



Université Mohamed Khider de Biskra

Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie

Département des sciences de la nature et de la vie

Référence..... /

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie

Filière: Sciences biologiques

Spécialité: Microbiologie Appliquée

Présenté et soutenu par:

DIF IMANE

Le : samedi 3 juillet 2021

Analyse de l'évolution des infections covid 19 dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj, Algérie (Mars 2020 – Avril 2021).

Jury :

| | | | |
|----------------------|-----|---------------------|------------|
| Dr. BEBBA NADJET | MCB | Universté de Biskra | Président |
| Dr. BENMEDDOUR TAREK | MCA | Universté de Biskra | Rapporteur |
| Dr. BABA ARBI SOUAD | MCB | Universté de Biskra | Examineur |

Année universitaire: 2020 - 2021

Remerciement

On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr BENMEDDOUR TAREK, on le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire.

Je remercie également les membres de jury pour l'honneur qu'ils me font en acceptant de juger ce travail et de participer à la soutenance.

DEDICACES

***J**e dédie ce travail*

***A** ma très chère mère*

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai, point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles

***A** mon très cher père*

Tu as toujours été à mes cotes pour me soutenir et m'encourager. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection

***A** mes très chers frères et ma belle-sœur & Toute ma famille*

***A** ma chère grand-mère qui m'ont toujours soutiner*

Sommaire

| | |
|---|-------------|
| Liste des abréviations..... | VI |
| Liste des figures..... | VII |
| Liste des tableaux..... | VIII |
| Introduction générale..... | 01 |
| CHAPITRE 1. SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE | |
| 1.1. Généralités..... | 03 |
| 1.2. Les coronavirus..... | 04 |
| 1.3. Taxonomie de Covid 19..... | 05 |
| 1.4. Origine du virus du SRAS CoV-2..... | 06 |
| 1.5. Phylogénie et structure du SARS-CoV-2..... | 07 |
| 1.6. Structure et génome du SARS-CoV-2..... | 07 |
| 1.7. Cycle du SARS-CoV-2..... | 08 |
| 1.7.1. Fixation..... | 09 |
| 1.7.2. Pénétration et décapsidation..... | 09 |
| 1.7.3. Traduction..... | 09 |
| 1.7.4. Protéolyse..... | 09 |
| 1.7.5. Transcription..... | 09 |
| 1.7.6. Traduction de l'ARN sous-génomique..... | 10 |
| 1.7.7. L'assemblage..... | 10 |
| 1.7.8. Libération des virions..... | 10 |
| 1.8. Voies de transmissions..... | 10 |
| 1.9. Les méthodes de diagnostic..... | 10 |
| 1.9.1. Tests moléculaires par PCR..... | 11 |
| 1.9.2. Tests rapides antigénique..... | 11 |
| 1.9.3. Tests sérologiques..... | 11 |
| 1.9.4. Tests rapides de détection d'anticorps..... | 12 |
| 1.9.5. Scanner thoracique tomodensitométriques (TDM)..... | 12 |
| 1.10. Symptômes de COVID-19..... | 12 |
| a) Les symptômes les plus courants..... | 12 |
| b) Les symptômes les moins courants..... | 12 |

| | |
|---|----|
| c) Les symptômes de la forme grave de COVID-19..... | 12 |
| d) d'autre symptômes moins courants..... | 13 |
| e) Complications neurologiques plus graves et plus rares..... | 13 |
| 1.11. Vaccins contre COVID-19..... | 13 |

CHAPITRE 2. Matériel et Méthodes

| | |
|-----------------------------------|----|
| 2.1. La région étudiée..... | 14 |
| 2.2. Méthode..... | 15 |
| 2.2.1. Enquête sur terrain..... | 15 |
| 2.2.2. Analyse des données..... | 15 |
| 2.2.3. La population étudiée..... | 15 |

CHAPITRES 3. Résultats et discussions

| | |
|---|----|
| 3.1. Observation et description de la situation d'épidémie COVID 19 à Bordj-Bou-Argeridj..... | 16 |
| 3.2.1. Répartition les cas étudiés selon les tranches d'âge..... | 16 |
| 3.2.2. Répartition les cas suspects selon le sexe par tranches d'âge..... | 17 |
| 3.2.3. Répartition les cas étudiés selon les mois..... | 18 |
| 3.3.1. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR..... | 20 |
| 3.3.2. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon le mois..... | 21 |
| 3.3.3. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les Tranches d'âge..... | 22 |
| 3.3.4. Répartition les cas confirmés par PCR selon le sexe..... | 23 |
| 3.4.1. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic (total)..... | 24 |
| 3.4.2. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic selon le sexe..... | 25 |
| 3.4.3. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic selon les mois..... | 26 |
| 3.4.4. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic selon les tranches d'âge..... | 27 |
| 3.4.5. Répartition les cas infectés dans les régions de Bordj Bou Argeridj..... | 28 |
| 3.5. Répartition des décès dans les régions de Bordj Bou Argeridj..... | 29 |
| 3.5.1. Répartition des décès de Bordj Bou Argeridj selon les mois..... | 30 |
| 3.5.2. Répartition des décès de Bordj Bou Argeridj selon le sexe..... | 31 |
| 3.5.3. Répartition des décès de Bordj Bou Argeridj selon les tranches d'âge..... | 32 |
| 3.6. Indice de mortalité de Bordj Bou Argeridj..... | 33 |
| 3.6.1. Taux de mortalité par rapport la population de wilaya..... | 33 |
| 3.6.2. Taux de mortalité par rapport aux cas suspects..... | 34 |

| | |
|---|----|
| 3.6.3. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés (PCR, TDM, SYM)..... | 34 |
| 3.6.4. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés PCR..... | 34 |
| 3.6.5. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés TDM..... | 34 |
| 3.6.6. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés SYM..... | 35 |
| 3.6.7. Taux de mortalité par rapport aux tranches d'âge..... | 35 |
| 3.6.8. Taux de mortalité par rapport les mois..... | 35 |
| 3.7. La possibilité d'éliminer l'épidémie de COVID 19..... | 37 |
| Conclusion..... | 38 |
| Références..... | 40 |
| Résumés | |

Liste des abréviations

ARN: Acide ribonucléique

COVID-19: Corona Virus Infected Disease, ou maladie du coronavirus

HE: Hémagglutinine-Estérase

OMS: Organisation Mondiale de la Santé

ORF: Open Reading frame

RT: Radiographie thoracique

RT-PCR : Réaction en chaîne par polymérase en temps réels

SARS : Syndrome Respiratoire Aigu Sévère

SRAS-CoV: Coronavirus du Syndrome Respiratoire Aigu Sévère

TDM : Tomodensitométrie

TMPRSS2 : Transmembranaire protéase serine 2

Liste des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1. Coronavirus observé au microscope électronique..... | 04 |
| Figure 2. Origine de l'apparition et l'infection de coronavirus à l'homme..... | 06 |
| Figure 3. Représentation de l'entrée du SARS-COV-2 dans la cellule et cycle de répliqueation..... | 08 |
| Figure 4. Carte de la situation géographique de la région étudiée..... | 14 |
| Figure 5. Répartition les cas étudiés par les tranches d'âge | 17 |
| Figure 6. Répartition les cas suspects selon le sexe par les tranches d'âge..... | 18 |
| Figure 7. Répartition les cas suspect selon les mois..... | 19 |
| Figure 8. Pourcentage les cas confirmés et non confirmés par PCR..... | 20 |
| Figure 9. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois..... | 21 |
| Figure 10. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les tranches d'âge..... | 22 |
| Figure 11. Répartition les cas confirmés et non confirmé par PCR selon le sexe..... | 23 |
| Figure 12. Répartition les cas confirmés selon le type de diagnostic..... | 24 |
| Figure 13. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon le sexe..... | 25 |
| Figure 14. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les mois..... | 26 |
| Figure 15. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les tranches d'âge..... | 27 |
| Figure 16. Cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj..... | 29 |
| Figure 17. Répartition des décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj..... | 30 |
| Figure18. Représentation de la chronologie des décès liés à COVID-19 selon les mois..... | 31 |
| Figure 19. Répartition des décès selon le sexe..... | 32 |
| Figure 20. Répartition des décès de Bordj Bou Arreridj selon les tranches d'âge..... | 32 |

Liste des Tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1. Taxonomie de Corona virus..... | 05 |
| Tableau 2. Répartition les cas étudiés par tranches d'âge..... | 16 |
| Tableau 3. Répartition les cas confirmés selon le sexe par tranche d'âge..... | 17 |
| Tableau 4. Répartition les cas suspects par les mois..... | 18 |
| Tableau 5. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois... | 21 |
| Tableau 6. Répartition les cas confirmés et non confirmé par PCR selon les Tranches d'âge..... | 22 |
| Tableau 7. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon le sexe..... | 23 |
| Tableau 8. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic..... | 24 |
| Tableau 9. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les mois | 26 |
| Tableau 10. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon tranche d'âge..... | 27 |
| Tableau 11. Cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj..... | 28 |
| Tableau 12. Répartition des décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj..... | 29 |
| Tableau 13. Chronologie des décès selon les mois..... | 30 |
| Tableau 14. Répartition des décès selon le sexe..... | 31 |
| Tableau 15. Répartition des décès selon les tranches d'âge..... | 32 |
| Tableau 16. Taux de mortalité par rapport à la population de la wilaya..... | 33 |
| Tableau 17. Taux de mortalité par rapport aux cas suspects..... | 34 |
| Tableau 18. Taux de mortalité par rapport aux cas confirmés | 34 |
| Tableau 19. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés par PCR..... | 34 |
| Tableau 20. Taux de mortalité par rapport aux cas confirmés par TDM..... | 35 |
| Tableau 21. Taux de mortalité par rapport les tranches d'âge | 35 |
| Tableau 22. Taux de mortalité par rapport les mois..... | 35 |

Introduction

Introduction

L'OMS a officiellement annoncé une nouvelle épidémie d'infection à coronavirus (COVID-19) en 2020, c'est l'une des plus graves de l'histoire de l'humanité à-côté de la pandémie de 1918 connue sous le nom de grippe espagnole qui a été causée par une souche (H1N1) (Cowling *et al.*, 2020).

Le nombre de cas confirmés de COVID-19 signalés à l'OMS a augmenté depuis le premier rapport de COVID-19 déclaré le 31 Décembre 2019 par l'OMS en Chine. L'infection a commencé à se propager à partir d'un marché à Wuhan, en Chine. La voie d'infection exacte du premier cas reste incertaine (sit web 1). Le nombre de cas confirmés en Chine a augmenté jusqu'à la mi-février 2020 pour commencer à diminuer progressivement à partir de la fin février 2020 (Ahn *et al.*, 2020).

Des dizaines de milliers de cas sont enregistrés chaque jour dans le monde dans plus de 185 pays. Les éclosions de COVID 19 ont causé une mortalité et une morbidité importante en Chine et dans le monde. A ce jour plus de 174 millions de cas ont été rapportés à travers le monde et plus de 3700000 décès ont été rapportés par l'OMS.

Comme le reste des pays, l'Algérie n'a pas échappé à cette pandémie, le nombre de cas confirmés n'a pas cessé d'augmenter depuis la déclaration du premier cas, le 25 Février 2020 dans la wilaya d'Ouargla. Actuellement le nombre de cas confirmés en Algérie dépasse 130000 cas et plus de 3500 décès. Les autorités médicales et gouvernementales locales en Algérie sont confrontées à des obstacles et des défis pour bien gérer cette maladie respiratoire. Conformément aux recommandations de l'OMS, des stratégies ont été adoptées par le ministère de la Santé algérien pour ralentir la propagation de COVID-19 dans le pays, le confinement a été imposé et des mesures de protection personnelles ont été recommandées, telles que l'hygiène des mains, le maintien d'une distance physique d'au moins un mètre par rapport aux autres personnes et le port d'une bavette à la sortie de la maison.

Même si ces stratégies sont adoptées, le virus a continué de se propager au fil du temps, le COVID-19 a eu un impact direct et indirect sur l'économie du pays et sur la santé physique et mentale des algériens (site du Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière).

CHAPITRE 1

Partie bibliographique

1.1.Généralités

Corona virus appartiennent à une grande famille de virus qui causent un large éventail de maladies principalement liées au système respiratoire et à l'infection varient du rhume à des maladies respiratoires plus graves. Le syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV) et Syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV) infections récentes importantes causées par les coronavirus (Chhikara,2020).

Le coronavirus SARS-CoV-2 (acronyme anglais de severe acute respiratory syndrome coronavirus 2) francisé en SRAS-CoV-2, initialement 2019-nCoV puis "SARS-CoV-2 isolat Wuhan-Hu-1 génome". Le SARS-CoV-2 utilise une ARN polymérase ARN dépendante pour la réplication de son génome et la transcription de ses gènes Ce virus enveloppé à ARN simple-brin de polarité est responsable de la maladie Covid-19 ("Co" : corona, "vi" : virus, "d" : disease, "19" : 2019) (Nicholls *et al.*,2020).

1.2. Les coronavirus

Les coronavirus tirent leur nom de leur halo en forme de couronne. Ce sont des virus enveloppés et sphériques de 100 à 160 nm de diamètre, contenant un génome à ARN simple brin positif de 27 à 32 kilo paire de bases (Fig. 1).

Le "coronavirus" sont observables uniquement au microscope électronique Selon l'OMS, "les coronavirus forment une vaste famille de virus qui peuvent être pathogènes chez l'homme et chez l'animal. On sait que, chez l'être humain, plusieurs coronavirus peuvent entraîner des infections respiratoires dont les manifestations vont du simple rhume à des maladies plus graves (OMS,2020).

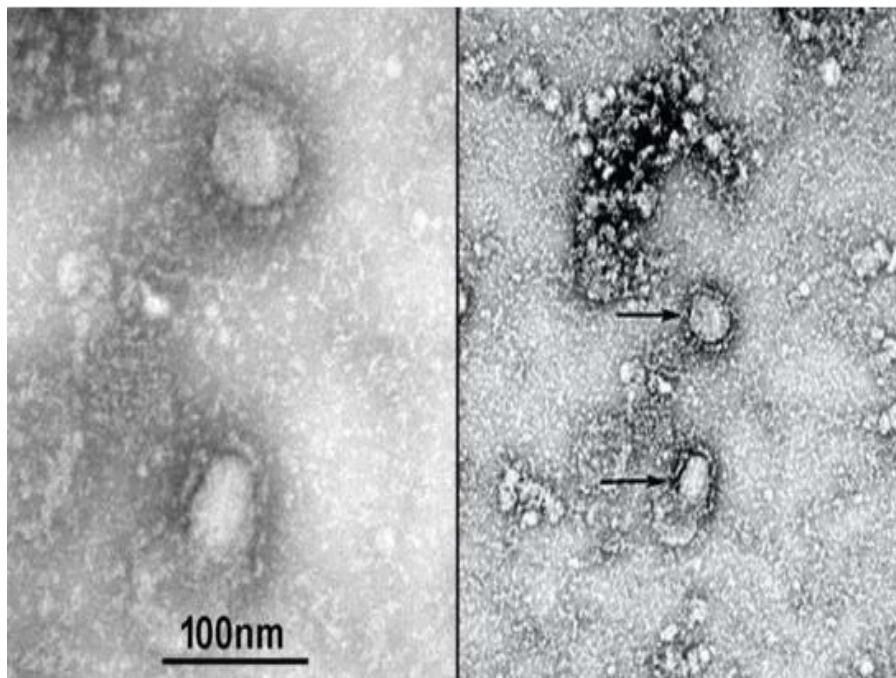


Figure 1. Coronavirus observé au microscope électronique(x 100000à)

1.3. Taxonomie de Covid 19

Le SRAS est une maladie infectieuse causée par le Sars-CoV appartenant à la famille des coronavirus (tab. 1).

Tableau 1. Taxonomie de Coronavirus (Yoshimoto et F.K., 2020).

| Type | Virus |
|--------------------------|---|
| Domaine | <i>Riboviria</i> |
| Règne | <i>Orthornavirae</i> |
| Embranchement | <i>Pisuviricota</i> |
| Classe | <i>Pisoniviricetes</i> |
| Ordre | <i>Nidovirales</i> |
| Sous-ordre | <i>Cornidovirineae</i> |
| Famille | <i>Coronaviridae</i> |
| Sous-famille | <i>Orthocoronavirinae</i> |
| Genres de rang inférieur | <i>Alphacoronavirus</i> <i>Betacoronavirus</i> <i>Gammacoronavirus</i> <i>Deltacoronavirus</i> |

1.4. Origine du virus du SRAS CoV-2

La nouvelle maladie COVID-19 est causée par un nouveau coronavirus (SARS-CoV2) probablement originaire de Wuhan (liés à un marché animal) en Chine (Ortiz *et al.*, 2020 ; Zhou *et al.*, 2020). Les premières enquêtes ont suggéré que l'origine de SARS CoV-2 pourrait être des chauves-souris. Il y a des études démontrent que le SRAS CoV-2 possède une identité nucléotidique de 96% avec un coronavirus de chauve-souris, par exemple Beta CoV / RaTG13 / 2013 (Bulut et Kato, 2020).

Le type d'animaux intermédiaires à l'origine de la transmission à l'homme reste inconnu (Zhou *et al.*, 2020). On a mentionné que « le contact direct avec des animaux hôtes intermédiaires ou la consommation d'animaux sauvages était soupçonné d'être la principale voie de transmission du SRAS-CoV-2. Cependant, la ou les sources et les routines de transmission du SRAS-CoV-2 restent insaisissables » (Goumenou *et al.*, 2020)(Fig.2).

Des enquêtes ultérieures ont révélé que l'agent étiologique était un virus à ARN apparenté à la même famille de coronavirus à l'origine du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) et de la pandémie du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) en 2003 et 2012 respectivement (Ortiz *et al.*, 2020)

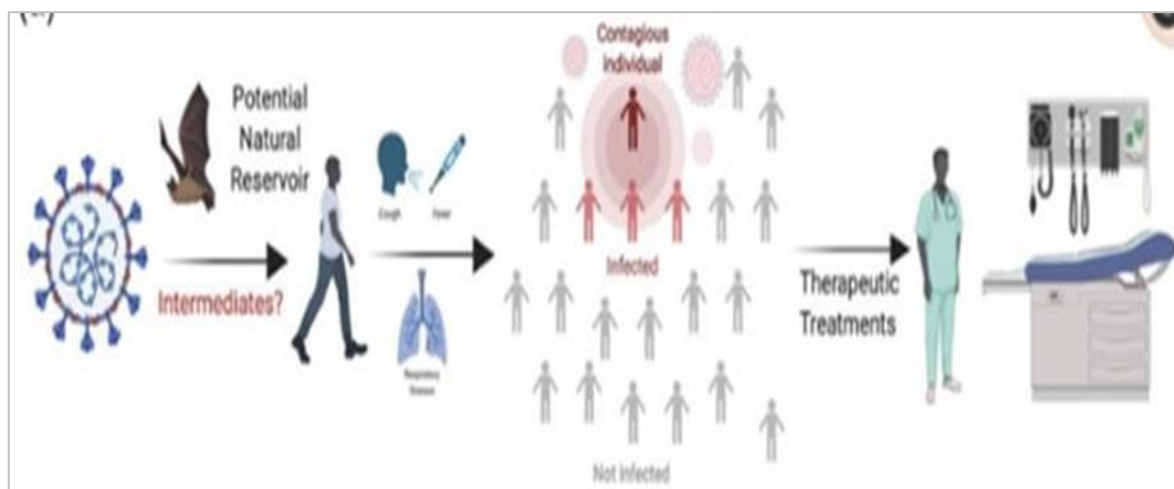


Figure 2. Origine de l'apparition et l'infection de coronavirus à l'homme (Allam et al.,2020).

1.5. Phylogénie et structure du SARS-CoV-2

Les coronavirus (CoVs), responsables d'infections respiratoires et digestives chez de nombreux mammifères et oiseaux, sont divisés en quatre genres (AlphaCoVs, BetaCoVs, GammaCoVs et DeltaCoVs). Jusqu'en 2019, six étaient connus comme responsables d'infections humaines: deux alphacoronavirus (HCoV-NL63, HCoV-229E) et quatre betacoronavirus (HCoV-OC43, HCoV-HKU1, SARS-CoV-1, MERS-CoV).

1.6. Structure et génome du SARS-CoV-2

Le SARS-CoV-2 est un virus enveloppé à ARN monocaténaire positivement polarisé de 29,9 kb. Les deux tiers du génome codent pour un vaste gène réplicase (composé d'orf1a et orf1b) qui sera traduit en deux poly protéines, par la suite clivées en seize protéines non structurales indispensables à la réplication virale (Fig.3). Le tiers restant du génome code essentiellement pour les protéines de structures du virus dont quatre glycoprotéines membranaires - la protéine Spike (S), l'Hémagglutinine-Estérase (HE) et les protéines de membrane (M) et d'enveloppe (E) –ainsi que la protéine de capsid (N) (Bonny et *al.*,2020).

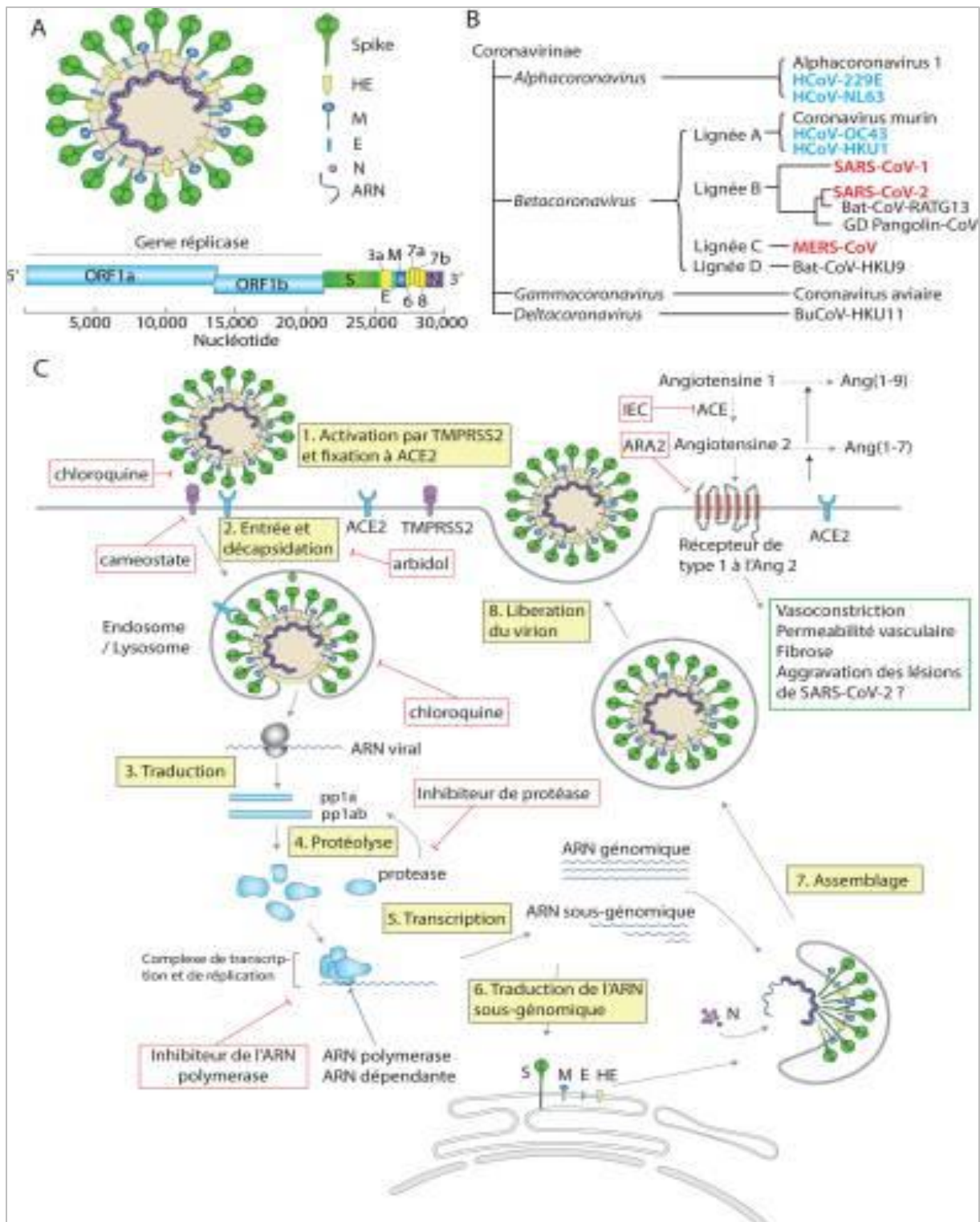


Figure 3. Représentation de l'entrée du SARS-COV-2 dans la cellule et cycle de réplication.

1.7. Cycle du SARS-CoV-2

L'un des principaux déterminants de l'initiation et de la progression de l'infection à « SARSCoV-2 » est l'entrée du virus dans les cellules de l'hôte. Dans la voie endosomale, l'endocytose clathrine-dépendante et le clivage enzymatique de la protéine S représentent

deux étapes critiques dans le processus d'entrée du virus et d'infection des cellules hôtes. Le cycle de vie du SARS-CoV-2 comprend quatre étapes principales qui peuvent être la cible de thérapies antivirales (Fig.3).

- ✓ L'attachement à la membrane plasmique de la cellule de l'hôte
- ✓ pénétration intracellulaire du virus,
- ✓ l'expression de l'enzyme répliqueuse,
- ✓ réplication et la transcription de l'ARN viral et l'assemblage et la libération des virions (Lepira,2020).

1.7.1. Fixation

Activation par Transmembranaire protéase serine 2 (TMPRSS2) et fixation à Enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE2). La protéine S du SARS-CoV-2 utilise le récepteur cellulaire Enzyme de conversion de l'angiotensine ACE2 - une métalloprotéine dont la fonction première est la dégradation de l'angiotensine II en angiotensine 1-7 - pour rentrer dans la cellule hôte.

1.7.2. Pénétration et décapsidation

Par des enzymes virales endosome et lysosome.

1.7.3. Traduction

Après la libération de génome virale dans le cytosol de la cellule hôte, la machinerie cellulaire traduit les gènes de répliqueuses en deux polyprotéines pp1a et pp1ab.

1.7.4. Protéolyse

La protéolyse des deux polyprotéines par la protéase.

1.7.5. Transcription

La protéolyse donnera des protéines formant un complexe de transcription et de réplication (ARN polymérase-ARN dépendante) qui permet de reproduire l'ARN génomique viral et petit brin d'ARN anti-sens appelé ARN sous-génomique.

1.7.6. Traduction de l'ARN sous-génomique

La traduction de l'Acide ribonucléique (ARN) sous-génomique pour former les protéines structurales virales.

1.7.7. L'assemblage

La reformation de structure virale (ARN génomique entouré par la capside ...).

1.7.8. Libération du virion

La diminution de l'expression membranaire d'ACE2 résultant de l'endocytose du complexe viral pourrait activer localement le système rénine-angiotensine-aldostérone et aggraver les lésions pulmonaires (Bonny *et al.*, 2020).

1.8. Voies de transmissions

Le SARS-CoV-2 est l'un des virus responsable d'infections respiratoires, il peut être transmis des animaux aux humains et vice versa, ou d'une personne à une autre (OMS, 2020b). La transmission interhumaine est le principal mode, très probablement par le biais des gouttelettes et les sécrétions respiratoires expulsées lors de la parole, la toux et les éternuements (urgences-online, 2020).

Ces gouttelettes chargées de particules virales pourraient infecter un sujet susceptible soit par contact direct avec une muqueuse (transmission direct) soit par contact avec une surface infectée par les muqueuses nasales, buccales ou conjonctivales (transmission Indirecte). Le virus puisse survivre au moins trois heures après aérosolisation expérimentale (Bonny *et al.*, 2020).

En dehors des prélèvements respiratoires, l'ARN viral a également été détecté dans les selles et sang des patients infectés.

La transmission est également possible par le contact avec les selles, les mains, le sang (urgences –online, 2020).

1.9. Les méthodes de diagnostic

L'identification des personnes infectées par le nouveau coronavirus constitue un fondement essentiel pour maîtriser la pandémie.

L'objectif des tests est d'identifier les personnes atteintes de COVID-19 pour :

- améliorer la prise en charge des personnes avec un risque d'évolution grave (personnes vulnérables).
- limiter la propagation du virus au sein de la population en isolant les personnes diagnostiquées, ainsi qu'en identifiant et en mettant en quarantaine les personnes-contact.
- limiter la propagation du virus au sein de la population en identifiant et en diagnostiquant précocement les personnes-contact encore asymptomatiques (ou pré-symptomatiques). Cela permet de les placer en isolement précocement ainsi que d'identifier et de placer également en quarantaine leurs personnes-contact :
- investiguer et contrôler les flambées.
- suivre l'évolution épidémiologique dans la population.

Les présentes recommandations sont régulièrement adaptées en fonction de la stratégie de contrôle de la transmission du virus (sethuraman *et al.*, 2020).

➤ Types de tests disponibles :

1.9.1. Tests moléculaires par PCR

Ces tests détectent les composants du virus et permettent de diagnostiquer une infection aiguë au nouveau coronavirus. En règle générale, le test par PCR est positif 1 à 2 jours avant le début des symptômes et dans les deux à trois semaines suivantes.

1.9.2. Tests rapides antigéniques

Les tests rapides antigéniques détectent la présence de protéines du virus SARS-CoV-2 (agent pathogène du COVID-19) par une méthode analytique rapide. Ils ont l'avantage de pouvoir être effectués au chevet du patient et de fournir un résultat en 15 à 30 minutes. Les tests validés peuvent être utilisés pour le diagnostic chez des personnes symptomatiques. À l'heure actuelle, les auto-prélèvements (kits) réalisés par les patients eux-mêmes ne sont pas recommandés.

1.9.3. Tests sérologiques

Les tests sérologiques permettent de détecter dans le sang les anticorps spécifiques contre le SARS-CoV-2, indiquant ainsi que la personne testée a été infectée et a développé des anticorps spécifiques en réponse à l'infection. En règle générale, les anticorps de type IgG sont détectables dans le sang à partir du 15^e jour suivant le début des symptômes. On ne sait pas encore si les anticorps détectés ont des marqueurs d'une immunité protectrice. À l'heure actuelle, il n'est pas recommandé de pratiquer des tests sérologiques pour répondre, hors du cadre d'études, à des interrogations sur l'immunité (Perkmann *et al.*, 2020).

1.9.4. Tests rapides de détection d'anticorps

Ces tests peuvent détecter la présence d'anticorps par une méthode analytique rapide. Pour l'instant, ils n'ont pas été validés et ne sont pas adaptés pour le diagnostic individuel. En effet, pour des raisons méthodologiques, leur niveau de sensibilité et de spécificité (précision) est moins élevé. Actuellement, l'utilisation de ces tests n'est pas recommandée (sethuraman *et al.*, 2020).

1.9.5. Scanner thoracique Tomodensitométries (TDM).

La tomodensitométrie (TDM) est un examen d'imagerie lors duquel on utilise un ordinateur pour assembler une série de clichés radiographiques afin de créer des images détaillées à 3D d'organes, de tissus, d'os et de vaisseaux sanguins du corps. Les résultats tomodensitométriques (TDM) observés dans le cadre de la pneumopathie COVID-19 montrent une sensibilité élevée mais ne sont cependant pas spécifiques à cette pathologie. Les signes les plus souvent retrouvés en TDM sont les **opacités en verre dépoli** de topographie périphérique et bilatérale, avec une atteinte pluri lobaire et essentiellement postérieure. Une corrélation a été démontrée entre la gravité du tableau clinique et l'extension des lésions TDM. Celles-ci peuvent précéder l'apparition des symptômes, ce qui confirme le caractère très sensible de cette technique (Amie *et al.*, 2020).

1.10. Symptômes de la COVID-19

a. Les symptômes les plus courants sont les suivants :

- ✓ Fièvre.
- ✓ Toux sèche.
- ✓ Fatigue.

b. D'autres symptômes moins courants peuvent toucher certains patients :

- | | |
|---------------------------------|---|
| ✓ Perte du goût et de l'odorat. | ✓ Douleurs musculaires ou articulaires. |
| ✓ Congestion nasale. | ✓ Différents types d'éruption cutanée. |
| ✓ Conjonctivite (yeux rouges). | ✓ Nausées ou vomissements. |
| ✓ Mal de gorge. | ✓ Diarrhée. |
| ✓ Maux de tête. | ✓ Frissons ou vertiges. |

c. Les symptômes de la forme grave de COVID-19 sont les suivants :

- ✓ Essoufflement.
- ✓ Perte d'appétit.

- ✓ État confusionnel,
- ✓ Douleurs ou sensation d'oppression persistante dans la poitrine.
- ✓ Température élevée (supérieure à 38° C).

d. D'autres symptômes sont moins courants :

- ✓ Irritabilité.
- ✓ État confusionnel.
- ✓ Altération de la conscience (parfois associée à des crises).
- ✓ Troubles anxieux.
- ✓ Dépression.
- ✓ Troubles du sommeil.

e. Complications neurologiques plus graves et plus rares :

- ✓ Accidents vasculaires cérébraux, inflammations du cerveau, délire et lésions nerveuses.
- ✓ Toute personne, quel que soit son âge, qui présente de la fièvre et/ou une toux associée à des difficultés à respirer ou à un essoufflement, des douleurs ou une sensation d'oppression dans la poitrine, ou une perte d'élocution ou de mouvement, doit immédiatement consulter un médecin. Si possible, appelez d'abord votre prestataire de soins de santé, votre ligne d'assistance téléphonique ou votre établissement de santé, afin d'être dirigé vers la structure adéquate (site web 2).

1.11. Vaccins contre COVID-19

La pandémie de COVID-19 qui a frappé le monde bat aujourd'hui son plein. Parallèlement aux actions menées par l'OMS et ses partenaires pour riposter à cette pandémie (suivi de la pandémie, conseils sur les interventions essentielles, distribution de fournitures médicales vitales à ceux qui en ont besoin), une course aux vaccins a été engagée.

Les vaccins sauvent des millions de vies chaque année. Leur mode d'action consiste à entraîner et à préparer le système immunitaire (défenses naturelles de l'organisme) à reconnaître et à combattre les virus et les bactéries qu'ils ciblent. Ainsi, si l'organisme se trouve par la suite exposé à ces mêmes agents pathogènes, il est immédiatement prêt à les détruire, ce qui permet de prévenir la maladie.

Au 18 février 2021, au moins sept vaccins différents avaient été mis à disposition dans les pays par l'intermédiaire de trois plateformes. La vaccination doit viser en priorité les populations vulnérables dans tous les pays.

Parallèlement, plus de 200 vaccins candidats sont en cours de mise au point, dont plus d'une soixantaine sont en phase de développement clinique. Le mécanisme COVAX fait partie de l'Accélérateur ACT, que l'OMS a créé avec des partenaires en 2020.

Le COVAX est l'axe de travail vaccins de l'Accélérateur ACT. Dirigé par la CEPI, l'Alliance Gavi et l'OMS, il vise à mettre un terme à la phase aiguë de la pandémie de COVID-19 de la façon suivante :

En accélérant la mise au point de vaccins sûrs et efficaces contre la COVID-19.

En contribuant au développement des moyens de production, et en collaborant avec les gouvernements et les fabricants pour garantir une répartition juste et équitable des vaccins entre tous les pays, seule initiative mondiale visant cet objectif.

Les vaccins sont une nouvelle arme essentielle dans la lutte contre la COVID-19 et il est extrêmement encourageant de constater que beaucoup d'entre eux s'avèrent efficaces et passent en phase de mise au point. Travaillant le plus vite possible, des scientifiques du monde entier collaborent et innovent pour fournir des tests de dépistage, des traitements et des vaccins qui, ensemble, permettront de sauver des vies et de mettre fin à la pandémie.

Des vaccins sûrs et efficaces changeront la donne. Mais pour le moment, il faut continuer à porter un masque, à respecter les distances physiques et à éviter les lieux bondés.

Le fait d'être vacciné ne signifie pas qu'il faut renoncer à toute prudence, prendre des risques et en faire prendre aux autres, notamment parce qu'on ignore encore dans quelle mesure les vaccins protègent non seulement contre la maladie, mais aussi contre l'infection et la transmission (site web 3).

Chapitre 2

Matériel et Méthodes

2.1. La région étudiée

La wilaya de Bordj Bou Arreridj (BBA) est une wilaya algérienne située dans les Hauts-Plateaux. La partie Nord de la wilaya fait partie de la Petite-Kabylie. Elle est délimitée à l'ouest par la wilaya de Bouira, au sud par la wilaya de M'sila, à l'est par la wilaya de Sétif et au nord par la wilaya de Bejaia (Fig 4). Elle est divisée administrativement en 34 communes et 10 daïras. La ville de Bordj Bou Arreridj se situe au centre des plaines de la Medjana, avec les montagnes de Mourissan au nord, les Maadhid au sud, les hauts plateaux à l'est et les monts Tafartast et Djbel Mansoura à l'ouest elle culmine à 920 mètres d'altitude. La wilaya de Bordj Bou Arreridj s'étend sur 10 982 km².

La population résidente est estimée à environ 716423 habitants, densité 2076 hab./km².

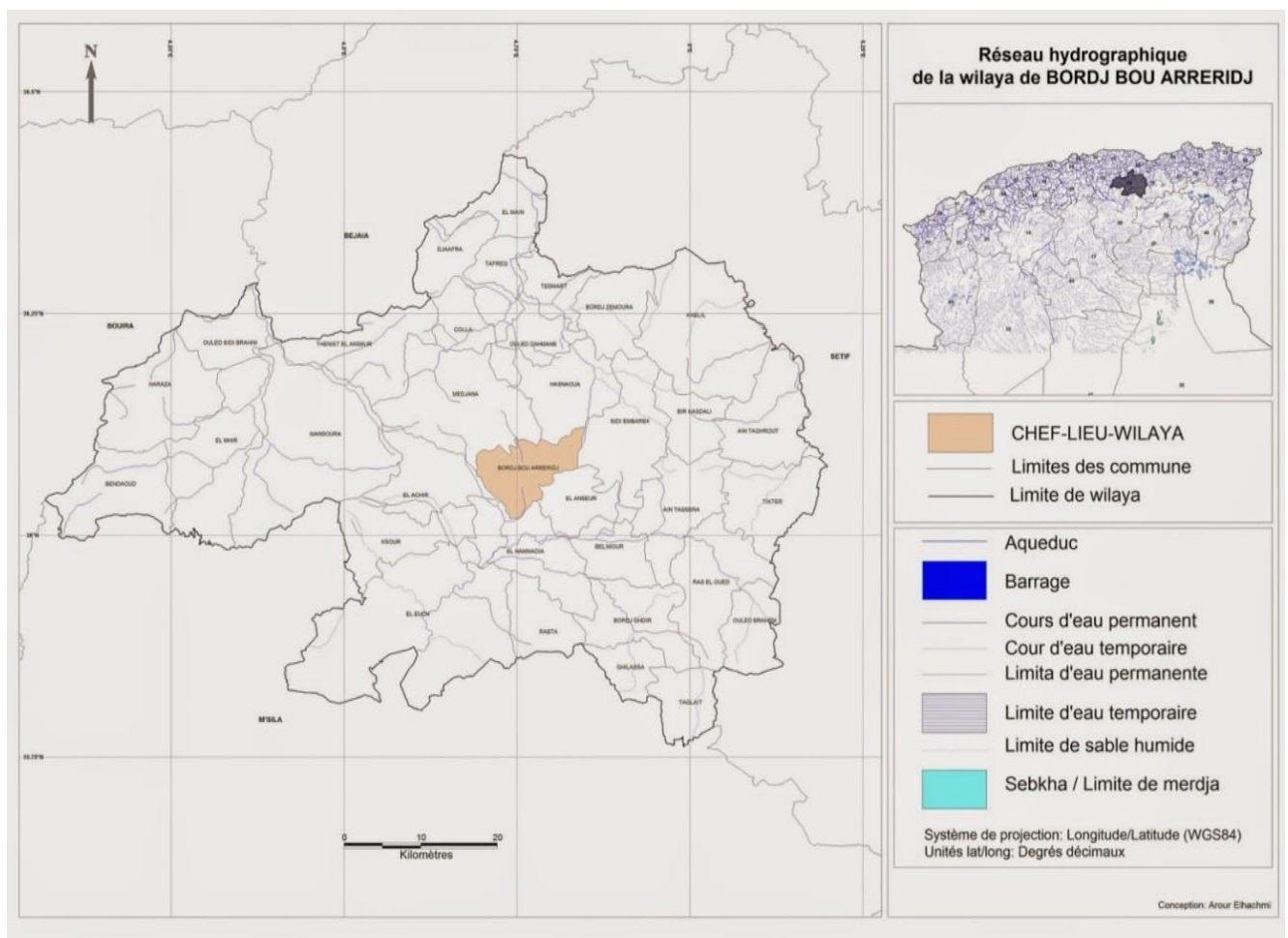


Figure 4. Carte de la situation géographique de la région étudiée (google earth).

2.2. Méthodes

2.2.1. Enquête sur terrain

Notre recherche comprend une étude sur l'évolution de l'épidémie de COVID 19 dans la wilaya de BBA. C'est une analyse des données collectées au niveau du service COVID de l'établissement hospitalier Bouzidi Lakhdar de la wilaya BBA. Elle comprend une étude descriptive de la situation de COVID 19 et la distribution de la pandémie.

Elle est réalisée au cours d'un stage effectué au niveau du service COVID. Dans cette étude nous avons collecté des données épidémiologiques surtout les cas suspects et les cas confirmés par RT-PCR au niveau d'hôpital de Bordj Bou Arreridj. Les paramètres ont été suivis pendant une durée 14 mois sont :

- Age
- Sexe
- Région

2.2.2. Analyse des données

Toutes les données ont été regroupées dans une feuille de calcul Excel, puis analysées et traitées qualitativement et quantitativement. L'interprétation est basée sur les différences observées et par rapport aux facteurs suivis, région, âge, sexe.

2.2.3. La population étudiée

La population d'enquête est constituée par :

- les cas confirmés hospitalisés
- les cas probables
- les cas décédés
- les cas suspects

Chapitres 3

Résultats et discussions

3.1. Observation et description de la situation d'épidémie COVID 19 à Bordj-Bou-Argeridj

Le nombre des cas confirmés de COVID 19 dans la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj augment depuis le premier rapport de covid-19 Déclaré le 03/03/2020. Le nombre de cas confirmés par PCR augment jusqu'à fin avril 2020, puis commence a diminué progressivement à partir de mi-mai.

Le premier cas a été signalé le 22/03/2020 se présente avec des symptômes de grippe. A partir du moi mars, une vague de contagiosité très forte a été enregistrée dans la wilaya. La répartition des cas confirmés du covid19 depuis le début de pandémie à montrer que les Bou Argeridj, Bordj EL Ghedir et EL Hamadia sont les régions les plus touchées. Le nombre des cas infectés masculins est légèrement plus élevé que les cas féminins.

3.2.1. Répartition des cas étudiés les tranches d'âge

Le tableau 2 et la figure 5 représentent la répartition des cas étudiés (nombre total) selon les tranches d'âge.

Tableau 2. Répartition les cas étudiés totales par tranches d'âge

| tranche d'âge | 00-09 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-79 | 70-79 | 80+ | TOTAL |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| CAS | 2 | 12 | 163 | 553 | 801 | 995 | 1204 | 837 | 645 | 5212 |

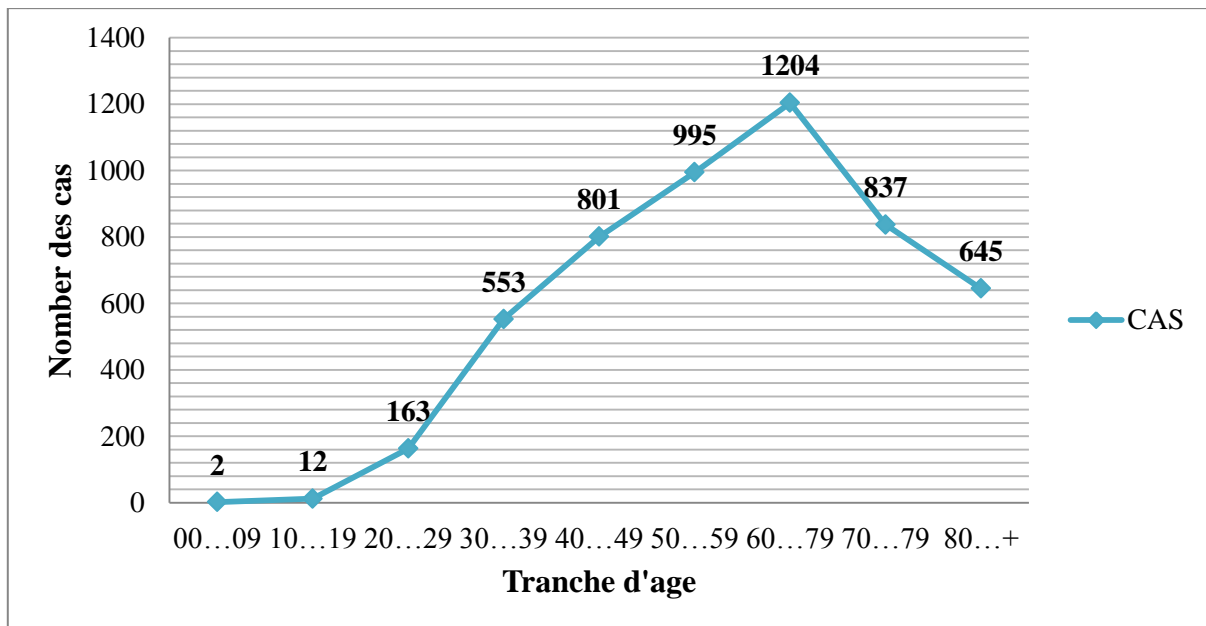


Figure 5. Répartition les cas étudiées totales par tranches d'âge.

Le tableau 2 et la figure 5 montre que selon les tranches d'âge, la population la plus enregistrée dont l'âge est compris entre 50 et 70 ans est de 2199 cas, l'âge moyen des patients était de 59 ans, le nombre des cas enregistrés pour les tranches d'âge moyennes (50-59) est de 995.

La tranche d'âge la plus montrée des symptômes d'infection est celle de 60-79 avec un nombre de 1204 cas. La population la moins enregistrée est la plus jeune dont l'âge est inférieur à 30. Le nombre des cas suspect diminue avec la diminution de l'âge. Chez les enfants (-19 ans) les cas sont très rares (>12). Pour la population âgée (+80), le nombre des cas est pratiquement très élevé vu que le pourcentage des personnes âgées par rapport à la population totale est bas.

3.2.2. Répartition des cas suspects selon le sexe par tranches d'âge

Le tableau 3 et la figure 6 représentent la répartition des cas étudiés des deux sexes selon la tranche d'âge.

Tableau 3. Répartition les cas confirmés selon le sexe par tranches d'âge

| SEXE | 00-09 | 10-19 | 20-29 | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-79 | 70-79 | 80+ |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| F | 2 | 5 | 104 | 250 | 368 | 392 | 511 | 381 | 296 |
| M | 0 | 7 | 59 | 303 | 433 | 603 | 693 | 456 | 349 |

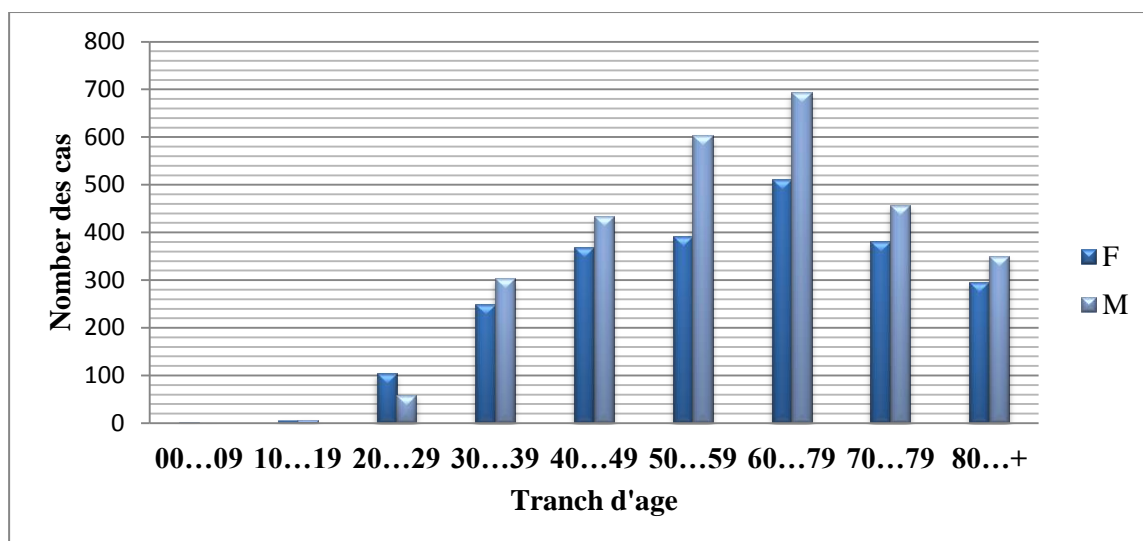


Figure 6. Répartition Les cas suspect selon le sexe par tranches d’âge

Selon le tableau 3 et la figure 6, les cas masculins sont plus suspectés par rapport aux cas féminins. Les tranches d’âge de la population masculine les plus enregistrées sont 50...59(603Cas) et 60...79(693cas) suivi par 70...79(456cas).

Les cas infectés du sexe féminin sont plus élevés chez les tranches d’âge : 60...79 (511cas) et 50...59(392cas) suivi par 70...79 (381 cas). Pour les tranches d’âge 00...09 et 10...19 (2,12cas) pour les deux sexes, elle est très faible.

3.2.3. Répartition les cas étudiés selon les mois

Le tableau 4 et la figure 7 représentent la répartition des cas étudiés (nombre total) selon les mois

Tableau 4. Répartition les cas suspect par les mois

| mois | mars -20 | avr- 20 | mai- 20 | juin- 20 | juil- 20 | août- 20 | sept- 20 | oct- 20 | nov- 20 | déc.- 20 | janv- 21 | févr- 21 | mars -21 | avr- 21 |
|---------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|---------|
| les cas | 27 | 385 | 614 | 1151 | 1601 | 300 | 109 | 280 | 439 | 147 | 38 | 38 | 40 | 43 |

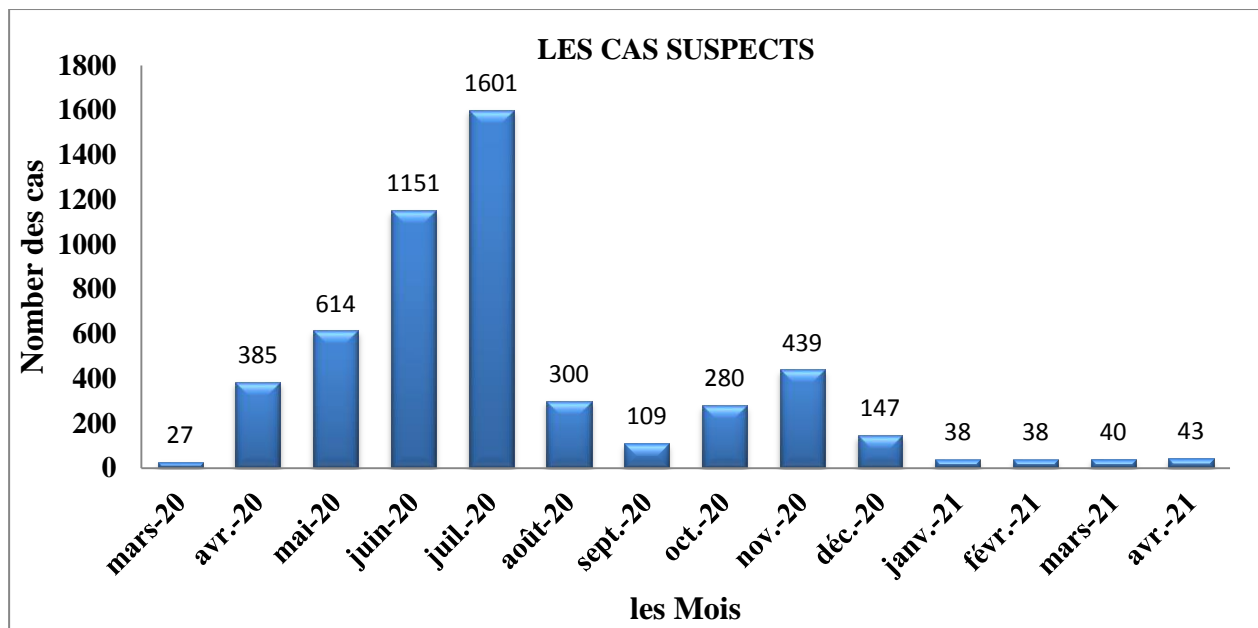


Figure 7. Répartition les cas suspects selon les mois.

Le nombre des cas suspects de COVID 19 dans la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj augment début avril (385 cas suspects) à juillet (1601 cas suspects). Le nombre de cas a diminué rapidement le mois d'aout (300 cas suspects) Pour revenir a légère diminution et augmentation ou cour de mois de septembre, octobre, novembre, décembre (109,280,439,147 cas suspects) puis il diminue légèrement pour stabiliser dans les mois janvier, février, mars, avril (38,38,40,43cas suspects).

Le mois de Juillet a vu le plus grand nombre de cas suspects arrives à l'hôpital (1601 cas suspects).

3.3.1. Répartition Les cas confirmés et non confirmés par PCR

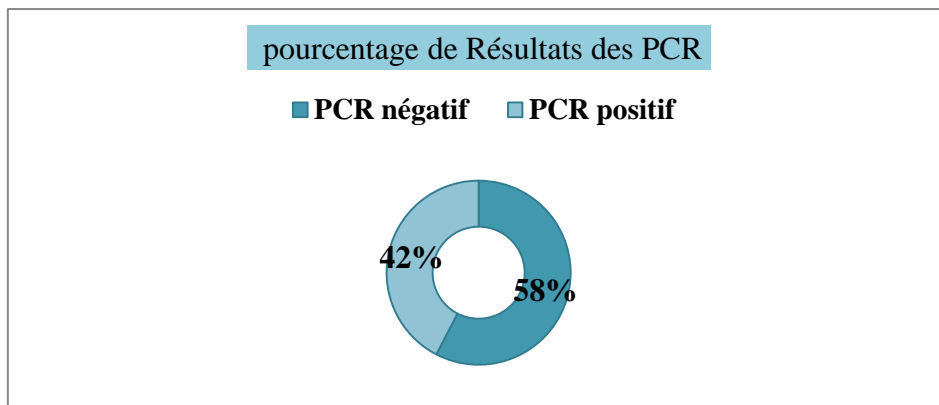


Figure 8. Pourcentage Les cas confirmés et non confirmés par PCR

La population étudiée est constituée de 5212 patients, dont une majorité (443) des sujets d'étude avait une RT-PCR négatif au SARS-CoV-2. La RT-PCR était positif pour (326) Le pourcentage de cas confirmés négatif 58% est légèrement plus élevé que les cas positif 42% (fig8).

3.3.2. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois.

Tableau 5. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois

| Mois | mar s-20 | avr -20 | mai -20 | juin -20 | juil -20 | août -20 | sept -20 | oct -20 | nov -20 | déc -20 | janv -21 | févr -21 | mars -21 | avr -21 |
|----------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| PCR POSITIF | 10 | 143 | 71 | 31 | 43 | 6 | 2 | 1 | 1 | 11 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| PCR NEGATIF | 16 | 182 | 82 | 60 | 31 | 14 | 5 | 9 | 18 | 16 | 2 | 7 | 0 | 1 |

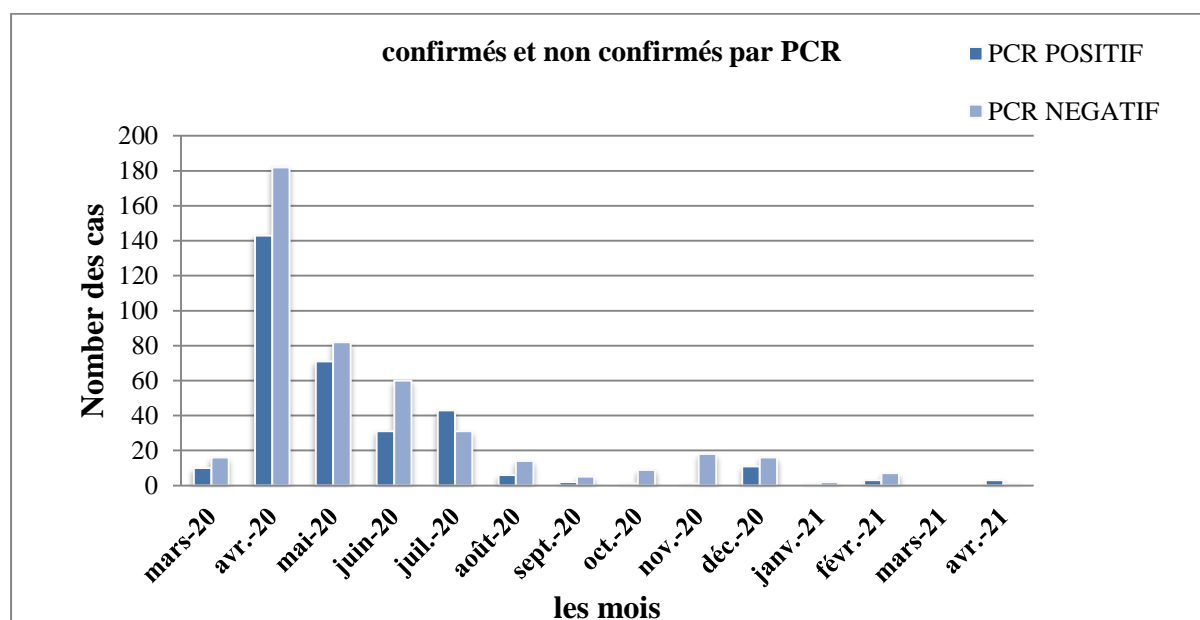


Figure 9. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois

Les données de séries chronologiques quotidiennes ont été enregistrées pour les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les mois de Mars 2020 à Avril 2020. À partir de Mars 2020, un petit nombre de cas confirmés et non confirmés avaient été signalés.

À la première semaine de avril 2020 jusqu'à la dernière semaine le nombre des infectantes est plus élevé de manière remarquable par rapport aux premiers mois.

Les mois suivants ont été témoins d'une diminution très significative du nombre des cas confirmés et non confirmés par PCR. L'utilisation du test PCR était plus importante en avril, juin et juillet que les autres mois selon le tableau 5 et la figure 9.

3.3.3. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les Tranches d'âge.

Tableau 6. Répartition les cas confirmés et non confirmé par PCR selon les Tranches d'âge.

| Tranche d'âge | 00...09 | 10...19 | 20...29 | 30...39 | 40...49 | 50...59 | 60...79 | 70...79 | 80...+ |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| PCR POSITIF | 0 | 1 | 17 | 31 | 42 | 58 | 81 | 58 | 38 |
| PCR NEGATIF | 1 | 3 | 22 | 52 | 71 | 75 | 94 | 65 | 60 |

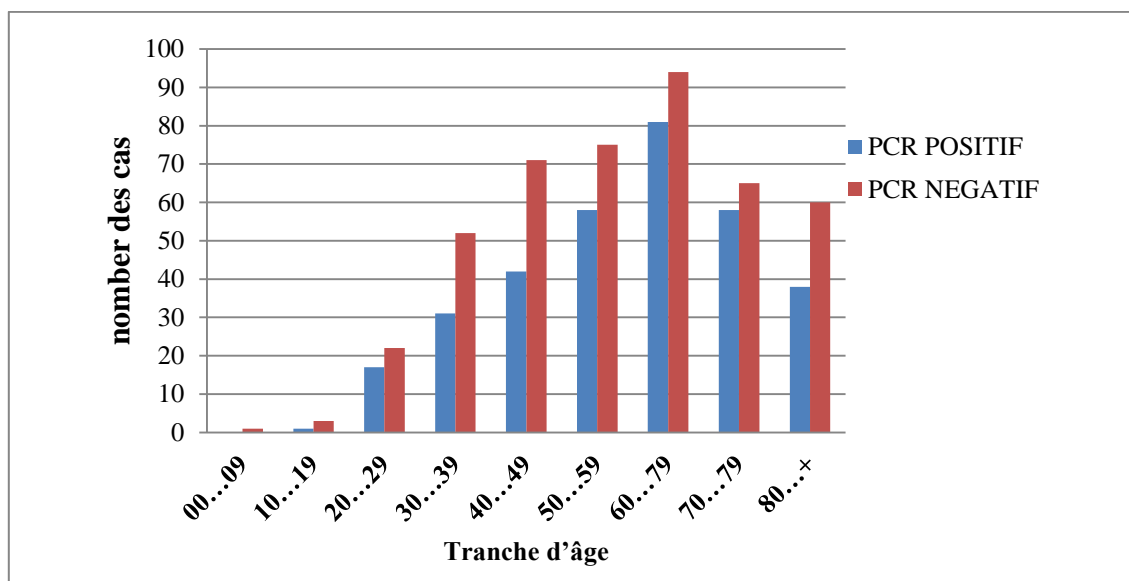


Figure 10. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon les Tranches d'âge.

Le tableau 6 et la figure 10 montre que selon les tranche d'âge, la population la plus infectées dont l'âge est compris entre 60et 79 ans(81 cas confirmés), l'âge moyen des patients était de 59 ans, le nombre des cas confirmés pour les tranches d'âge moyennes 50-59 est de (85 cas confirmés).

La population la moins infectées est la plus jeune dont l'âge est inférieur à 30.

Le nombre des cas infectés diminue avec la diminution de l'âge. Chez les enfants (-19 ans) .Trouvé qu'il y a une sensibilité significativement plus faible à l'infection chez les enfants de moins de 19 ans : la tranche 0-9 (2cas), la tranche 10-19 (12 cas) par rapport aux adultes plus âgés.

3.3.4. Répartition des cas confirmés par PCR selon le sexe

Le tableau 7 et la figure 11 représente la répartition des cas confirmés par PCR selon le sexe

Tableau 7. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon le sexe.

| SEX | PCR négatif | PCR positif |
|--------------|-------------|-------------|
| F | 183 | 156 |
| M | 260 | 170 |
| Total | 443 | 326 |

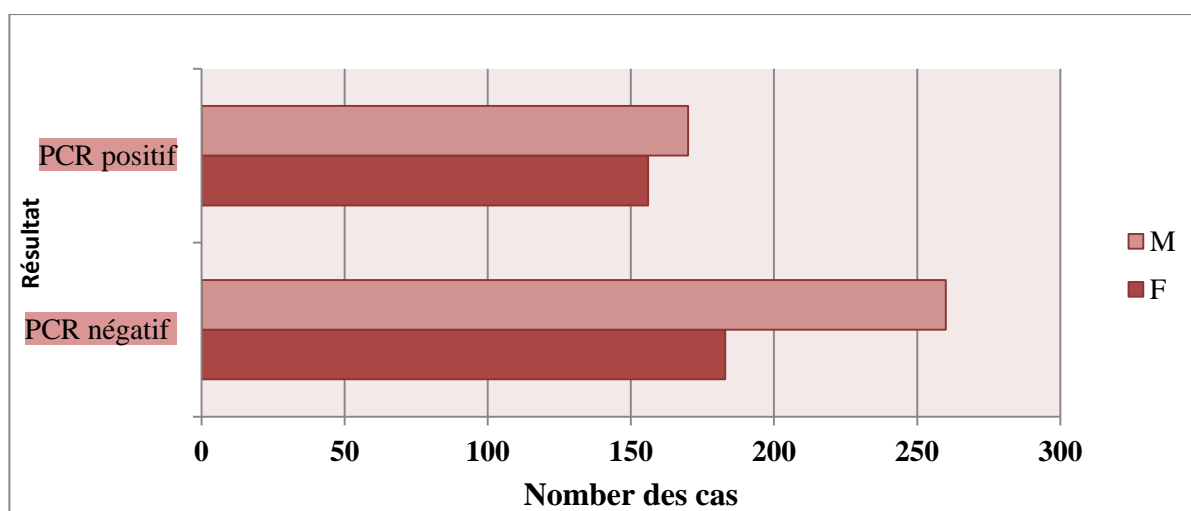


Figure 11. Répartition les cas confirmés et non confirmés par PCR selon le sexe.

Le test RT-PCR (Reverse transcriptase polymérase Chain réaction) utilisé pour le diagnostic et potentiellement pour le dépistage de l'infection COVID 19 est réalisé sur un très petit nombre par rapport au nombre des cas suspects (769 patients), un pourcentage de 58% est négatif au SARS-COV-2 (443).

D'autre part le pourcentage des cas positif est de 42% (326 cas) comprend 156 Féminin et 170 masculins (tab5) et (fig11).

Donc le nombre des cas confirmés par le RT-PCR chez les masculins est supérieur à celui des cas confirmés féminins.

Cela peut être expliqué par le fait que les masculins se présentent est font généralement plus d'activités à l'extérieur (marchés et espaces publiques) que les féminins (Rahman *et al.*, 2020).

3.4.1. Répartition des cas confirmés par type de diagnostic (total).

Le Tableau 8 La figure 12 Représente la répartition des cas confirmé par type de diagnostic.

Tableau 8. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic.

| Les cas | PCR positif | positif SYM | Positif TDM |
|--------------|-------------|-------------|-------------|
| F | 156 | 156 | 1814 |
| M | 170 | 207 | 2266 |
| Total | 326 | 363 | 4080 |

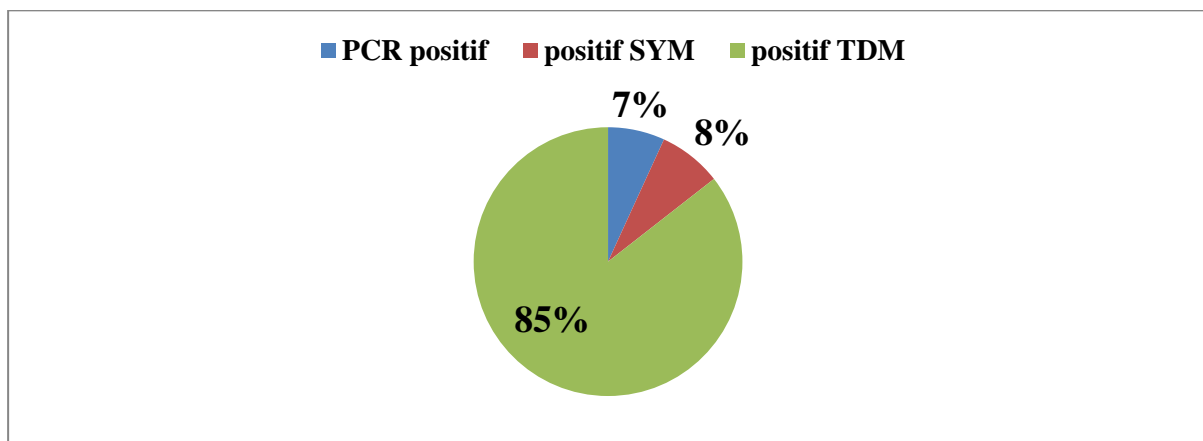


Figure 12. Représentation les cas confirme selon le type de diagnostic (total)

Le pourcentage des cas confirmé par l'examen de TDM 85% pour détecter l'infection de corona virus est plus élève que l'autre type de diagnostic test PCR 7% et manifestations clinique 8% (fig. 12).

3.4.2. Répartition des cas confirmés par type de diagnostic selon sexe

La figure 13 représente les cas confirmés par type de diagnostic selon sexe.

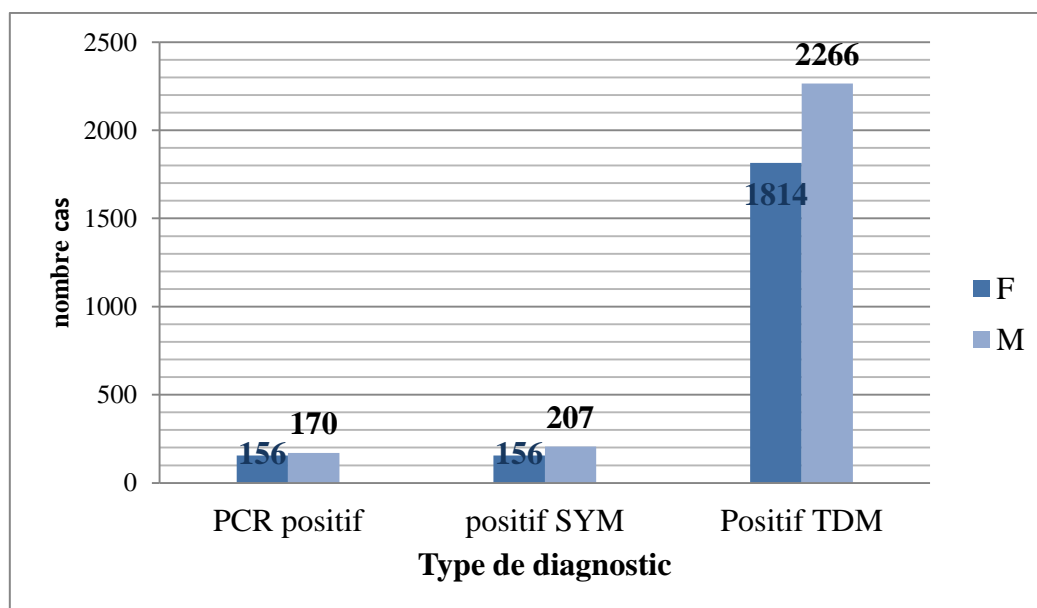


Figure 13. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic selon le sexe

L'utilisation de TDM chez les patients porteurs d'une infection à SARS-COV -2 comprenait 4080(1814femmin, 2266 Masculin apaisements) pris en charge au centre hospitalier la majorité était des masculin par rapport aux féminins en terme confirmé, les masculins sont plus vulnérables à l'infection, la TDM était évocation pour l'infection de COVID (fig.13) et (tab.8).

Ne recommande pas l'utilisation de la TDM thoracique pour, le diagnostic d'une infection à COVID-19.

Ils recommandent également de garder les mêmes indications d'imagerie que pour tout autre patient atteint d'une infection des voies respiratoires.

La TDM permet l'identification les lésions évocatrices de COVID 19, elle permet également le tirage des patients en patients en permettant d'identifier d'autre diagnostics.

- Le test PCR est de faible sensibilité dans le diagnostic de la COVID-19.
- La TDM thoracique peut montrer des signes évocateurs de la COVID.PCR reste examen de référence car très spécifique et plus accessible.

3.4.3. Répartition des cas confirmés par type de diagnostic selon les mois.

Le tableau 09 et la figure 14 représente la répartition des cas confirmés par type de diagnostic selon les mois.

Tableau 09. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les mois

| mois | mar s-20 | avr- 20 | mai -20 | juin -20 | juil- 20 | août -20 | sept -20 | oct -20 | nov -20 | déc -20 | janv -21 | févr -21 | mars -21 | avr -21 |
|------------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| PCR positif | 10 | 143 | 71 | 31 | 43 | 6 | 2 | 1 | 1 | 11 | 1 | 3 | 0 | 3 |
| positif SYM | 0 | 15 | 2 | 340 | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| positif TDM | 1 | 59 | 446 | 1058 | 1187 | 279 | 102 | 268 | 418 | 120 | 35 | 28 | 40 | 39 |

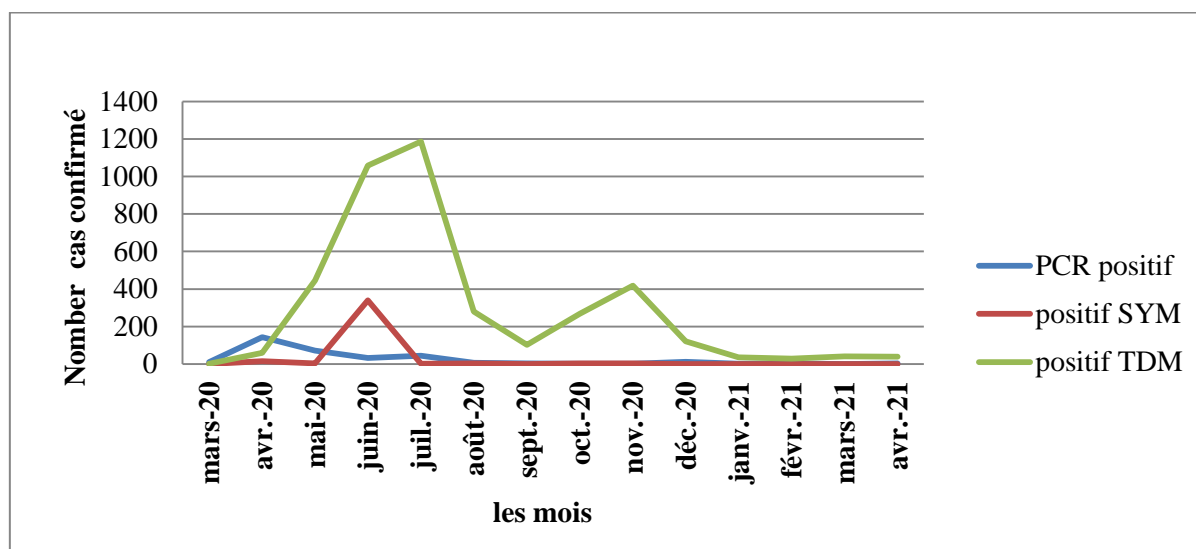


Figure 14. Répartition les cas confirmés par type de diagnostic selon les mois.

Le nombre des cas confirmés est faible au cours de la période mars jusque avril, puis son remarquer une augmentation notable d'après le mois mai jusque a la dernière semaine Juillet. Et ensuite le nombre de cas confirmés est démineur avec la dernière semaine Juillet.

Ce qui indique que le pic de la maladie était dans ces mois et précisément Juin et Juillet. D'après le début de septembres les infections sont déminées par rapport aux autres mois (fig.14).

3.4.4. Répartition les cas confirmés par type le diagnostic selon les tranches d'âge

Le tableau 10 et la figure 15 représente la répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les tranches d'âge.

Tableau 10. Répartition les cas confirmés par le type de diagnostic selon les tranches d'âge

| mois/Tranche d'âge | 00...09 | 10...19 | 20...29 | 30...39 | 40...49 | 50...59 | 60...79 | 70...79 | 80...+ |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| PCR positif | 0 | 1 | 17 | 31 | 42 | 58 | 81 | 58 | 38 |
| positif SYM | 0 | 1 | 14 | 43 | 48 | 68 | 96 | 52 | 41 |
| positif TDM | 1 | 6 | 111 | 427 | 640 | 794 | 933 | 622 | 506 |

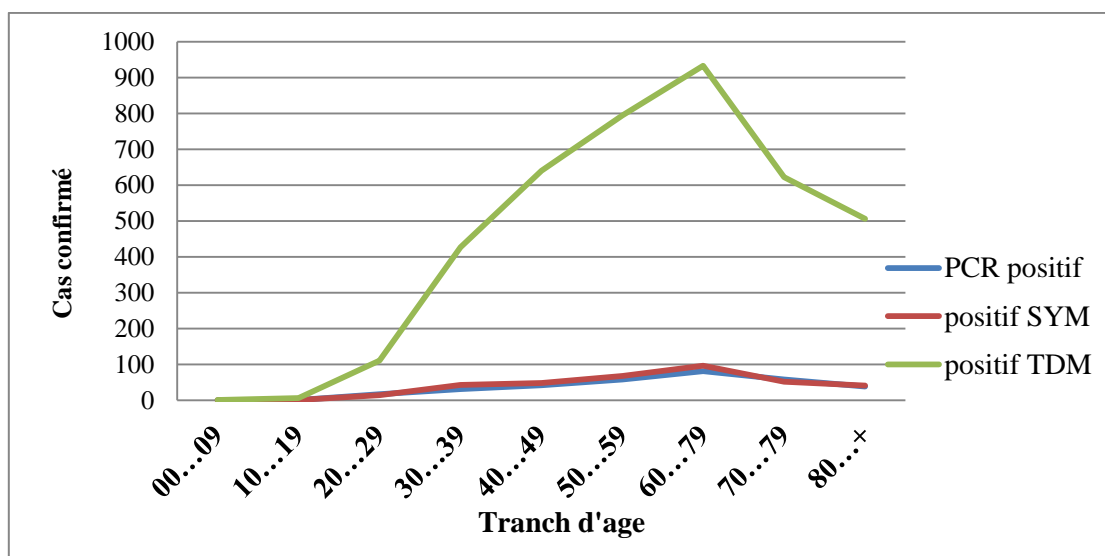


Figure 15. Représente répartition des cas confirmé par type de diagnostic selon les tranches d'âge

Le nombre des cas confirmé par PCR et syndrome est presque égal. Les cas confirmé par TDM augmenté avec l'augmentation de l'âge jusque 60...70 puis le nombre diminue avec diminution d'âge (fig.15).

3.4.5. Répartition les cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj

Le tableau 11 et la figure 16 représentent la répartition des cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj

Tableau 11. Cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj

| Région | les cas confirmés |
|--------------------|-------------------|
| Ain taghrout | 61 |
| RAS EL Oued | 65 |
| BIR Kasd Ali | 177 |
| Bordj Bou Arreridj | 3080 |
| Bordj EL Ghedir | 338 |
| Bordj zemoura | 39 |
| EL Hamadia | 640 |
| Jaafra | 9 |
| Mansorah | 85 |
| Medjana | 258 |

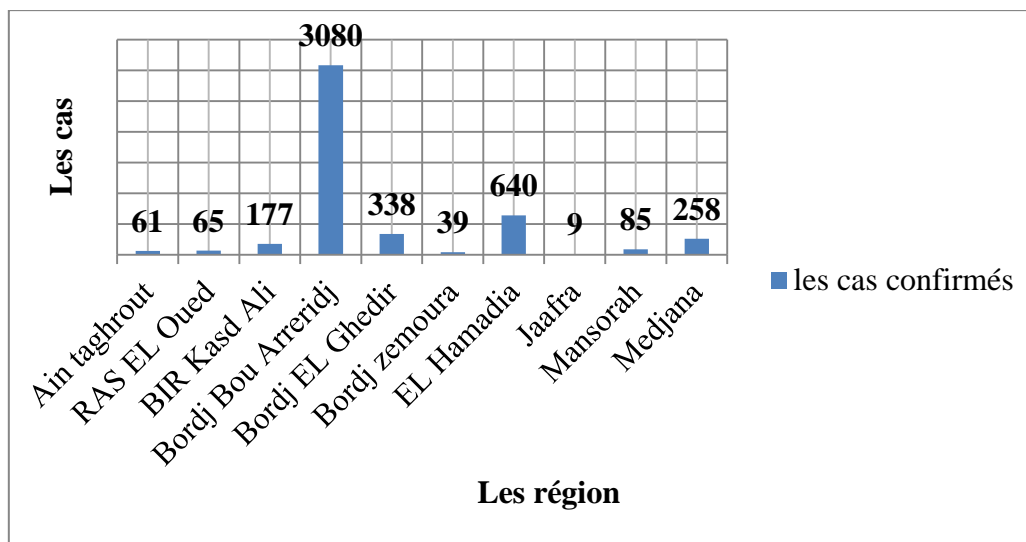


Figure 16. les cas infectés dans les régions de Bordj Bou Arreridj.

L’analyse des données montre que la majorité des cas confirmés sont originaire de Bordj Bou Arreridj Suivi par EL Hamadia, Bordj EL Ghedir, le nombre des cas enregistrée est relativement élevée (3080patients, 640 patients, 338 patients).

Cela pourrait être dû au pourcentage de densité de population pour chaque région de wilaya, contacts familiaux, mouvements de personnes à l’intérieur et l’extérieur de la Wilaya, ce qui augmente le risque de faire de nombreuse infection. Les résultats indiquent que le nombre des cas confirmés dans la commune de Bordj Bou Arreridj. Ceci peut être expliqué par le fait que la commune renferme le plus grand nombre d’habitants par rapport l’autre région.

3.5. Répartition les décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj

Le tableau 12 et la figure 17 représentent des décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj.

Tableau 12. Répartition des décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj.

| Région | Ain taghrout | RAS EL Oued | BIR Kasd Ali | Bordj Bou Arreridj | Bordj EL Ghedir | Bordj zemoura | EL Hamadia | Jaafa | Mansorah | Medjana |
|-----------|--------------|-------------|--------------|--------------------|-----------------|---------------|------------|-------|----------|---------|
| Les Décès | 10 | 9 | 39 | 365 | 38 | 8 | 67 | 3 | 20 | 47 |

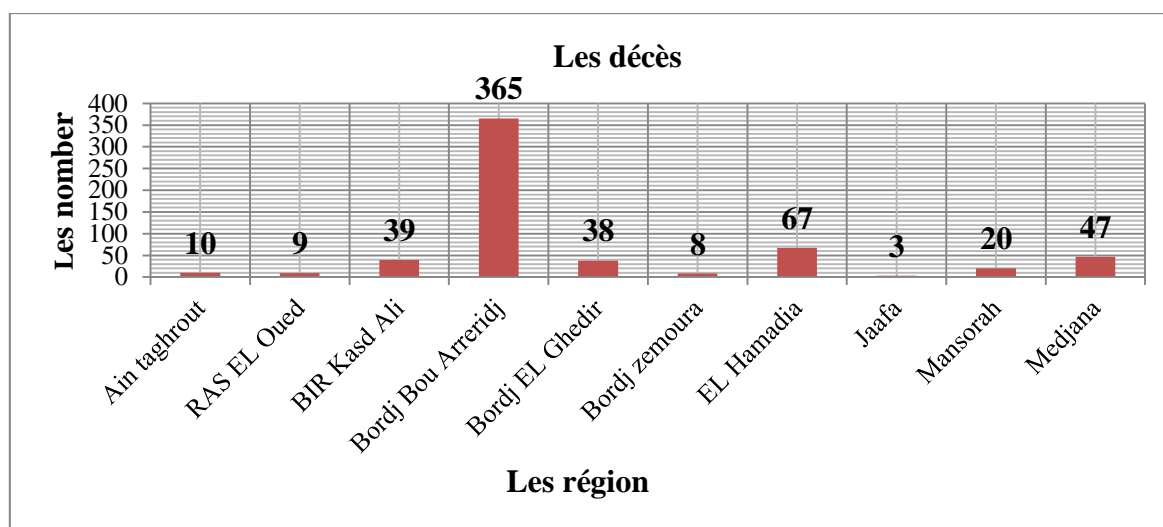


Figure 17. Répartition des décès dans les régions de Bordj Bou Arreridj

Ce graphique montre le nombre de personnes décédées à cause du coronavirus en wilaya Bordj El Arreridj, selon les régions.

On constate ainsi que la région de Bordj El Arreridj était la plus touchée avec 365 victimes, suivi la région de EL Hamadia 67 Décèdes puis la région BIR Kasd Ali et Bordj EL Ghedir (39 - 38 victimes).

3.5.1. Répartition les décès de Bordj Bou Arreridj selon les mois

Le tableau 13 et la figure 18 représentent des décès de Bordj Bou Arreridj selon le mois.

Tableau 13. Chronologique des décès selon les mois.

| MOIS | Nombre des DC |
|----------------|---------------|
| mars-20 | 7 |
| avr-20 | 58 |
| mai-20 | 56 |
| juin-20 | 109 |
| juil-20 | 69 |
| août-20 | 42 |
| sept-20 | 18 |
| oct-20 | 65 |
| nov-20 | 120 |
| déc-20 | 36 |
| janv-21 | 8 |
| févr-21 | 9 |
| mars-21 | 5 |
| avr-21 | 4 |

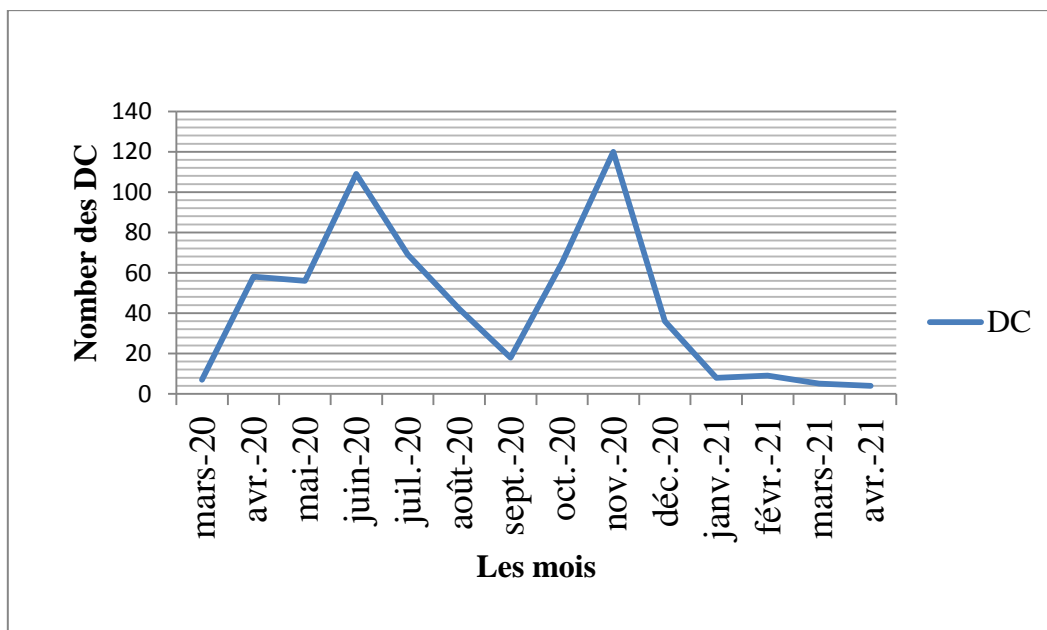


Figure 18. Représentation de la chronologie des décès liés à COVID-19 selon les mois.

L'étude de la courbe de tendance évolutive, montre que Le nombre de décès est faible au cours de la période mars jusque a Mai, puis remarqué une augmentation notable d'après la dernière semaine de mai jusque a la dernière semaine juin, et ensuite le nombre de décès est démineur avec l'entrée de Juillet Jusque a le mois de septembre.

Le mois d'octobre vu une augmentation le nombre de décès, puis remarqué diminution rapide, le mois de Juin et novembre enregistré le plus grand nombre de décès.

3.5.2. Répartition les décès de Bordj Bou Arreridj selon le sexe

Le tableau 14 et la figure 19 représente les décès de Bordj Bou Arreridj selon le sexe.

Tableau 14. Répartition des décès selon le sexe.

| sexe | F | M |
|------------------|-----|-----|
| Nombre des décès | 227 | 379 |

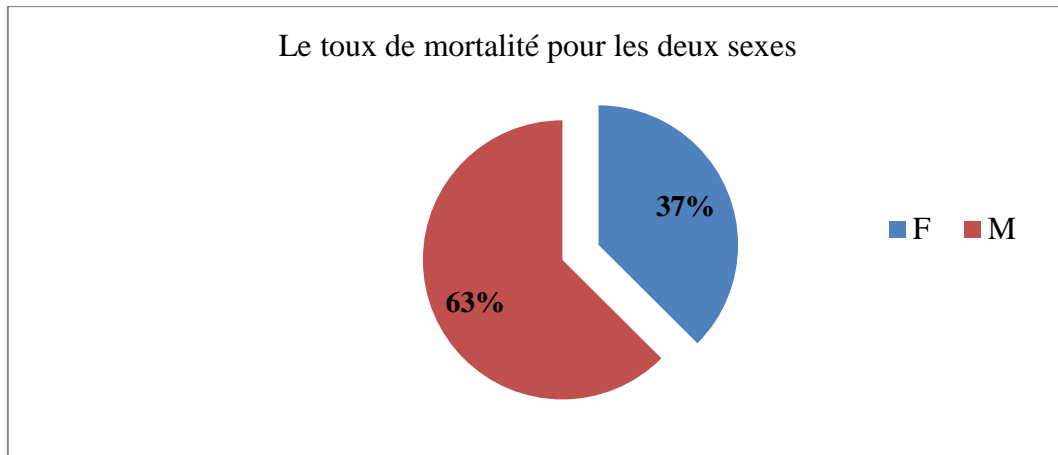


Figure19. Répartition les cas décès selon le sexe.

Les résultats de figure19 ont montré que le taux de mortalité des patients atteints covid19 chez les masculins 379 (63%) plus que les féminins 227(37%).

3.5.3. Répartition des décès de Bordj Bou Arreridj selon les tranches d'âge

Le tableau 15 et la figure 20 représentent des décès de Bordj Bou Arreridj selon tranche d'âge.

Tableau 15. Répartition des décès selon les tranches d'âge.

| Tranche d'âge | 00...09 | 10...19 | 20...29 | 30...39 | 40...49 | 50...59 | 60...79 | 70...79 | 80...+ |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Décès | 1 | 2 | 4 | 11 | 18 | 62 | 138 | 157 | 213 |

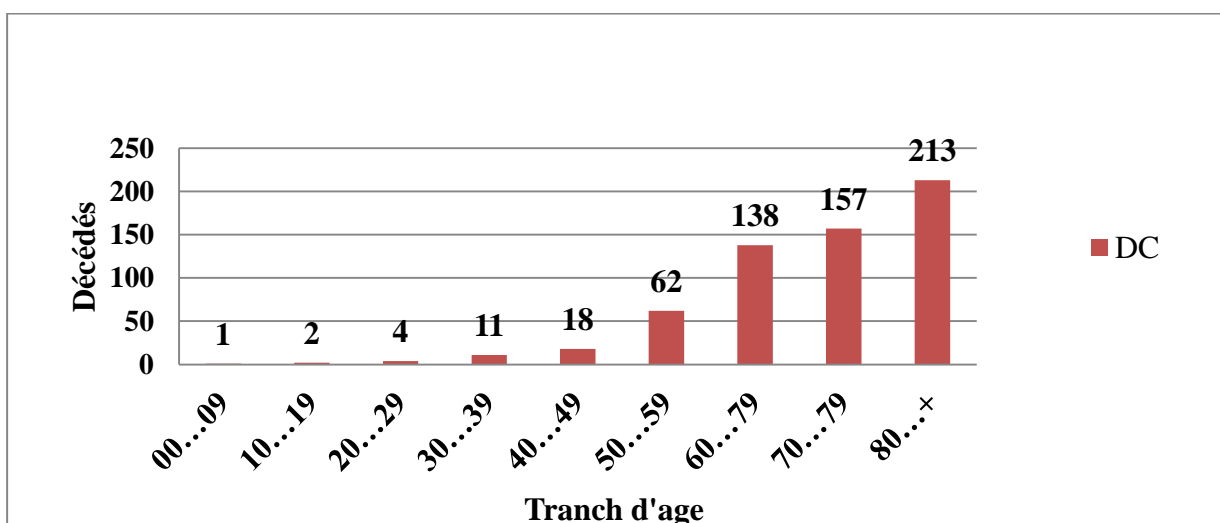


Figure 20. Répartition des décès de Bordj Bou Arreridj selon les tranches d'âge.

Les représentations graphiques montre que la moyenne d'âge des décès liés à la covid19 est 70 ans, on a observé que le nombre des cas Dèce est beaucoup plus chez les adulte et les adultes plus âgée surtout les tranche d'âge suivant 60...79 (138décès) ,70...79(157décès), 80...+ (213décès) l'évolution est marquée par une augmentation progressive de l'incidence dans les tranches d'âge plus élevées.

Il existe de nombreux paramètres possibles qui prouvent influencer le nombre de décès, par exemple, l'efficacité du système de santé nationale, les critères pour évaluer si un décès et dû ou non à une infection par le SARS -COV 2, la stratégie pour effectuer des tests dans la population, qui sont difficiles à estimer à ce jour et pourraient être très différents selon les notions (Giangreco, 2020).

3.6. Indice de mortalité de Bordj Bou Arreridj

Il est calculé en rapportant les décès enregistrés dans la population pendant la période de épidémie (14 mois). Mortalité est une mesure de la fréquence des décès causé par infection de covid19 dans une population définie pendant un intervalle spécifié. Le calcul de ce taux consiste à diviser le nombre de décès à un moment donné pour une population donnée par la population totale.

$$\text{Taux de mortalité} = \frac{\text{Nombre de décès}}{\text{nombre de population pendant la même période}} \times 100$$

3.6.1. Taux de mortalité par rapport la population de wilaya

- Totale
- Par rapport le sexe

Tableau 16. Taux de mortalité par rapport à la population de la wilaya

| Population | Total | Féminin | masculin |
|-------------------|---------|---------|----------|
| Taux de mortalité | 0, 08 % | 0,03 % | 0, 05% |

3.6.2. Taux de mortalité par rapport aux cas suspects :

- Totale
- Par rapport le sexe

Tableau 17. Taux de mortalité par rapport aux cas suspects.

| Population | Total | Féminin | Masculine |
|--------------------------|--------------|----------------|------------------|
| taux de mortalité | 11,62% | 5,14% | 6,48% |

3.6.3. Taux de mortalité par rapport aux cas confirmés (PCR, TDM, SYM)

- Totale
- Par rapport le sexe

Tableau 18. Taux de mortalité par rapport les cas confirmés.

| Population | Total | Féminin | Masculine |
|--------------------------|--------------|----------------|------------------|
| Taux de mortalité | 12,70% | 5,66% | 7,04% |

3.6.4. Taux de mortalité par rapport aux cas confirmés PCR

- Totale
- Par rapport le sexe

Tableau 19. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés par PCR

| Population | Total | Féminin | Masculine |
|--------------------------|--------------|----------------|------------------|
| Taux de mortalité | 18,40% | 8,81% | 9,59% |

3.6.5. Taux de mortalité par rapport aux cas confirmés TDM

- Totale
- Par rapport le sexe

Tableau 20. Taux de mortalité par rapport aux les cas confirmés par TDM

| Population | Total | Féminin | Masculine |
|-------------------|--------|---------|-----------|
| Taux de mortalité | 11,66% | 5,18% | 6,48 % |

3.6.6. Taux de mortalité par rapport les cas confirmés SYM

Ratio des Décès est nul.

3.6.7. Taux de mortalité par rapport aux Tranches d'âge**Tableau 21.** Taux de mortalité par rapport les tranches d'âge.

| Tranche d'âge | 00...09 | 10...19 | 20...29 | 30...39 | 40...49 | 50...59 | 60...79 | 70...79 | 80...+ |
|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Taux de mortalité | 0,16 % | 0,34% | 0,66% | 1,81 % | 2,97% | 10,23 % | 22,77 % | 25,91 % | 35,15% |

3.6.8. Taux de mortalité par rapport les mois**Tableau 22.** Taux de mortalité par rapport les mois.

| Mois | mars-20 | avr-20 | mai-20 | juin-20 | juil-20 | août-20 | sept-20 | oct-20 | nov-20 | déc-20 | janv-21 | févr-21 | mars-21 | avr-21 |
|------|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|--------|
| TM | 1,15 % | 9,57 % | 9,24 % | 17,98% | 11,39 % | 6,93 % | 2,95 % | 10,68 % | 19,80 % | 5,91 % | 1,32 % | 1,40 % | 0,80 % | 0,88 % |

Taux de mortalité du Covid-19 (le nombre de décès rapporté à la population générale de Bordj Bou Arreridj est de : 0.08%, le pourcentage de mortalité chez population la masculin 0,05% et plus élevés que la population féminin 0,03% (tab16).

Les personnes âgées sont de loin les plus fragiles face à la Covid-19. Les risques décéder des suites de ce virus augmentent de façon exponentielle avec l'âge Par rapport aux 60-80 ans, le taux de mortalité doublé chez les 60-79 ans, triplé chez les 70-79 ans, multiplié 3 chez les 80+ans , le taux de mortalité chez la population la plus jeune elle est faible diminuée avec la diminution de l'âge(tab21).

En termes de taux, la mortalité la plus élevée a été enregistrée au mois de novembre est de 19,8% il y a une stabilité du taux en mars 2021(0,8) -Avril 2021(0,88) c'est les deux mois les moins problématiques que les mois précédant avec un taux de mortalité en légère augmentation depuis début avril puis sa diminue jusqu'à septembre, il augmentera nouveau au mois d'octobre jusqu'à novembre puis octobre il augmentera, puis diminuera légèrement au cours des mois de décembre 5, 91% janvier1, 32% février1, 40% et mars 0,80% avril 0,88%(tab22).

3.7. La possibilité d'éliminer l'épidémie de COVID 19

Le journal Nature a essayé de répondre. En effet, 100 scientifiques travaillant sur le SARS-CoV-2 ont été interrogés et 90 d'entre eux estiment que le plus probable est que ce virus devienne endémique, à l'instar, par exemple, de la grippe ou d'autres coronavirus (Phillips et al., 2021).

Les obstacles à l'éradication du virus sont nombreux. Tout d'abord, l'incertitude vis-à-vis de la durée de la persistance de l'immunité après l'infection ou la vaccination. Une récente étude montre qu'après infection, les anticorps persisteraient jusqu'à 8 mois chez la plupart des individus, avec d'importantes disparités (Dan et al., 2021).

Le fait que cette immunité ne soit pas systématiquement persistante expose la population aux réinfections. Par ailleurs, on craint également des mutations du virus lui permettant d'échapper à cette immunité.

Ceci a déjà amené les laboratoires à envisager la nécessité de remettre à jour les vaccins. Concernant la prévention de la transmission virale, si l'efficacité des vaccins n'a pas encore été démontrée, des données sont en faveur de cette hypothèse.

Les vaccins ont déjà démontré qu'ils permettent de diminuer la gravité de la maladie et, de fait, de diminuer le nombre d'hospitalisations conventionnelles et en réanimation.

Ces deux objectifs sont primordiaux dans la prise en charge de l'épidémie et le fait d'éviter la surcharge hospitalière.

Les nouvelles variantes rendent plus vraisemblables les réinfections mais elles restent rares. Enfin, l'existence de réservoirs animaux rend possible la survenue de réémergences et va à l'encontre de l'hypothèse d'une élimination complète du virus.

Conclusion

Conclusion

L'infection à SARS-CoV-2 appelée également maladie à COVID-19 est une maladie Infectieuse, apparue initialement en décembre 2019 dans la ville chinoise Wuhan. Le SARS-CoV-2 appartient à la famille des β -coronavirus.

Notre étude a montré que la maladie peut toucher toutes personnes à n'importe quels âges et les sujets masculins sont plus touchés que les sujets féminins.

La RT-PCR est la technique de référence pour le diagnostic en association avec les images de la TDM.

L'épidémie de COVID-19 Considérée comme une urgence sanitaire mondiale, continue de se propager dans les pays du monde entier, le nombre de personnes infecté et les décès augmentent chaque jour le virus c'est propagé.

En Algérie, la wilaya de Bordj Bou Arreridj est parmi les wilayas d'Algérie touchées par l'épidémie.

Cette étude épidémiologique qui a été effectuée sur environ 5000 dossiers des cas de patients atteints de COVID-19 dans l'hôpital de la wilaya de Bordj Bou Arreridj a permis d'estimer les tranches d'âge, le sexe, le diagnostic et la région les plus touchés par le COVID-19.

Notre étude a montré que l'âge de la population le plus touchée est en moyenne de 59 ans avec un pourcentage de sexe masculin (55%) qui est supérieur à celui du sexe féminin (45%), les régions de Bordj Bou Arreridj _ EL Hamadia _ Bordj EL Ghedir sont les plus touchées par l'épidémie de COVID19.

Le taux de mortalité est considéré comme élevée, il est 11,62%.Calculé par rapport au nombre total des cas enregistrés au niveau de l'hôpital, le nombre des décès est plus élevé chez les personnes les plus âgées.

Le taux de mortalité faible 0,08% Par rapport à la population de la wilaya Bordj Bou Arreridj.

Ces résultats sont des indicateurs et sont d'une grande importance pour voir à quel niveau la population est en risque vis-à-vis le Coronas-virus.

D'autres études sont nécessaires surtout dans d'autres wilayas et dans la même période et à d'autres périodes pour permettre un suivie en continu de cette épidémie.

Références

Références

- Organisation mondiale de la Santé 2020. Certains droits réservés. La présente publication est disponible sous la licence CC BY-NC-SA 3.0 IGO. (site web1).
- Site du Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière, Disponible à :<http://www.sante.gov.dz/>.(site web 2).
- <https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines> (site web 3).
- Ahn Da., Shin Hy., Kim Mi, Lee Su., Hae-Soo K., Myoung Ji., Bum-Tae Ki., Seong-Jun Ki.2019.Currentstatus of epidemiology, diagnosis, therapeutics, and vaccines for novel coronavirus disease 2019 (COVID-19), Journal of microbiology and biotechnology 30(3):313-324.
- Bonny V., Maillard A., Mousseaux C., Plaçais L., Richier Q. 2020. COVID-19: physiopathologie d'une maladie à plusieurs visages. La Revue de médecine interne 41(6) : 375-389.
- Bulut C., Kato Y. 2020. Epidemiology of COVID-19. Turkish journal of medical sciences 50(SI-1): 563-570.
- Cavée L., Kaltenbach G. 2021. Epidémiologie de la Covid-19, focus sur le pôle de gériatrie des Hôpitaux Universitaires de Strasbourg. Neurologie-Psychiatrie-Gériatrie 15_7.
- Chen Y., Liu Q., Guo D.2020. Emerging coronaviruses: genome structure, replication, and pathogenesis. Journal of medical virology 92(4) : 418-423.
- Chhikara B., Rathi S., Singh B., Poonam, F. 2020. Corona virus SARS-CoV-2 disease COVID-19 .Infection, prevention and clinical advances of the prospective chemical drug therapeutics. Chemical Biology Letters 7(1) : 63-72.
- Dan JM., Mateus J., Kato Y. 2021. Immunological memory to SARS-CoV-2 assessed for up to 8 months after infection. Science 2021 371(6529) : 4063.
- Giangreco G. 2020. Case fatality rate analysis of Italian COVID-19 outbreak. Journal of medical virology 92(7) : 919-923.
- Goumenou M., Spandidos D.A., Tsatsakis A. 2020. Possibility of transmission through dogs being a contributing factor to the extreme Covid-19 outbreak in North Italy. Molecular Medicine Reports 21(6): 2293-2295.

-
- Hui K. P., Cheung M. C., Perera R. A., Ng K. C., Bui C. H., Ho J. C., Chan M. C. 2020. Tropism, replication competence, and innate immune responses of the coronavirus SARS-CoV-2 in human respiratory tract and conjunctiva: an analysis in ex-vivo and in-vitro cultures. *The Lancet Respiratory Medicine* 8(7) : 687-695.
 - Lepira F. B. 2020. Infection à «Severe Acute Respiratory Syndrome-Coronavirus-2 (SARS-COV-2)»: bases biomoléculaires du traitement antiviral ciblant le cycle de vie du virus Sars-cov-2 life cycle and biomolecular basis of antiviral therapy. *Ann. Afr. Med*, 13(3) : 3702.
 - Mahsouli A., Grillo M., Amini N., Acid S., Coche E., Ghaye B. 2020, imagerie thoracique du covid-19. *louvain Med* 139(05-06) :360-367.
 - 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(22).
 - Ortiz-Prado E., Simbaña-Rivera K., Gómez-Barreno L., Rubio-Neira M., Guaman L. P., Kyriakidis N. C., López-Cortés A. 2020. Clinical, molecular and epidemiological characterization of the SARS-CoV2 virus and the Coronavirus disease 2019 (COVID-19), a comprehensive literature review. *Diagnostic microbiology and infectious disease*, 115094.
 - Perkmann T., Perkmann-Nagele N., Breyer M. K., Breyer-Kohansal R., Burghuber O. C., Hartl S., Haslacher H. 2020. Side-by-Side comparison of three fully automated SARS-CoV-2 antibody assays with a focus on specificity. *Clinical Chemistry* 66(11) : 1405-1413.
 - Phillips N. 2021. The coronavirus is here to stay here's what that means. *Nature* 590(7846) : 382-384.
 - Rahman M. R., Islam A. H., Islam M. N. 2020. 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 earthSystems and environment* 1-29.
 - Schmidtke Peter. 2020 .SARS-CoV-2 - part 2 - From the viral genome to protein structures-site: "discngine": 76.

- Sethuraman N., Jeremiah SS., Ryo A. 2020. Interpreting Diagnostic Tests for SARS-CoV-2. *JAMA* 323(22):2249-2251.
- Yoshimoto F.K. 2020. The Proteins of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus-2 (SARS CoV-2 or n-COV19), the Cause of COVID-19. *The Protein Journal* 39 : 198-216.
- Zhiqiang W., YANG Li., Xianwen R. 2016. Deciphering the bat viromecatalog to better understand and the ecological diversity of bat viruses and the bat origin of emerging infectious diseases. *The ISME journal* 10(3) : 609-620.
- Zhou P., Yang X. L., Wang X. G., Zhang L., Zhang W., Chen H. D. 2020. A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature* 579(7798): 270-273.

يمثل الفيروس سارس كوفيد الذي يطلق عليه covid19 مشكلة صحية كبيرة في عامة كبيرة في الجزائر وحول العالم وهو عدوى فيروسية ناجمة عن فيروس B-corona الذي ظهر في نهاية عام 2019 في مدينة وهران في الصين ثم أصبح بسرعة وباء. وقد أجريت دراستنا منذ شهر مارس 2020 إلى غاية نهاية شهر افريل 2021 أظهرت النتائج أن الفترة من جوان 2020 إلى أوت 2021 شهدت موجة شديدة من الإصابة عدد الحالات التي تم التحقق منها من قبل PCR يبلغ 336 و عدد الحالات ايجابية مؤكدة ب TDM هي 4080 اما عدد الحالات مؤكدة بأعراض 363 حالة وتبين نتائج الدراسة أيضا أن السكان الذين تتراوح أعمارهم بين 40 و 80 سنة هم الأكثر إصابة. ومعظم الوفيات تتجاوز 80 سنة. إن انتشار الفيروس ليس متجانسا بين مناطق الولاية مدروسة منطقة برج الغدير تضم أكبر عدد من اصابة ومعدل الإصابة بين الجنسين مماثل تقريبا.

الكلمات المفتاحية: COVID-19, SARS-COV-2, PCR, TDM, برج بو عريريج, الجزائر.

Résumé

L'infection par SARS-COV-2 nommée la covid19 représente un problème majeur de sante publique en Algérie et à travers le monde c'est une infection virale causée par un B-corona virus apparue initialement en fin 2019 dans la ville de Wuhan en Chine puis devenue rapidement une pandémie. Notre étude a été effectuée depuis le mois de mars 2020 jusqu'à la fin avril 2021, les résultats ont montré que la période entre juin 2020 et aout 2021a a connu une forte vague d'infection, le nombre de cas confirmés par PCR est de 336 et celles positif par TDM est 4080 alors que 363 cas positifs sont confirmées par diagnostique symptomatique. Les résultats de l'étude montrant également que la population dont l'âge compris entre 40 à 80 ans est la plus infectée. La majorité des décès ont plus de 80 ans. La propagation du virus elle n'est pas homogène entre les différentes communes de la wilaya de Bordj-Bou-Arreridj, le chef-lieu de la wilaya et la commune de Bordj EL Ghedir sont les plus infectés. Le taux d'infection pour les deux sexes est à peu près similaire.

Mots-clés : COVID-19, SARS-COV-2, PCR, TDM, Algérie, Bordj Bou Arreridj.

Summary

SARS-VOC-2 infection called covid19 is a major public health problem in Algeria and worldwide it is a viral infection caused by a B-corona virus that first appeared in late 2019 in the city of Wuhan in China and quickly became a pandemic Our study was carried out from March 2020 until the end of April 2021, the results showed that the period between June 2020 and August 2021a had a strong wave of infection, the number of cases confirmed by PCR is 336 and those positive by TDM is 4080 whereas 363 positive cases are confirmed by symptomatic Diagnosis the results of the study also show that the population aged between 40 and 80 is the most infected. The majority of deaths are over 80 years old. The spread of the virus is not homogeneous between the different communes of the wilaya of Bordj-Bou-Ariridj, the chief town of the wilaya and the commune of Bordj el Ghedir are the most infected. Infection rates for both sexes are about the same.

Keywords. COVID-19, SARS-COV-2, PCR, TDM, Algeria, Bordjbou Arreridj.