

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCES BIOLOGIQUES

OPTION : MICROBIOLOGIE APPLIQUEE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :

ARIECH Walid

BENTAHARE Sofiane

LOKRICHI Mohamed

Intitulé

**Enquête sur la réticence envers la vaccination
contre la pandémie « Covid-19 »**

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. GUETOUACHE Mourad	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
Dr. ARIECH Mounira	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
Dr. BOUBEKEUR Hafsa	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examineur

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciements

Nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné la sante et la volonté d'entamer et de terminer ce modeste travail.

Nous tenons à présenter nos profonds remerciements au Docteur Mounira ARIECH pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur, et sa disponibilité durant la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent aussi aux membres de jury, le Docteur Hafsa BOUBEKEUR, qui a accepté d'en être le président, le Docteur Mourade GUATOUACHE qui fait partie de ce jury en tant qu'un examinateur ; Pour la lecture attentive et pour les remarques pertinentes en égards de l'amélioration de la qualité de notre mémoire.

Nos remerciements s'adressent également à tous nos enseignants pour leurs générosités et leurs patiences malgré leurs charges académiques et professionnelles.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mon cher père **Mohamed** et ma chère mère **Farida** que Dieu les procure bonne santé et longue vie.

A mon cher frère **Bilal** et mes chères sœurs **Afef, Nabila** et très particulièrement **Mounira**, mon enseignante qui m'a soutenu, encadré et dirigé tout au long de cette année universitaire.

A ma **Fiancée** qui m'a encouragé de continuer mes études en Master

A toute **la famille**

A tout **l'effectif de la pharmacie**

A mon trinôme **Mohamed** et **Sofiane**

A tous **mes ami(e)s**

A toute la **promotion de Master II Microbiologie (2021/2022)**

A tous ce qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail...

Walid

Dédicace

Je dédie ce travail à mon cher père **Ali** et ma chère mère
Randja pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur
tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes
études

*A mon frère **khalil** et mes sœurs **khaoula** , **Ikram** , **yousra***

*A ma **grand-mère** et mon **oncle** et mes **tantes***

*A toute ma **grande famille** chacun par son nom*

*A mon trinôme **Mohamed** et **walid***

*A Tous mes **amis** et mes **collègues**.*

*A mes **maîtres** et **enseignants** depuis le primaire*

*Enfin, à toutes celles et tous ceux qui ont contribué de près ou
de loin à l'accomplissement de ce travail.*

Sofiane

Dédicace

Grace à la volonté divine d'Allah notre Dieu le Tout
Puissant et Bien Veillant qui nous a permis d'achever ce
modeste travail que je dédie

à tous ceux qui me sont chers :

À ma très chère maman **LOUKRICHI Yamina** , pour ta
source de l'amour et de l'affection, qui me soutient dans
tous les moments de ma vie. Ces sacrifices ont été pour moi
l'exemple de persévérance

À mon très cher père **LOUKRICHI Abdelkadr** , A la lumière
de mes yeux et le bonheur de mon existence.

À mes merveilleux frère **Ibrahimet Noureldine**,
et A ma seul chère sœur **HANAA**

A ma chère tante **Fatiha** et ma tante **FAIZA** qui sont
toujours près de mon cœur.

à toute ma famille pour leur compagnie et leur soutien.

À tous mes chers amis **Khawla , Belkacem, Sofiane**
,Hani, Abdennour, Othman, Ossama, Ahmed .A tous mes
collègues qui ont étudié avec moi de primaire à l'université,
et la promotion de microbiologie appliquée 2022 .

Mohamed

Sommaire

Sommaire	I
Liste des Tableaux	III
Liste des Figures	IV
Liste des Abréviations	VI
Résumé	VIII
ملخص	IX
Abstract	X
Introduction	1
Chapitre I Généralités sur les Corona virus	2
I.1. Coronavirus	3
I.2. Structure du virus	3
I.3. Taxonomie	5
I.4. SARS-CoV-2	6
I.5. Génome	6
I.6. Voies de transmission	8
I.7. Cycle de vie	9
I.8. CoronaVirus Disease “COVID-19”	10
I.8.1. Manifestations cliniques	10
I.8.2. Tests et diagnostics	11
I.8.3. Technologie de détection d'acide nucléique	11
I.8.3.1. Test Moléculaire RT-PCR	11
I.8.3.2. Sérologie	13
I.8.3.3. Test antigénique rapide (LFA)	14
Chapitre II Vaccination contre le Covid-19	15
II.1. Définition	16
II.2. Composition	16
II.3. Plateformes vaccinales	17
II.3.1. Vaccination : de l'atténuation empirique aux technologies à acides nucléiques ..	18
II.3.2. Avantages et inconvénients des différentes technologies vaccinales utilisées chez l'homme	19
II.3.3. Caractéristiques des vaccins contre la COVID-19	20
II.4. Développement de l'immunité	22
II.5. Efficacité	23

II.6. Effets indésirables.....	24
Chapitre III Méthodologie de travail	24
III.1. Rappel des objectifs.....	25
III.2. Type d'étude.....	25
III.3. Période d'étude.....	25
III.4. Population et lieu d'étude.....	25
III.5. Echantillonnage	25
III.6. Critères d'inclusion	25
III.7. Critères de non inclusion.....	25
III.8. Collecte des données	25
III.8.1. Technique	25
III.8.2. Outil de collecte.....	26
III.9. Variables.....	26
III.10. Plan d'analyse et de traitement des données	26
III.11. Aspects éthiques	27
III.12. Déroulement de l'enquête.....	27
III.13. Difficultés rencontrées.....	27
Chapitre IV Résultats et discussion	28
IV.1.Limite de l'étude	29
IV.2. Profil générale des enquêtés.....	29
IV.3. Analyses statistiques des réponses du questionnaire.....	32
IV.3.1. Mesures préventives relatives à la lutte contre le Coronavirus	32
IV.3.2. Maladies chroniques et Coronavirus	33
IV.3.3. Infections au Coronavirus	34
IV.3.4. Coronavirus et vaccination.....	36
IV.4. Analyses statistiques des facteurs qui influent les gens à ne pas faire la vaccination	38
IV.4.1. Application de l'AFCM sur les questions : 09-10-11-12 et 13.	38
IV.4.2. Application de l'AFCM sur les questions : 09-14-15-16 et 17.	39
IV.4.3. Application de l'AFCM sur les questions : 09-18-19-20-21 et 22.	41
IV.4.4. Application de l'AFCM sur les questions : 09-23-24-25-26-27-28 et 29.	42
IV.4.5. Application de l'AFCM sur les questions : 09-11-12-14-15-18-19-27 et 28.	43
conclusion	44
Références bibliographiques.....	46
Annexes.....	51

Liste des Tableaux

Tableau 1. Collecte Et Stockage Des Echantillons (Who, 2020)	12
Tableau 2. Codage Des Questionnes	26

Liste des Figures

Figure 1. Virion De Coronavirus Sous Le Microscope Electronique (Vabret Et Al., 2009)	3
Figure 2. Structure Du Sars-Cov-2 (Kumar Et Al., 2020).	5
Figure3 . Schema De Classification Des Coronavirus (Yan Et Al.,2020)	6
Figure4 . Diagramme Schematique Du Genome Polycistronique Sars-Cov-2 (A) Du Genome Du Sars-Cov-2 Organise En Orf Individuels (Triangles Noirs/Gris = Sites De Clivage) (B) (Romano Et Al., 2020).	7
Figure5 . Organisation Genomique Du Sars-Cov-2 (Jogalekar Etal., 2020).....	8
Figure 6. Representation Schematique Des Organisations Genomiques Et Sousgenomiques Et De La Replication De Sars-Cov-2 (Azkur Et Al., 2020).	10
Figure 7. Illustration Schematique De L'immuno-Chromatographie En Flux Lateral (Berkani Et Al., 2020).	13
Figure 8. Niveau D'anticorps Et Sa Detection Au Cours De L'infection Virale Au Covid-19 (Clinisciences, 2020).	14
Figure9 . Les Differentes Plateformes Utilisees Dans Le Cadre Du Developpement Des Candidats Vaccins Contre Le Sars-Cov-2.	18
Figure10 . Reponse Specifique Des Anticorps Au Sras-Cov-2(Azkur Et Al., 2020)	23
Figure11 . Repartition Des Enquetes Selon Le Sexe	29
Figure12 . Repartition Des Enquetes Selon L'age.....	29
Figure13 . Repartition Selon Le Niveau D'instruction.....	30
Figure14 . Repartition Selon Le Statut Professionnel Et Social	30
Figure15 . Repartition Selon La Localisation Geographique Des Enquetes.....	30
Figure16 . Taux De Respects Des Mesures Preventives.....	32
Figure17 . Disponibilite Des Moyens De Protection Contre Le Covid-19	32
Figure18 . Taux De De Fourniture Des Etablissements Des Moyens De Lutte Contre Le Coronavirus	32
Figure19 . Taux Des Enquetes Ayant Une Maladie Chronique.....	33
Figure20 . Taux Des Infections Par Coronavirus.....	34
Figure21 . Frequence De L'infection Par Coronavirus.....	34
Figure22 . Cas De Deces Des Proches.....	35
Figure23 . Principaux Symptomes De L'infection Par Coronavirus	35
Figure24 . Taux De Vaccination.....	36
Figure25 . Nombre De Doses Acquises.....	36
Figure26 . Vaccin Le Plus Utilise En Algerie	36
Figure27 . Source D'information Sur Le Vaccin Contre Le Coronavirus	36
Figure28 . Principales Causes De La Vaccination.....	36
Figure29 . Carte Factorielle Des Quatre Variables Etudies (Q10-Q11-Q12 Et Q13) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination	38
Figure 30. Trace Des Points Des Variables Etudies (Q10-Q11-Q12 Et Q13) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination.....	38

Figure31 .Carte Factorielle Des Quatre Variables Etudies (Q14-Q15-Q16 Et Q17) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination.....	39
Figure32 .Trace Des Points Des Variables Etudies (Q14-Q15-Q16 Et Q17) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination.....	40
Figure 33 .Carte Factorielle Des Cinq Variables Etudies (Q18-Q19-Q20-Q21 Et Q22) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination	41
Figure34 .Trace Des Points Des Variables Etudies (Q18-Q19-Q20-Q21 Et Q22) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination.....	41
Figure35 .Carte Factorielle Des Cinq Variables Etudies (Q23-Q24-Q25-Q26-Q27-Q28 Et Q29) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination	42
Figure 36 .Trace Des Points Des Variables Etudies (Q23-Q24-Q25-Q26-Q27-Q28 Et Q29) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination	43
Figure 37 .Carte Factorielle Des Cinq Variables Etudies (Q11-Q12-Q14-Q15-Q18-Q19-Q27 Et Q28) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination	44
Figure 38 .Trace Des Points Des Variables Etudies (Q11-Q12-Q14-Q15-Q18-Q19-Q27 Et Q28) Qui Ont Une Relation Avec La Reticence Envers La Vaccination.....	44

Liste des Abréviations

AA	Acides Aminés
ACE2	Enzyme de Conversion de l'angiotensine 2
Ad5	Adénovirus type 5
ADN	Acide désoxyribonucléique
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ARN	Acide ribonucléique
ARNm	Acide ribonucléique messenger
BCG	Bilié de Calmette et Guérin
CCD	Charge CoupledDevice
CD4	Cluster de différenciation 4
CD8	Cluster de différenciation 8
CEP	Conformité à la Pharmacopée Européenne
CoV	Coronavirus
DC	Cellules dendritiques
dNTP	Desoxyribonucléoside triphosphate
E	Protéine d'enveloppe
ELISA	Enzyme LinkedImmunsorbentAssay
HCoV-229E	Coronavirushumain 229E
HCoV-HKU1	Coronavirushumain HKU1
HCoV-NL63	CoronavirushumainNL63
HCoV-OC43	Coronavirushumain OC63
IgA	Immunoglobuline A
IgG	Immunoglobuline G
IgM	Immunoglobuline M
Kb	Kilo base
LFA	Flux latéral
M	Protéine de membrane
MERS-Cov	Coronavirus Respiratory of the Middle East
N	Protéine de nucléocapside

nCoV-2019	Nove Coronavirus 2019
nm	Nanomètre
Nsp	Protéines structurales et non structurales
OMS	Organisation mondiale de la santé
ORF	Cadres de Lecture Ouverts
PCR	Réaction en chaine par polymérase
PP	Polyprotéines
RdRp	ARN polymérase ARN-dépendant
RT-PCR	Reverse transcriptase Réaction en chaine par polymérase
S	Spicule
SARS-Cov	Severe acute respiratory syndrome coronavirus
SRAS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
Th1	T helper 1
TMPRSS2	Protéase transmembranaire à sérine 2.
TROD	Tests d'orientation diagnostic rapide
VLP	Virus-like particules

Résumé

Un taux de 24, 20 % de la population Algérienne étudiées, ont présentées une réticence envers la vaccination contre la Covid-19. L'analyse statistique des résultats du questionnaire diffusé en ligne, et après traitement par l'AFCM, a montré que les principaux facteurs qui ont influencés les gens à ne pas faire se vacciner, sont : le manque de l'efficacité et de l'innocuité des vaccins contre le SARS-Cov-19.

Mots clés

Efficacité, Innocuité, Réticence envers la vaccination, SARS-Cov-19, Vaccin.

ملخص

أظهر معدل 24.20% من السكان الجزائريين المدروسين عزوفًا عن التطعيم ضد Covid-19. أظهر التحليل الإحصائي لنتائج الاستبيان الموزع على الإنترنت، وبعد العلاج من قبل AFCM ، أن العوامل الرئيسية التي أثرت على الأشخاص في عدم تلقيحهم هي: عدم فعالية وسلامة اللقاحات ضد . SARS-Cov-19 .

الكلمات المفتاحية

الفعالية ، الأمان ، الإحجام عن التطعيم ، سارس - كوف - 19 ، لقاح .

Abstract

A rate of 24.20% of the Algerian population studied showed reluctance towards vaccination against Covid-19. Statistical analysis of the results of the questionnaire distributed online, and after treatment by the AFCM, showed that the main factors that influenced people not to get vaccinated were: the lack of efficacy and safety of vaccines against SARS-Cov-19.

Key words

Efficacy , Safety , Reluctance towards vaccination , SARS-Cov-19 , Vaccine.

Introduction

Introduction

Aujourd'hui, la terre est confrontée à une multitude de problèmes complexes, tels que les infections émergentes, auxquels aucune discipline, institution ou pays ne peut répondre seul. Le monde regarde avec impatience et inquiétude la propagation du virus SARS-CoV-2 d'un pays à l'autre ([El Zowalaty et Järhult, 2020](#) ; [Morawska et Cao, 2020](#)). La pandémie actuelle de coronavirus est également la crise sanitaire la plus grave associée aux maladies infectieuses au XXI^e siècle ([Chaari et Golubnitschaja, 2020](#)).

Entre 2002 et 2003, l'épidémie de SRAS (Syndrome Respiratoire Aigu Sévère) éclate, l'agent étant un coronavirus émergent dit SRAS-Cov, identifié pour la première fois dans les années 1960 dans le cadre d'infections bénignes des voies respiratoires supérieures autres que le rhinovirus. Depuis 2003, 24 nouveaux coronavirus ont été découverts, dont trois chez l'homme, dix chez les mammifères et onze chez les oiseaux ([Vabret et al., 2008](#)).

En juin 2012, en Arabie saoudite, un patient suspect d'infection respiratoire a été envoyé à l'hôpital de Djeddah, où un nouveau coronavirus a été isolé et identifié ([Nowotny et Kolodziejek, 2014](#)). Au cours de la même période, un autre cas a été signalé en Jordanie en relation avec une épidémie de coronavirus, et parce que l'on soupçonne que le virus est originaire de la péninsule arabique et a été surnommé (MERS-Cov) Coronavirus Respiratory of the Middle East, des séquences MERS-Cov ont été découvertes dans des chameaux arabes ([Mackay et Arden, 2015](#)).

Le 17 novembre 2019, un patient de 55 ans est décédé d'une pneumonie de cause inconnue à Wuhan, Hubei en Chine, quelques jours seulement après la détermination du nombre de cas. En raison de l'exposition des patients au marché des fruits de mer, l'autorité sanitaire locale a émis un avis épidémiologique et le marché a été fermé. 59 cas de fièvre et de toux sec ont été adressés à l'hôpital de Wuhan pour des pneumopathies durant cette période ([Chaolin et al., 2020](#)). Personne ne sait si les personnes sont infectées ou non, et les médecins ont utilisé un kit de test comprenant 22 germes pathogène ciblant les poumons, qui a donné un résultat négatif ([Zhu et al., 2020](#)). Selon l'International Committee on Virus Taxonomy (ICTV), l'agent pathogène est un nouveau coronavirus avec une chauve-souris comme réservoir, surnommé nCoV-2019 (Novel Coronavirus 2019) par le comité international de taxonomie des virus (ICTV). Avec plus de 7818 cas confirmés (7736 en Chine et 82 dans 18 pays hors de Chine), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré

l'épidémie de SRAS-Cov2 une urgence de santé publique internationale le 30 janvier 2020 et a déclaré la maladie une pandémie le 11 mars en raison de sa gravité alarmante (OMS, 2020).

La vaccination est l'une des avancées les plus importantes dans le domaine de la médecine. Les premiers vaccins ont été développés sur la base d'une notion très basée sur la « stratégie des 3 I » : isolement, inactivation et injection (Lelièvre, 2019). De toute évidence, la stratégie la plus efficace consiste à développer un vaccin contre le SARS-CoV2 (Gurwitz, 2020). Tous les espoirs de vaccination à long terme reposent sur un vaccin contre le virus Sars-CoV-2, car il n'existe actuellement aucun traitement pour éradiquer efficacement le virus COVID-19 (Anastasopoulou et Mouzaki, 2020). Au 6 avril 2021, l'OMS enregistrait plus de 200 vaccins en développement préclinique, 86 vaccins en développement clinique, dont 23 vaccins en stades II/III ou III, et 12 vaccins approuvés au niveau mondial pour la vaccination des populations (Feraoun et al., 2021). La CoV protéine S est l'un des composants clés dans le développement d'anticorps antiviraux ou la conception de vaccins.

Donc, un vaccin est nécessaire d'urgence pour prévenir les infections mortelles à SARS-Cov2. Pour cela, l'OMS nous a recommandé de nous faire vacciner contre le Covid-19 dès qu'en aurons l'occasion. Car selon cette organisation ; les vaccins contre la COVID-19 nous protègent contre les formes graves de la maladie et la mort, en aidant notre organisme à développer une immunité. Ils peuvent également aider à réduire la propagation interhumaine du virus, une personne choisissant de se faire vacciner pourrait ainsi sauver beaucoup plus de vies.

Les vaccins contre la COVID-19 sont un outil essentiel pour mettre un terme à la pandémie et aider les sociétés à reprendre une vie normale. La réticence envers la vaccination désigne un délai avant d'accepter la vaccination ou un refus de la vaccination malgré l'accès aux services. Dans le cadre de la préparation de notre mémoire de Master en Microbiologie appliquée, nous avons établi un questionnaire en ligne afin d'estimer l'attitude des gens face au vaccin Covid-19. Pour ce fait, ce manuscrit est organisé en quatre chapitres : • le premier chapitre présente l'essentielle d'information sur les Coronavirus ; suivie d'un deuxième chapitre qui donne un concept sur la vaccination et les plateformes vaccinales ; • Le troisième chapitre est consacré pour citer le détail de la méthodologie de travail ; • Les résultats obtenus et la discussion font l'objet du quatrième chapitre.

Chapitre I

Généralités sur les Corona virus

I.1. Coronavirus

Le "coronavirus" tire son nom de l'apparition d'une couronne (corona : couronne en latin) entourant son enveloppe, visible uniquement au microscope électronique, selon l'OMS (OMS.,2020a). Les coronavirus sont des virus appartenant à la famille des *Coronaviridae* et font partie de la sous-famille des *Orthocoronavirinae*. Il existe plusieurs espèces bénignes, mais d'autres qui provoquent des maladies allant de la grippe à des maladies plus graves. Notamment, trois épidémies ont déjà été identifiées : SARS-CoV, MERS-CoV, et le nouveau SARS-CoV-2 qui n'a pas encore été identifié (Kashongwe et al., 2020). Les coronavirus sont une vaste catégorie de virus qui affectent un large éventail d'animaux, y compris les humains, et sont largement répandus dans la nature (Alanagreh et al., 2020). Ils sont sphériques avec des pointes en surface de gros peplomères qui le font ressembler à un manteau extérieur en forme de couronne vu sur la microscopie électronique (Figure 01), d'où le nom corona, qui signifie "couronne" ou "halo", ressemblant à l'apparence de "couronne solaire", représentant ainsi la protéine structurale S des coronavirus. Ces virus provoquent une pandémie qui a pris l'acronyme «Covid-19», abréviation de CoronaVirus Disease 19 pour l'année de son apparition (2019) (Ait Addi et al., 2020).

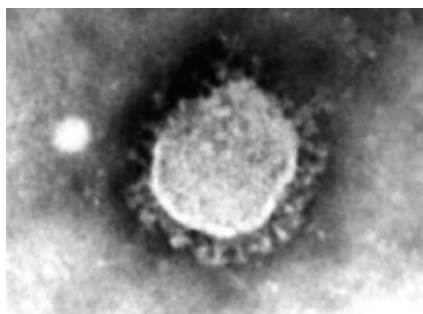


Figure 1. Virion de coronavirus sous le microscope électronique (Vabret et al., 2009)

I.2. Structure du virus

Les coronavirus sont des virus sphériques enveloppés, de 60 à 220 nm de diamètre, dont la structure, en partie encore hypothétique, comporterait une nucléocapside hélicoïdale à l'intérieur d'une capsid de structure icosaédrique, elle-même entourée d'une enveloppe membranaire. Il a la particularité d'avoir le génome à ARN le plus long parmi les virus à ARN, allant de 27 à 32 kb (environ 10^5 fois plus petit que le génome humain). Ce virus encapsule une nucléocapside hélicoïdale enveloppée par une bicouche lipidique dérivée de l'hôte constituée possédant des spicules distinctifs en forme de couronne, mesurant de 9 à 12 nm à leur surface (Akram et Mannan, 2020). L'enveloppe virale est constituée d'une bicouche

phospholipidique (issue de la membrane de la cellule hôte par bourgeonnement) dans laquelle 04 glycoprotéines de surface (M, S, HE et E) (Berta et Siatka, 2020).

La glycoprotéine M, ou protéine membranaire, est la plus abondante à la surface du virus, et elle semble être l'organisateur clé de l'ensemble du coronavirus (Ziegler *et al.*, 2020).

La protéine E, une petite protéine membranaire composée d'environ 76 à 109 acides aminés, est un composant majeur des virus et joue un rôle crucial dans l'assemblage du virus, la perméabilité membranaire et l'interaction virus-cellule.

La protéine HE, également connue sous le nom d'hémagglutinine estérase, se trouve à la surface de certains bêta-coronavirus. C'est une hémagglutinine similaire à l'hémagglutinine du virus de la grippe (elle se lie à l'acide sialique sur les glycoprotéines à la surface de la cellule hôte) et possède une activité acétyl-estérase (Ziegler *et al.*, 2020).

La protéine S, est présente dans tous les coronavirus et est responsable de leur identification grâce à son aspect courbe en microscopie électronique. Il est composé de deux sous-unités : S1, qui est en charge de la fixation du virus aux récepteurs de surface de la cellule (récepteurs de l'angiotensine II), et S2, qui est en charge de la fusion du virus avec la membrane cellulaire. La protéine S, est un acteur clé de l'évolution du CoV et de la rupture de la barrière d'espèce. Le gène S code pour la protéine Spike (ou spicule en français), qui se trouve au niveau de l'enveloppe virale et forme des protubérances à la surface du virus qui ressemblent à une couronne, d'où le nom de coronavirus (Figure 2). Spike est une protéine qui joue un rôle crucial dans l'initiation du cycle viral. Elle aide le virus à reconnaître les récepteurs ACE2 (enzyme de conversion de l'angiotensine 2) exprimés par les cellules hôtes, leur permettant d'entrer. Ce récepteur, qui se trouve dans une variété d'espèces infectées, se trouve sur la membrane plasmique de divers types de cellules, y compris les cellules alvéolaires du poumon, les anthérocytes de la grêle de l'intestin et d'autres cellules. Le messenger ARN de l'ACE2 a également été trouvé dans le cortex cérébral, le striatum, l'hypothalamus et le tronc cérébral. L'expression de l'ACE2 est également augmentée en réponse aux interférons, qui sont des cytokines produites lors d'infections virales, facilitant la propagation du système viral (Ziegler *et al.*, 2020).

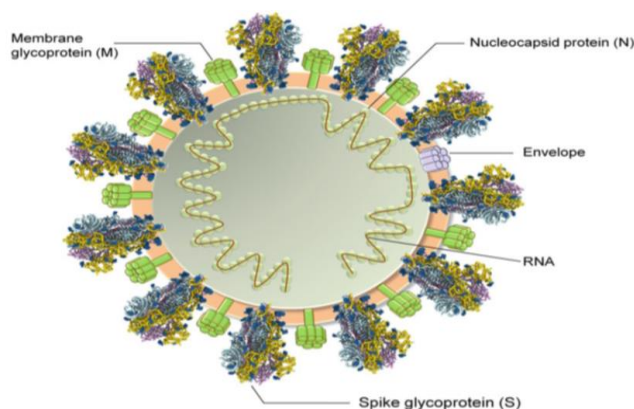


Figure 2. Structure du SARS-CoV-2 (Kumar et al., 2020).

I.3. Taxonomie

Les Coronavirus (CoV) sont une famille de virus appartenant au sous-ordre des *Cornidovirineae* des *Nidovirales* (Figure 3). Il existe 39 types différents de CoV. Ce sont des virus ARN-positifs, non segmentés et enveloppés. Les coronavirus sont des virus à ARN de base non segmentés, enveloppés et possédant le plus grand génome d'ARN connu (26-32 Ko). La sous-famille des *Coronavirinae* comprend quatre virus :

Alphacoronavirus, *Betacoronavirus*, *Gammacoronavirus* et *Deltacoronavirus*, alors que les α -CoV et β -CoV infectent les mammifères, en particulier les chauves-souris, de manière générale, les γ -CoV et δ -CoV infectent généralement les oiseaux. Les animaux infectés par des coronavirus sont de nature zoonotique et peuvent produire des variantes virales (virus mutants) qui peuvent infecter d'autres hôtes, comme les humains (Taherizadehet al., 2020).

D'autres variétés d'hôtes aviaires et de mammifères, notamment les Chameaux, les Chauves-Souris, Civettes, Souris, Chiens et Chats (Akram et Mannan, 2020). Cependant, ces virus sont naturellement hébergés et façonnés dans les Chauves-Souris, (leur réservoir naturel), dans lesquels, ils ont brusquement traversé la barrière d'espèce pour infecter les humains, provoquant des maladies respiratoires y compris une pneumonie mortelle (Stawiski et al., 2020). Les CoV subissent régulièrement de la recombinaison, produisant de grandes quantités de matière génétique à la fois (Letko et al., 2020). En outre, ils ont des ARN-polymérase-ARN-dépendantes (RdRP) sujettes aux fréquentes erreurs et événements mutationnels, résultant en une diversité de quasi-espèces étroitement liées à l'évolution adaptative et à la capacité de provoquer des maladies (Chen, 2020).

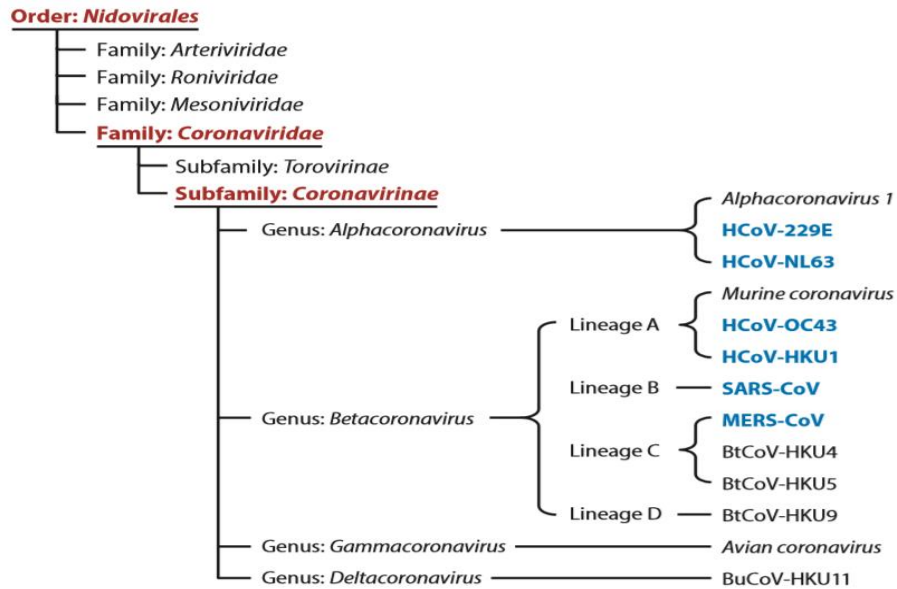


Figure 3. Schéma de classification des coronavirus (Yan et al., 2020)

I.4. SARS-CoV-2

Le SARS-CoV-2 est une forme de coronavirus de la famille des *Betacoronavirus* transmise à l'homme par la chauve-souris. Il est génétiquement identique au SARS-CoV et au MERS, et présente une similitude de 96 % avec le virus des chauve-souris (Chaolin et al., 2020).

I.5. Génome

Le génome du SARS-CoV-2 possède un ARN simple non segmenté avec un positif (+ss ARN) contenant un génome de 30 kb et 15 gènes, dont le gène S qui code pour une protéine située à la surface de l'enveloppe virale (Berta et Siatka, 2020). Avec 14 cadres de lecture ouverts (ORF) et 38% de contenu en G+C, codant pour 9860 acides aminés (AA), ce qui en fait l'un des plus grands génomes d'ARN connus (Figure 4) (Anastasopoulou et Mouzaki, 2020). Le génome codé pour les protéines structurales et non structurales (Nsp) aux fonctions diverses, l'ARN génomique a une coiffe en 5' et une queue poly-A en 3', avec une caractérisation du génome montrant deux régions non traduites, la 5'UTR -265 nucléotides et les 3'UTR -358 nucléotides de long (Romano et al., 2020).

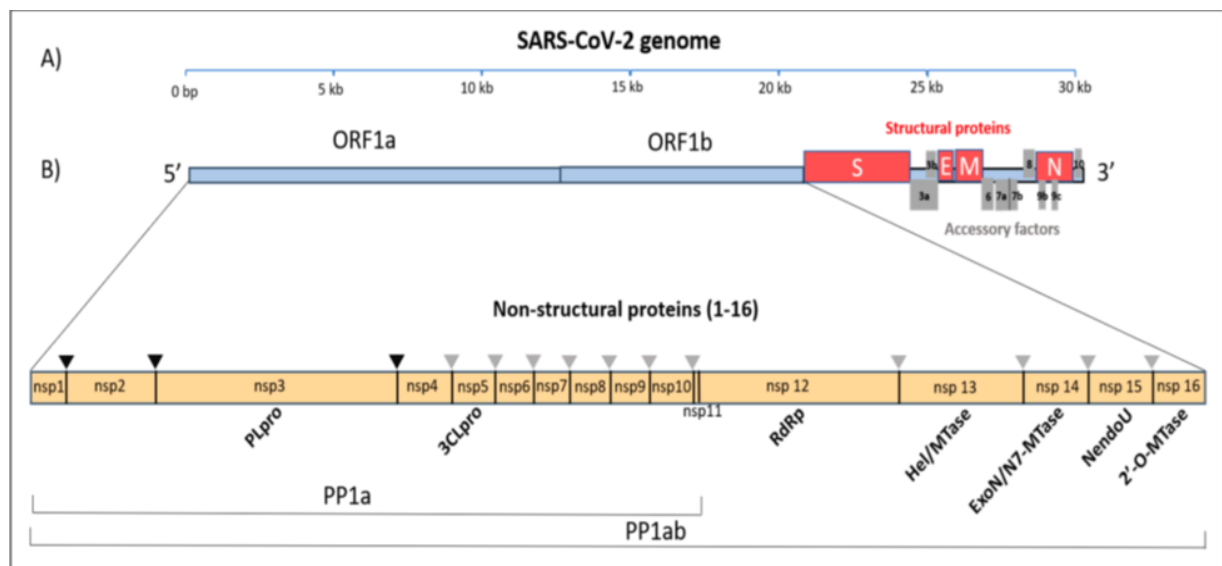


Figure 4. Diagramme schématique du génome polycistronique SARS-CoV-2 (A) du génome du SARS-COV-2 organisé en ORF individuels (triangles noirs/gris = sites de clivage) (B) (Romano *et al.*, 2020).

La glycoprotéine de spicule (S : constituée de deux domaines S1 et S2), la protéine d'enveloppe (E), la protéine de membrane (M) et la protéine de nucléocapside (N) font partie des protéines structurales codées par la terminaison 3 (N) (Banerjee *et al.*, 2020), et l'extrémité 5' du génome est constituée de gènes auxiliaires spécifiques à l'espèce, codant pour les polyprotéines pp1a et pp1b, pp1a étant subdivisée en protéines non structurales (Nsp) qui participent à la transcription et la réplication du génome (Bhowmik *et al.*, 2020).

ORF1ab est une grande polyprotéine qui code pour un certain nombre de protéines non structurales, notamment nsp1 (qui supprime la réponse antivirale de l'hôte), nsp2, nsp3 (une protéase papane), nsp4, nsp5 (une protéase 3C), nsp6, nsp7 et nsp8 (qui forment un complexe primase) (Figure 5) (Bhowmik *et al.*, 2020). Pour expliquer, le gène ORF1ab, qui code pour la réplication/transcriptase requise pour la réplication virale, ainsi que l'incorporation d'un site de clivage polybasique dans l'ARN viral, pourrait être important pour la pathogenèse et la transmission virales (Akram et Mannan, 2020).

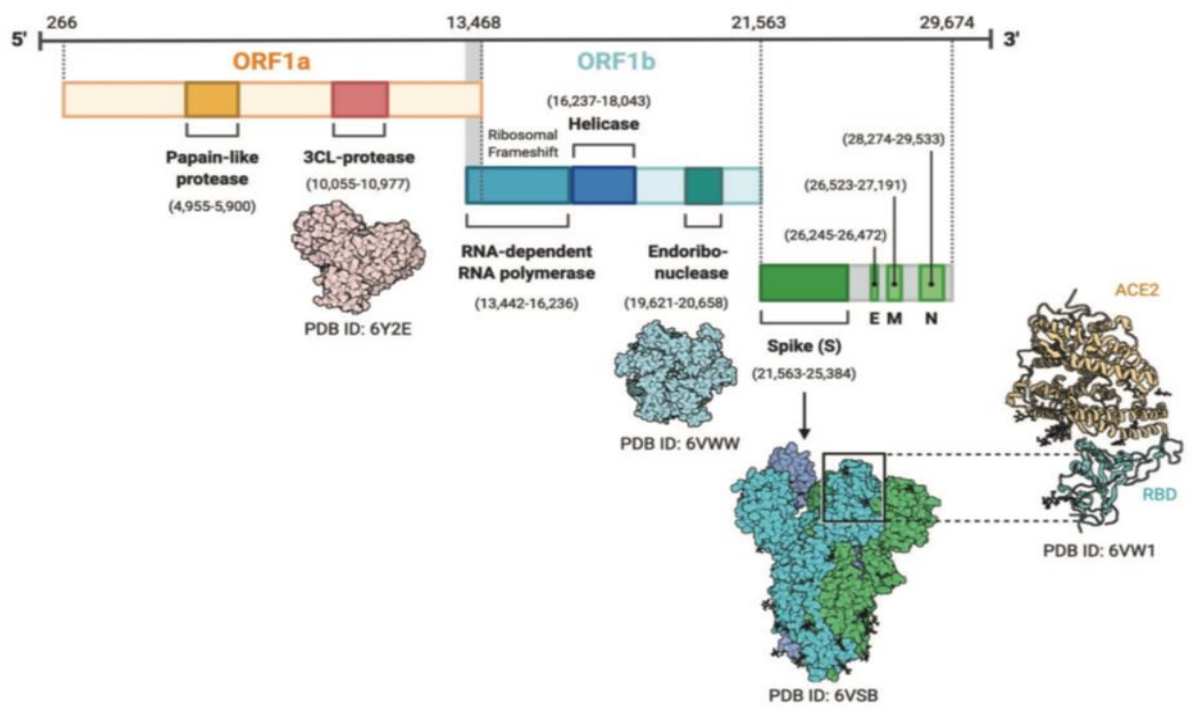


Figure 5. Organisation génomique du SARS-CoV-2 (Jogalekar *et al.*, 2020).

I.6. Voies de transmission

La voie de transmission du coronavirus des animaux aux humains (zoonose) commence par la consommation d'un animal infecté par le virus comme source de nourriture, puis le virus est transmis à des personnes saines ou par contact étroit avec une personne infectée ou des surfaces et des objets contaminés (Bonny *et al.*, 2020 ; Shereen *et al.*, 2020). Il peut être projeté à plusieurs mètres, mais il ne survit pas dans les airs. Les coronavirus infectent le pôle apical du système respiratoire, ce qui facilite leur propagation (Bonnin, 2018). Ce virus peut rester vivant et infectieux dans les aérosols et les surfaces pendant des heures voire des jours (Van Doremalen *et al.*, 2020). L'OMS a confirmé la transmission interhumaine du SARS-CoV-2 dans le 25 janvier (Anastasopoulou et Mouzaki, 2020), et il est maintenant clair que le coronavirus actuel a un taux de transmission interhumaine plus élevé que les SARS et MERS CoV (Bhowmik *et al.*, 2020), mais il semble également être moins pathogène que ses prédécesseurs (Chen, 2020).

En plus de ces deux voies, une étude a identifié le système digestif comme une voie potentielle de transmission de l'infection par le SARS-COV-2. Étant donné que les patients souffraient de douleurs abdominales et de diarrhée, les chercheurs ont analysé quatre ensembles de données à l'aide de transcriptomes unicellulaires du système digestif et ont découvert que l'ACE2 était fortement exprimé dans les entérocytes absorbants de l'iléon et du côlon (Levi *et al.*, 2020).

I.7. Cycle de vie

Les coronavirus humains utilisent des composants cellulaires de l'hôte pour effectuer divers processus physiologiques, notamment l'entrée virale, la réplication du génome, l'assemblage du virus et la croissance du virus, entraînant des conséquences pathologiques pour l'hôte (Pillaiyar et al., 2020). La réplication du SARS-CoV-2 est un processus compliqué qui comprend la synthèse d'ARN, la relecture et le coiffage (Romano et al., 2020). Le cycle de vie du SARS-Cov-2 débute lorsque la première sous-unité S1 de la protéine de surface Spike (S) reconnaît les récepteurs glycoprotéiques cellulaires de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ACE2) par TMPRSS2 (protéase transmembranaire à sérine 2), suivi de l'activation de la deuxième sous-unité S2 qui permet la fusion avec la membrane cellulaire (Bonny et al., 2020). Le changement de conformation de la protéine Spike facilite la fusion de l'enveloppe virale avec la membrane cellulaire et l'entrée du virus dans la cellule par endocytose (Shereen et al., 2020). La fusion des membranes cellulaire et virale permet la libération de l'ARN viral dans le cytoplasme de la cellule hôte, et la machinerie cellulaire traduit les gènes de réplication en deux poly protéines, pp1a et pp1ab, qui sont ensuite protéolyses pour produire des protéines qui forment un ARN polymérase-ARN complexe RdRp dépendant qui permet la réplication de l'ARN viral ainsi qu'une petite quantité d'ARN anti-. La protéine virale et le génome sont ensuite assemblés virions, qui sont ensuite transportés par des vésicules jusqu'à la cellule, où ils sont libérés par exocytose (Shereen et al., 2020) (Figure 06).

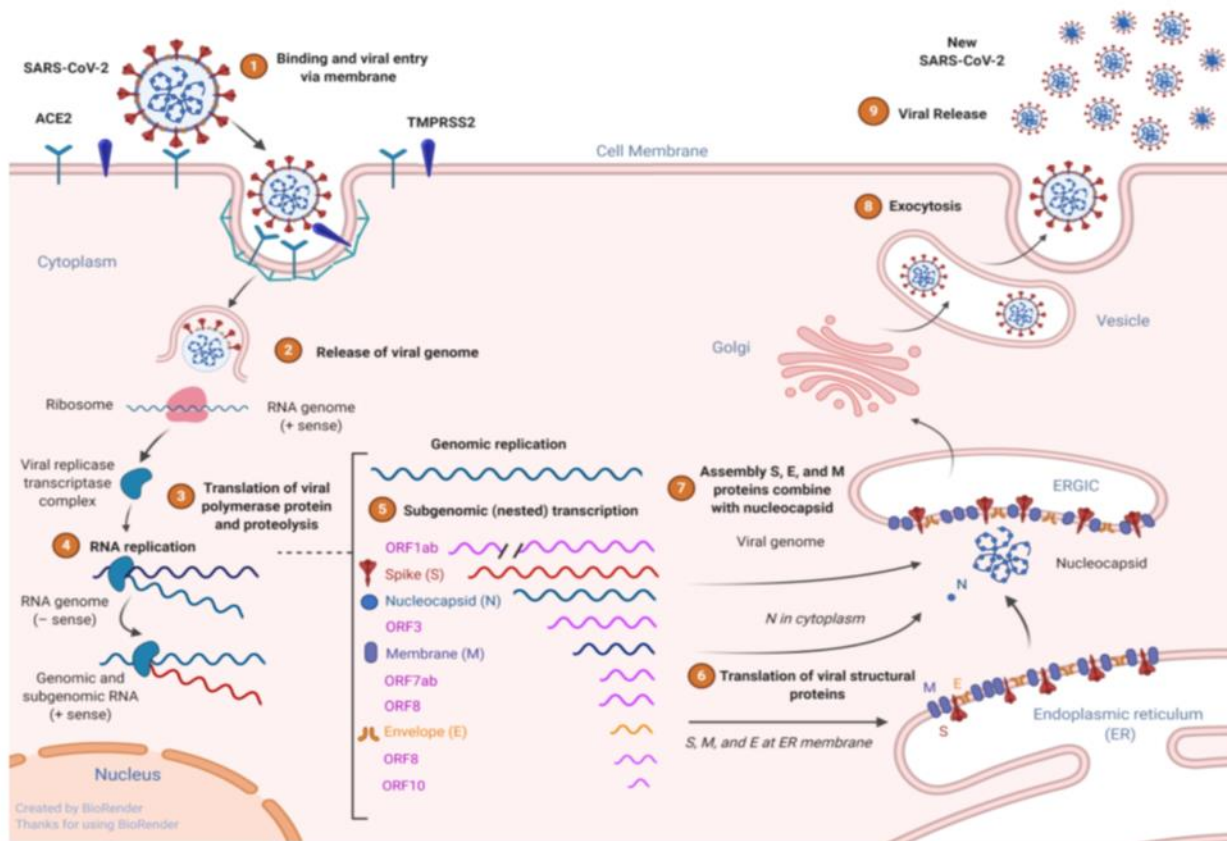


Figure 6. Représentation schématique des organisations génomiques et sous génomiques et de la réplication de SARS-CoV-2 (Azkur *et al.*, 2020).

I.8. CoronaVirus Disease “COVID-19”

C'est une pandémie due à l'infection par le virus SARS-CoV-2. La maladie à Coronavirus (Covid-19) peut être divisée en trois stades. Le stade I est une période d'incubation asymptomatique ; Le stade II est une période symptomatique non sévère ; et le Stade III est symptomatique respiratoire sévère à forte charge virale (Shi *et al.*, 2020).

I.8.1. Manifestations cliniques

L'incubation du SARS-Cov-2 dure entre 3 et 7 jours, certains cas pouvant durer jusqu'à 14 jours (Editorial board, 2020). Il y a des personnes en bonne santé qui entretiennent le virus sans présenter de symptômes (sujets asymptomatiques) et le propagent, tandis que d'autres guérissent sans traitement particulier (Mutabazi, 2020). Divisant le processus clinique en trois phases : infection, maladie et guérison (Lin *et al.*, 2020), alors que la présentation de la maladie peut aller de l'absence de symptômes (asymptomatique) à la pneumonie sévère et au syndrome de détresse respiratoire (SDRA) (Valencia, 2020).

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les principaux symptômes sont : fièvre, toux sèche et la fatigue. D'autres symptômes pouvant affectés certains patients incluent : perte de goût et d'odeur, congestion nasale, conjonctivite, maux de tête, douleurs musculo-squelettiques ou

articulaires, divers types d'éruptions cutanées, nausées ou vomissements, atteints et frissons ou vertiges. D'autres symptômes graves incluent une œsophagite, une perte d'appétit, une désorientation, des douleurs persistantes ou une sensation d'oppression dans les intestins et une température supérieure à 38°C (OMS, 2020b).

D'autres études ont montré que le SARS-Cov-2 peut produire des symptômes respiratoires (toxémie et asthénie), des symptômes neurologiques (encéphalite et myélites), des symptômes digestifs (endommagement direct ou indirect du système digestif) et des symptômes cutanés (érythème et rougeur) (Kashongwe et al., 2020).

I.8.2. Tests et diagnostics

Actuellement, la détection des acides nucléiques viraux à partir du prélèvement d'échantillons spécifiques, ainsi que la sérologie (Tableau 1), (Valence, 2020), sont les principaux outils de diagnostic de l'infection. La méthode de diagnostic habituelle consiste à effectuer une RT-PCR en utilisant un échantillon naso-pharyngé (Corman et al., 2020). Pour la détection des protéines du virus Spike comme antigènes, des dosages basés sur la dose d'anticorps d'immuno-absorption par enzyme liée (ELISA) ont été utilisés. Alternativement, un test immuno-chromatographique rapide sur bandelette peut être utilisé. Néanmoins, il n'existe pas de test parfait pour diagnostiquer le COVID-19 comme test de référence (Gala et al., 2020).

I.8.3. Technologie de détection d'acide nucléique

La RT-PCR et le séquençage à haute débit (rarement utilisé en raison de sa complexité et de son inaccessibilité) sont deux méthodes de détection des acides nucléiques récemment utilisées pour le SRAS-CoV-2 (Li et al., 2020)

I.8.3.1. Test Moléculaire RT-PCR

La technique PCR permet de détecter l'ADN ou l'ARN à partir d'une simple copie d'acide nucléique et repose sur trois étapes : dénaturation, élongation et hybridation (Poitras et Houde, 2002). La méthode RT-PCR permet de mesurer et de suivre l'évolution virale dans le temps (Gala et al., 2020). Après extraction de l'ARN viral, l'amplification enzymatique est réalisée dans un thermocycleur à plusieurs cycles (Corman et al., 2020). Et, grâce à un système automatique et à une caméra CCD (Charge Coupled Device) qui détecte la fluorescence due à la fixation du bromure d'éthidium sur l'ARN lors de l'amplification, une courbe d'augmentation de la fluorescence en fonction du nombre de cycles et du temps peut être tracée (Gala et al., 2020).

Tableau 1. Collecte et stockage des échantillons (WHO, 2020)

Type d'échantillon	Matériel de Collection	Température de stockage	Température / Délai d'expédition
01. Écouvillon nasopharyngé et oropharyngé	Écouvillons floqués en dacron ou polyester	2-8 °C	2-8 °C si ≤5 jours -70 °C (glacecarbonique) si >5 jours
02. Lavage broncho-alvéolaire	Récipient stérile		2-8 °C si ≤2 jours -70 °C (glacecarbonique) si >2 jours
03. Aspiration Endo-trachéale, lavage naso-pharyngée ou nasale			
04. Expectoration			
05. Biopsie ou Autopsie d'un tissu	Récipient stérile avec une solution saline ou VTM		2-8 °C si ≤24 heures -70 °C (glacecarbonique) si >24 heures
06. Sérum	Tubes séparateurs de sérum		2-8 °C si ≤5 jours -70 °C (glacecarbonique) si >5 jours
07. Sang	Tube de Collection		
08. Selles	Récipient pour Selles		
09. Urine	Récipient d'urine		

I.8.3.2.Sérologie

Les tests Anticorps, en plus des tests ARN, se sont avérés avoir une valeur diagnostique significative, indiquant qu'ils sont un bon choix pour un diagnostic rapide, simple et précis. Plusieurs kits de tests de laboratoire IgM/IgG et immuno-enzymatiques (ELISA) ont été développés par des entreprises publiques et privées pour tester des échantillons de patients pour le COVID-19(Li *et al.*, 2020).

- **Test sérologique ELISA**

ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), parfois appelé dosage d'immuno-absorption enzymatique, est une méthode immuno-enzymatique qui repose sur l'utilisation d'une enzyme pour dégrader les complexes immuns via une réaction colorée(Crowther, 2001).En réponse à l'infection, le système immunitaire de l'hôte produit des anticorps spécifiques aux protéines du virus. Les anticorps qui empêchent le virus de se fixer aux cellules de l'hôte sont appelés anticorps neutralisants. Des anticorps contre le virus peuvent être trouvés dans le sang des personnes infectées. Ils peuvent être identifiés en faisant un test immuno-enzymatique (Figure 07). Les protéines recombinantes du virus, synthétisées *in vitro* par génie génétique, sont fixées sur un support et recueillent des anticorps spécifiques du sérum du patient. La présence d'anticorps est alors détectée à l'aide d'une réaction enzymatique(Berkani *et al.*, 2020).

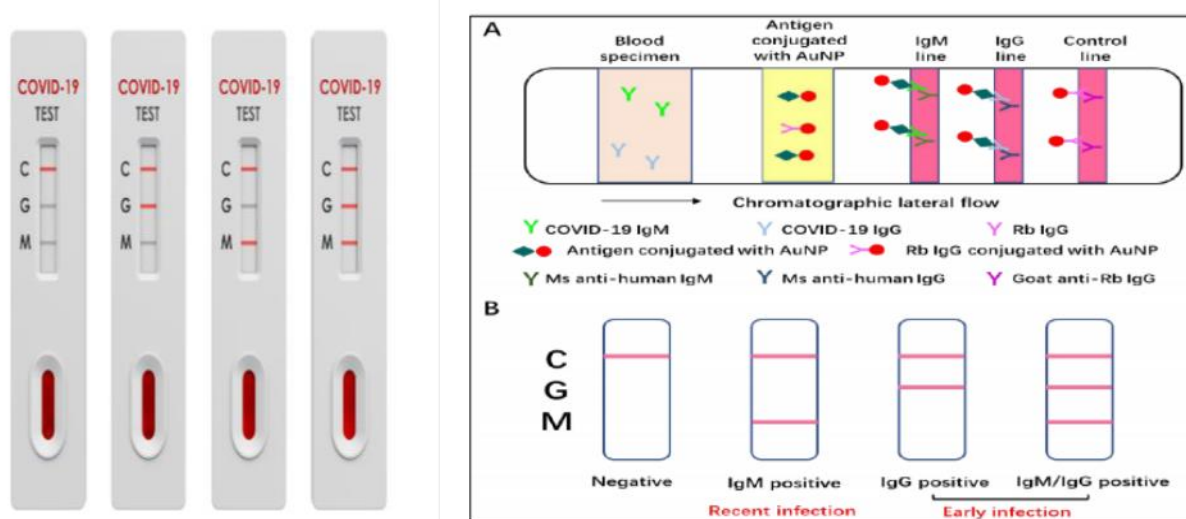


Figure 7. Illustration schématique de l'immuno-chromatographie en flux latéral (Berkani *et al.*, 2020).

A: Diagramme schématique du dispositif rapide de détection d'anticorps combinés IgM-IgG SARS-CoV-2; B: Une illustration des différents résultats des tests (CliniSciences, 2020; Berkani *et al.*, 2020).

Ce test est basé sur la séparation des composants du mélange à travers un environnement spécifique en utilisant la force capillaire et une interaction spécifique et rapide spécifique

anticorps-antigène. Les IgM anticorps augmentent environ 3 à 6 jours après l'infection initiale, tandis que les IgG apparaissent environ 8 jours après l'infection initiale (Figure 08) (CliniSciences, 2020).

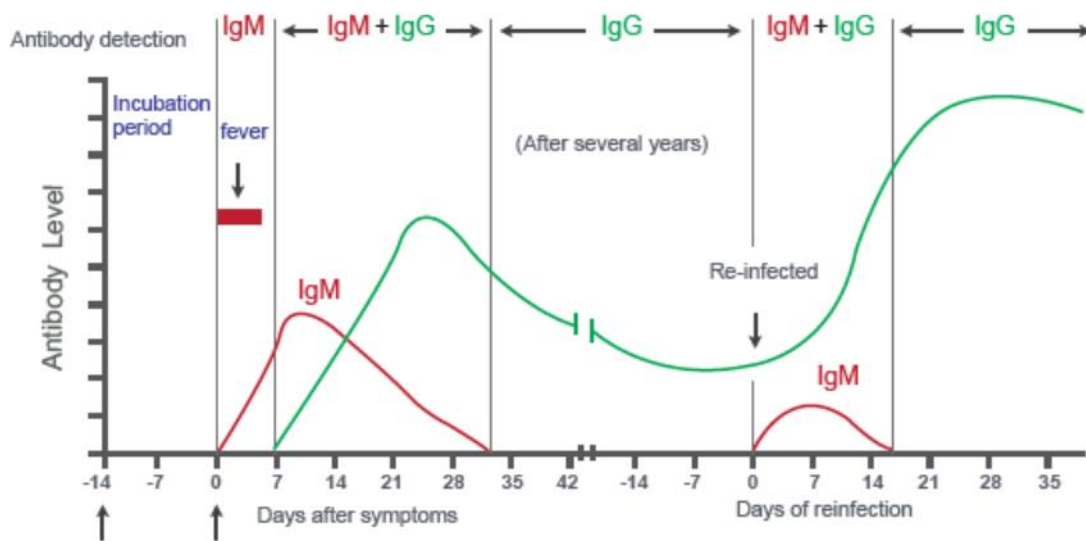


Figure 8. Niveau d'anticorps et sa détection au cours de l'infection virale au COVID-19 (CliniSciences, 2020).

I.8.3.3. Test antigénique rapide (LFA)

Le test de flux latéral (LFA), également connu sous le nom de test rapide d'antigène, est un type de test immunologique rapide qui peut être effectué sans avoir à se rendre dans un laboratoire et peut être effectué directement sur place (également connu sous le nom de Point-of-Care, ou POC) pour détecter la présence d'un virus. Les tests dits « Antigen Rapid Test » permettent de détecter des protéines virales chez une personne en quelques minutes seulement. Comme pour le test RT-PCR, une mesure est effectuée dans les fosses nasales. Des anticorps spécifiques aux protéines virales sont associés à une enzyme pour produire une réaction colorimétrique sur une languette, semblable à un test de grossesse disponible en pharmacie (Gala et al., 2020). Pour révéler la présence de protéines virales. Un test POC de ce type a, par exemple, été récemment développé par la société belge Coris Bioconcept en partenariat avec de nombreux hôpitaux et universités en partenariat avec de nombreux hôpitaux et universités. Il a reçu un certificat de conformité à la Pharmacopée Européenne (CEP). Contrairement aux tests RT-PCR, les tests antigéniques rapides ne nécessitent pas de phase d'amplification du signal et ne détectent le virus que lorsqu'il est présent à des concentrations élevées. De ce fait, ils sont moins sensibles et moins fiables que le test RT-PCR pour identifier un individu infecté. Ces examens sont appelés tests d'orientation

diagnostic rapide (TROD). En cas de résultat négatif, un test RT-PCR doit être utilisé pour valider le test antigénique rapide.

Chapitre II

Vaccination contre le Covid-19

II.1.Définition

La vaccination est un moyen simple, sûr et efficace de se protéger des maladies dangereuses, avant d'être en contact avec ces affections. Les vaccins utilisent les défenses naturelles de l'organisme pour accroître la résistance à certaines infections et ils renforcent le système immunitaire. Les vaccins stimulent le système immunitaire pour créer des anticorps, comme si le corps humain était exposé à la maladie. Mais comme les vaccins ne renferment que des formes mortes ou atténuées des germes, virus ou bactéries, ils ne provoquent pas la maladie et n'exposent pas le sujet à des risques de complications (OMS,2021c).

Un vaccin doit posséder trois grandes caractéristiques (Cook-Moreau *et al.*,2016):

- Etre efficace, c'est-à-dire induire une mémoire immunitaire et assure une protection à long terme contre l'infection ;
- Avoir un niveau de tolérance élevé tout en étant exempt d'effets indésirables nocifs ;
- Doit être facile à administrer, quel que soit le mode d'administration (sous-cutané, intradermique, intramusculaire ou oral), y compris le nombre d'administrations, les conditions de conservation ou le coût.

II.2.Composition

Les vaccins comprennent des fragments minuscules de l'organisme pathogène ou les processus de fabrication de ces fragments. Ils contiennent également d'autres composants qui assurent l'innocuité et l'efficacité du vaccin. Ceux-ci sont présents dans la grande majorité des vaccins. Chaque composant d'un vaccin a une fonction spécifique qui est testée au cours du processus de fabrication pour garantir sa sécurité.

- **Antigène** :Tous les vaccins ont un composant actif (antigène) qui provoque une réponse immunitaire, ainsi que le processus de fabrication du composant actif. Les antigènes peuvent être une petite partie du corps qui cause la maladie, comme une protéine ou un sucre, ou ils peuvent affecter le corps entier dans un état dormant ou inactif ;
- **Adjuvant** :Le nom « adjuvant » vient du latin adjuvare, qui signifie « aider ».Les adjuvants de vaccination contribuent à améliorer l'efficacité du vaccin en renforçant le développement d'anticorps dirigés contre l'antigène. Ils fonctionnent de deux manières : stimulent l'immunité innée et induisent des réponses immunitaires acquises, c'est-à-dire la capacité du corps à produire des anticorps et à activer les cellules mémoire B. par exemple sels d'aluminium (comme le phosphate

d'aluminium, l'hydroxyde d'aluminium ou le sulfate d'aluminium et de potassium) (Cook-Moreau *et al.*, 2016) :

- **Conservateurs:** L'asepsie du vaccin peut être maintenue à l'aide de conservateurs. Le thiomersal est un composé organomercurel. Utilisé depuis longtemps comme conservateur dans les produits médicamenteux, notamment dans les vaccins. Il est maintenant considéré comme l'un des produits chimiques les plus efficaces pour prévenir les contaminations bactériennes.
- **Stabilisateurs:** Les stabilisants empêchent les réactions chimiques de se produire à l'intérieur du vaccin et empêchent les composants du vaccin d'adhérer au flacon du vaccin. Les sucres (lactose, saccharose), les acides aminés (glycine), la gélatine et les protéines (albumine recombinante humaine, dérivée de la levure) peuvent tous être utilisés comme stabilisants.
- **Surfactants :** Les tensioactifs fournissent un mélange homogène de tous les composants du vaccin. Ils empêchent la sédimentation et l'agglutination des éléments présents dans la forme liquide du vaccin. Ils sont également couramment utilisés dans les aliments comme la crème glacée.
- **Diluant :** est un liquide utilisé pour diluer un vaccin à la concentration souhaitée avant de l'utiliser. Le diluant le plus souvent utilisé est l'eau stérile.
- **Substances résiduelles :** Le terme "résidus" fait référence à de grandes quantités de divers composés utilisés dans la fabrication ou la production de vaccins qui ne sont pas des ingrédients actifs dans le vaccin fini. Les ingrédients utilisés varient selon le procédé de fabrication utilisé et peuvent inclure des protéines d'œuf, des levures ou des antibiotiques. Les traces de ces composés qui peuvent être présentes dans un vaccin sont si faibles qu'elles doivent être mesurées en parties par million ou en parties par milliard (OMS., 2021d).

II.3. Plateformes vaccinales

Selon l'OMS, plus de 200 vaccins candidats contre l'infection par le SRAS-CoV-2 sont en cours de développement au 12 novembre 2020, dont 48 sont entrés dans les essais cliniques et 11 d'entre eux sont actuellement en phase III.

Au total, huit plates-formes technologiques différentes sont utilisées, dont deux n'ont jamais été à l'origine de vaccins commercialisés (vaccins utilisant l'ADN et l'ARN). Les vaccins à base de protéines (sous-unités protéiques et vaccins « virus-like particles, VLP »), les vaccins qui utilisent le virus entier (y compris les vaccins inactivés et vivants atténués) et les

vaccins à base de matériel génétique viral (vaccins ARN et ADN et viral répliquatif ou non répliquatif) constituent l'intégralité de ces plateformes.

Parmi les Candidats vaccins en phase III de développement : 4 vecteurs viraux non répliquatifs, 4 vaccins inactivés, 2 vaccins à ARN et 1 candidat vaccin font partie des candidats vaccins en phase III de développement. Seuls les vaccins à ADN et à ARN ne se sont pas révélés responsables d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) chez l'Homme dans d'autres indications (Lelièvre, J.-D2019).

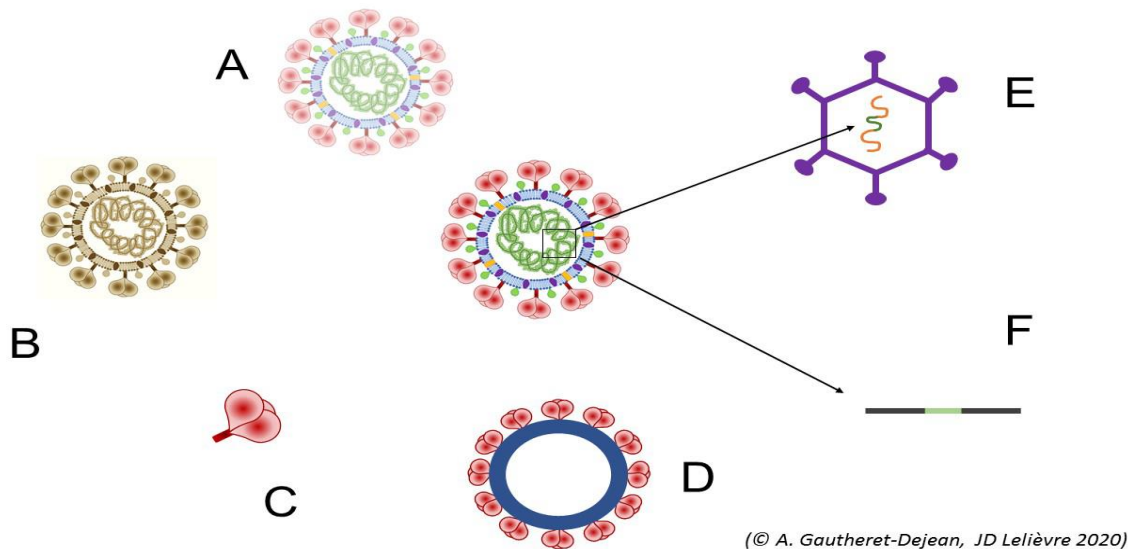


Figure 9. Les différentes plateformes utilisées dans le cadre du développement des candidats vaccins contre le SARS-CoV-2.

A : Vaccin vivant atténué, B: Vaccin inactivé, C: Vaccin protéique, D: Virus like particles (VLP), E: Vecteur viral (adénovirus), F: Acide nucléique seul (ADN ou ARN)

II.3.1. Vaccination : de l'atténuation empirique aux technologies à acides nucléiques

Reconnaître les technologies utilisées Lorsqu'il s'agit de nouvelles plateformes de vaccination, il est essentiel de distinguer :

Des antigènes de vecteurs pour l'expression in vivo sont exprimés in vitro pour la première fois. Un grand nombre de nouveaux systèmes d'expression in vitro sont des avancées technologiques par rapport aux systèmes existants :

Les systèmes de levures humanisées à haut rendement, les systèmes d'expression à base de baculovirus sur des cellules d'insectes et les vésicules membranaires externes n'en sont que quelques exemples.

Plusieurs vaccins actuellement sur le marché utilisent une technologie similaire, quoique sous des formes plus basiques : Gardasil® pour l'expression des levures, Cervarix® pour l'expression des cellules d'insectes et Bexsero® pour les vésicules membranaires externes.

L'utilisation de séquences nucléotidiques comme vecteurs d'expression in vivo repose sur l'utilisation de séquences nucléotidiques (Lelièvre, J.-D2019).

II.3.2. Avantages et inconvénients des différentes technologies vaccinales utilisées chez l'homme.

Avantage :

- Les vaccins à ADN et/ ou à ARN ont l'avantage d'être implicites. De la même manière que les vecteurs viraux, les vaccins à ADN et/ou à ARN permettent la production d'antigènes dans les cellules, résultant en des protéines avec toutes les modifications post-transcriptionnelles requises. De plus, en tant que plateforme générique, les vaccins peuvent être fabriqués avec les mêmes ingrédients de base que les vaccins.

Selon diverses sources, les vaccins à ARNm peuvent être très prometteurs en termes d'innocuité, de flexibilité, d'évolutivité et d'économies de coûts. En conséquence, ces vaccins ont beaucoup de potentiel en comparaison avec les vaccins traditionnels, ils présentent de nombreux avantages. En conséquence, malgré le fait que les vaccins à ARNm ont beaucoup de potentiel, ils ont encore besoin d'une analyse mécanique du fonctionnement des vaccins à ARNm et de la manière dont ces nouvelles peuvent aider au développement de vaccins ARNm (Liu et al., 2020). Deux vaccins à ARNm contre le Covid-19 ont été développés par BioNTech (Mayence, Allemagne) et Pfizer (New York) (Huang et al., 2021).

- Vecteurs de virus vaccinaux : Les plateformes vaccinales sont ici représentées par des virus qui servent de vecteurs pour l'intégration de fragments génomiques hétérologues conduisant à la production de protéines au sein des cellules dendritiques. Les antigènes sont exprimés pendant l'infection et l'hôte est capable de provoquer des réponses immunitaires contre l'agent pathogène d'intérêt. Ces virus sont généralement défectueux et n'effectuent qu'un cycle de réplication de cellule. Ce type de vaccins comporte plusieurs avantages :
 - ils peuvent transporter plusieurs gènes étrangers ;
 - ils peuvent être modifiés pour ne pas porter de gènes pathogènes ;
 - le taux d'expression des gènes insérés est de bonne qualité.

Inconvénients : Cependant, ils présentent un certain nombre d'inconvénients potentiels :

- Un risque d'induction et/ou de préexistence d'immunité anti-vecteur, ce qui entraverait leur efficacité. Lorsqu'il s'agit de vecteurs non réplicatifs.

- La présentation directe ou croisée des antigènes peut être insatisfaisante. La quantité d'équipement étranger peut être insuffisante.
- Ces protéines ont le potentiel de se dégrader rapidement.
- Ils peuvent ne pas être affectés par les changements qui se produisent lors de la synthèse des antigènes chez l'homme, selon leur méthode de fabrication (glycosylation par exemple)
- Elles se traduisent fréquemment par une maturation insuffisante des cellules dendritiques (DC)

II.3.3. Caractéristiques des vaccins contre la COVID-19

Selon Institut National de Santé Publique du Québec (INSPQ), les vaccins prometteurs dans le monde sont:

- **Pfizer&BioNtech(BNT162b2):** Préparé à partir d'un ARN messager codant pour la protéine sphérique SARS-CoV-2 et encapsulé dans une nanoparticule lipidique, développé aux États-Unis, en Argentine, au Brésil et en Turquie, avec le code NCT04368728, et caractérisé par : l'induction d'anticorps neutralisants, comme ainsi qu'une réponse cellulaire avec CD4 et CD8, a des effets locaux et systémiques chez environ la moitié des vaccinés, et doit être conservée entre -60 et -90 degrés, actuellement, le vaccin développé par Pfizer pourra désormais se conserver plus longtemps dans un réfrigérateur. "Cette modification prolonge la période de stockage autorisée d'un flacon décongelé non ouvert à une température de 2 à 8 °C de cinq jours à un mois (31 jours)"
- **AstraZeneca (ChAdOx1-S/AZD1222):**Préparé à partir d'un vecteur viral non multiplicatif basé sur un adénovirus de chimpanzé de type Ad5, développé au Royaume-Uni, aux États-Unis, au Brésil et en Russie sous les codes SRCTN8995510446, NCTé0451, NCT0451, NCT0451. Ce vaccin agit par l'induction d'un Th1 réponse humorale et cellulaire chez l'animal, il assure une protection contre la pneumopathie, mais pas contre la prolifération virale dans le pharynx chez le macaque, il induit la production d'anticorps neutralisants chez l'homme à partir de la première dose, la réponse s'est améliorée ensuite. Peu de précisions sur la nature des réponses cellulaires chez l'homme, des réponses humorales et cellulaires activées par la présence d'anticorps dirigés contre le vecteur, parmi les effets secondaires locaux les plus fréquents ; La fatigue et la fièvre sont donc également des effets secondaires que l'on retrouve souvent suite à l'injection du vaccin AstraZeneca.

- **Novavax(NVX-CoV2373/ARS-CoV-2):**Préparé à partir d'une nanoparticule constituée de glycoprotéine spiculaire(S) associée de manière recombinante à une saponine végétale (Matrix-M1) comme adjuvant. Ce vaccin est développé au Royaume-Uni sous le code 2020-004123-16. Ce vaccin agit par l'induction d'anticorps protecteurs, une réponse cellulaire contenant CD4 et CD8, les effets secondaires courants des vaccins peuvent comprendre : des frissons, de la fatigue et des douleurs articulaires.
- **Moderna (mRNA-1273):** Préparée à partir d'un ARN messager codant la protéine spiculaire du SRAS-CoV-2 Dans son état de préfusionnelle et encapsulé dans une nanoparticule lipidique, développé en États-Unis, sa code NCT04470427 a caractérisé par l'induction d'anticorps protecteurs au niveau de la poumon et du pharynx et d'une réponse cellulaire Th1 avec CD4 mais pas de CD8, ces effets secondaires sont fréquents et touchent environ la moitié des sujets et doivent être conservés à – 20°C
- **SinovacBiotech(PiCoVacc) :**un vaccin adsorbable inactif développé au Brésil et en Indonésie codé par NCT04456595669/UN6.KEP/EC/2020, se caractérise par le développement d'anticorps neutralisants et protecteurs chez le macaque.
- **Gamaleya (Sputnik V/Gam-COVIDVac):**Préparée par un vecteur viral sans multiplication à base d'un adénovirus humain de type Ad5 (une des deux doses) ou Ad 26 (l'autre dose), développeur des premières et secondes doses pour réduire les anticorps interférents dirigés contre le vecteur deux phases 1 essais d'induction d'anticorps neutralisants en Russie et en Biélorussie, avec le code NCTNCT04530396 NCT04564716 ,caractérisé par : l'utilisation de 2 adénovirus distincts pour la première et seconde dose pour minimiser les interférences liées aux anticorps dirigés contre le vecteur, dans deux essais de phase 1, induction d'anticorps neutralisants et d'une et réponse cellulaire avec CD4 et CD8 ,réponse immunologique plus élevée avec le vaccin congelé que lyophilisé et les effets secondaires fréquents, incluant les douleurs au site d'injection et la fièvre chez la moitié des vaccinés.
- **CanSinoBiologics (Ad5-nCoV):**Préparé avec un vecteur viral de non-multiplication basé sur un adénovirus humain de type Ad5, il est développé au Pakistan et en Russie, est développé au Pakistan et en Russie, avec les codes NCT04526990 et NCT04540419, et se caractérise par l'induction d'anticorps protecteurs chez le macaque induction d'une réponse humorale et cellulaire chez l'homme avec la production d'anticorps neutralisants, réponse immunologique réduire chez les personnes âgées. avec des effets locaux et systémiques

- **Sinopharm** : Le vaccin inactif cultivé sur cellule véro avec adjuvant aluminium, développé dans l'Argentine et Émirats arabes unis sous le nom de ChiCTR2000034780 NCT04560881, dispose d'une technologie bien éprouvée pour les vaccins, cependant les informations disponibles sur les résultats des études sur ce vaccin sont limitées.

II.4. Développement de l'immunité

Les virus cytopathiques comme le SRAS-CoV-2, causant des lésions et la mort des cellules et tissus infectés par le virus dans le cadre de leur cycle de réplication (Muniyappa et Gubbi, 2020). Il est proposé que l'infection par le SRAS-CoV-2 compromette la réponse immunitaire innée de l'hôte ainsi que sa capacité à générer une réponse immunitaire adaptative suffisante, entraînant des opportunités et des co-infections (Yaqinuddin et Kashir, 2020). Les effets cytopathiques directs induits par le virus, ainsi que l'évasion virale des réponses immunitaires de l'hôte, ont un rôle important dans la sévérité de la maladie (Qin *et al.*, 2020).

Les réponses immunitaires induites après l'infection par le SRAS-CoV-2 (Figure 10) se divisent en deux phases : une phase protectrice basée sur la défense immunitaire pendant l'incubation et des phases non sévères, qui demandent une réponse immunitaire spécifique est requise pour éliminer le virus et empêche la maladie de progresser vers des stades sévères, et une phase dommageable déclenchée par l'inflammation, dans laquelle le virus se propage et infecte les tissus où vous êtes infecté (Shi *et al.*, 2020).

Il existe deux types de réponses vaccinales :

- La réponse primaire est observée après la première injection, au cours de laquelle se produit le développement de plasmocytes qui sécrètent des anticorps spécifiques de l'antigène (réponse humorale). Elle a également un effet sur la population de lymphocytes T. Les cellules effectrices des lymphocytes T prolifèrent, séquestrent les cytokines et donnent naissance aux cellules mémoire des lymphocytes T. La durée de la période de latence, qui peut aller de 24 à 48 heures à deux semaines, est déterminée par les caractéristiques uniques du patient ainsi que par les qualités immunogènes du vaccin. La cinétique spécifique d'anticorps se décompose en deux étapes :
 - une augmentation rapide de la synthèse d'anticorps (IgM, puis IgG, et IgA) avec un maximum au bout d'un mois.
 - une diminution du nombre d'anticorps.

La réponse secondaire est observée après la deuxième injection (rappel), qui est généralement plus d'un mois après la première injection. Le mécanisme de réactivation de la cellule

mémoire B est déclenché et la réponse immunitaire acquise est activée. En conséquence, on observe une augmentation rapide, significative et durable du nombre d'anticorps protecteurs (IgG ou IgA) sécrétés par les lymphocytes B. Cette réponse se caractérise par un temps de latence plus court et un taux élevé d'anticorps de haute affinité (Azkur *et al.*, 2020) ; (Tay *et al.*, 2020) .

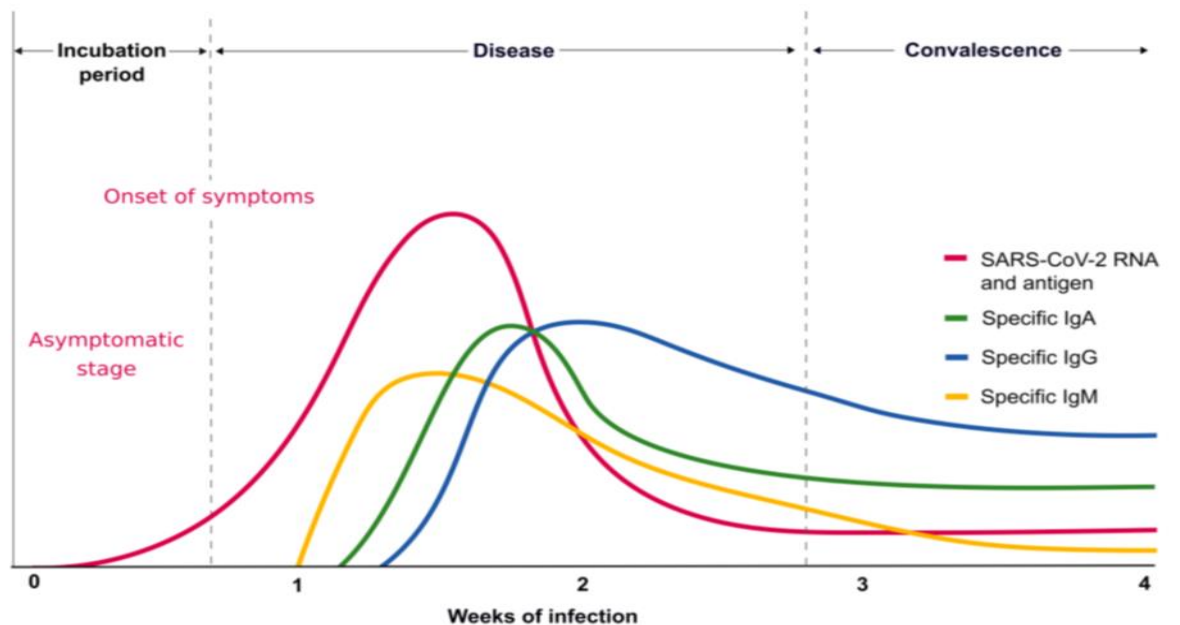


Figure 10. Réponse spécifique des anticorps au SRAS-CoV-2 (Azkur *et al.*, 2020)

II.5. Efficacité

Comprendre l'efficacité des vaccins COVID-19 dans des contextes réels sera essentiel après l'introduction des vaccins, même si la décision d'introduire des vaccins efficaces n'est pas prise à la légère dans la majorité des pays en raison des effets dévastateurs de cette maladie sur les économies et la santé publique dans le monde entier. Tous les vaccins anti-COVID-19 approuvés par l'OMS pour une utilisation d'urgence ont fait l'objet d'essais cliniques randomisés pour garantir leur qualité, leur innocuité et leur efficacité. Les vaccins doivent avoir un taux d'efficacité potentiel de 50 % ou plus pour être approuvés. Une fois approuvés, ils font l'objet d'une surveillance continue pour garantir leur innocuité et leur efficacité dans le monde réel (OMS, 2021d).

Les résultats des essais de phase III montrent :

- une efficacité mondiale de 90 % pour les vaccins à ARNm après deux doses : 95 % (vaccin Pfizer BioNtech) et 94,1 % (vaccin Moderna)
- 60-70 % pour les vaccins à vecteur adénoviral : 60 % (vaccin AZ, 80 % avec un intervalle de 12 semaines), 67 % (vaccin Janssen, 1 dose) et 91 % (vaccin russe Gamaleya).

- pour les vaccins inactivés, de 50 à 79 %
- vaccin sous-unitaire (Novavax) : 86 % pour la variante Alpha, mais seulement 60 % pour la variante Bêta(Jaffal et Mascitti, 2021).

II.6. Effets indésirables

Divers effets défavorables peuvent survenir à la suite de la vaccination. Cependant, dans la grande majorité des cas, les problèmes sont mineurs, voire inexistant.

- Les réactions locales au point d'injection (douleur plus ou moins forte, sensation de brûlure, érythème, gonflement, œdème) peuvent être immédiates. Ces phénomènes peuvent durer de quelques heures à plusieurs jours. Certaines réactions, comme celles observées après avoir reçu le vaccin BCG, pourraient également se révéler plus tard sous forme de nodules ou d'adénite.

- Un état fébrile (38,5 °C ou plus) avec des céphalées plus ou moins fortes est une possibilité. Le problème, ainsi que la majorité des réactions locales, peuvent être résolus avec une dose de paracétamol.

- Les troubles gastro-intestinaux : Les symptômes les plus courants des problèmes gastro-intestinaux comprennent l'indigestion, les douleurs à l'estomac, les nausées et les vomissements.

-Des problèmes musculaires (raideurs et myalgies) peuvent se manifester.

-Les réactions allergiques, y compris le choc anaphylactique, ainsi que les problèmes hématologiques (purpura idiopathique) et neurologiques, sont signalés plus rarement (Cook-Moreau *et al.*, 2016) .

Chapitre III

Méthodologie de travail

III.1. Rappel des objectifs

Notre enquête portée sur l'étude de la réticence envers la vaccination contre le Covid-19, a pour objectifs : D'évaluer les connaissances actuelles et les difficultés sur la vaccination contre le Covid-19 dans les milieux communautaires.

Pour atteindre ces objectifs nous avons réalisé une enquête électronique sur les réseaux sociaux à l'aide d'un questionnaire élaboré à cet effet ([Annexe 1](#)).

III.2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale descriptive qui a porté sur l'évaluation des connaissances et attitudes des gens envers la vaccination contre le Covid-19.

III.3. Période d'étude

L'enquête s'est déroulée du 12 Mars 2022 au 07 Avril 2022

La saisie des données s'est déroulée en Avril 2020.

III.4. Population et lieu d'étude

Nous avons estimé que les réseaux sociaux représentent le meilleur cadre pour réaliser cette étude.

La population ciblée par notre enquête est celle des personnes âgées de 15 à 24 ans (Adolescents) et de 24 à 64 ans (Adultes) et les personnes âgées (plus de 60 ans), situés dans des différents secteurs urbains et rurales, et de différents niveaux d'instruction et de professions afin de toucher des différents niveaux sociaux.

III.5. Echantillonnage

- ✓ **Méthode d'échantillonnage** : Aléatoire.
- ✓ **Taille de l'échantillon** : Notre étude a concerné 244 personnes

III.6. Critères d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude toutes les personnes de 15 ans et plus (Hommes/Femmes) habitants dans des différents secteurs urbains et rurales, et de différents niveaux d'instruction (primaire, secondaire, universitaire...) et de différentes professions.

III.7. Critères de non inclusion

Tous ceux qui ne répondent pas à ce critère.

III.8. Collecte des données

III.8.1. Technique

Elle a consisté à une enquête électronique par questionnaire adressé à toutes les personnes répondant aux critères d'inclusion.

III.8.2. Outil de collecte

Le questionnaire d'enquête réalisé sur Google forms et partagé sur les réseaux sociaux (Facebook, Messenger, Instagram, WhatsApp, Viber.) a été l'outil utilisé.

III.9. Variables

Nous avons utilisé les variables suivantes :

1. Identification des interviewers (Age, sexe, résidence, lieu d'enquête, profession, niveau d'instruction.) ;
2. Estimation des connaissances et niveau d'information sur l'infection par le Coronavirus (symptômes, fréquence d'infection, maladies chroniques et Covid-19,...)
3. Perceptions générales sur la vaccination ;
4. Mieux connaître les soucis qui vous empêchent pour faire se vacciner.

III.10. Plan d'analyse et de traitement des données

Le dépouillement des questionnaires a été automatique par Google forms et Google Sheets. Les données collectées ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS, version 26.0. La rédaction du document final a été faite à l'aide des logiciels Word 2016 et EXCEL pour les tableaux et graphiques.

Les questions sont chiffrées par un codage spécial ([Tableau 4](#)) pour faciliter leur saisi et traitement par le logiciel SPSS :

Tableau 2. Codage des questionnes

	Secteur	Code
Tranches d'âges	Adolescents 15-24	1
	Adultes 25-64	2
	Aîné 65 ans et plus	3
Sexe	Homme	1
	Femme	2
Niveau d'instruction	Universitaire	1
	Secondaire	2
	Primaire	3
profession	Etudiants	1
	Administrateur	2
	Secteur de santé	3
	Services	4

	Enseignant universitaire	5
	Enseignant des phases d'enseignement de base	6
	Fonction libérale	7
	Commerce	8
	Sans emploi	9
Réponses	Oui	1
	Non	2
Pour le reste des questions	Oui	1
	Non	2
	Je n'ai pas d'opinion	3

III.11. Aspects éthiques

Après une explication claire des bénéfices de l'étude, le consentement des enquêtés a été obtenu avant de partager le questionnaire. La confidentialité des informations recueillies leur a été garantie. La dignité et la liberté des enquêtés ont été respectées par l'enquêteur durant toute l'enquête.

III.12. Déroulement de l'enquête

- Nous avons entrepris des formations avant le démarrage de l'enquête :
 - Une formation online sur l'utilisation de l'outil Google Formes pour réaliser un questionnaire électronique.
 - Une formation online sur l'utilisation de l'outil Google Sheets pour collecter et analyser les données de l'enquête.
- Un pré test du questionnaire afin de détecter et de corriger les insuffisances de notre outil de collecte.
- Nous avons essayé autant que possible d'utiliser un vocabulaire simple que tout le monde pourrait comprendre.
- Il est à noter que le questionnaire a été préparé en deux langues (Français /Arabe) pour attirer le plus grand nombre de répondants.

III.13. Difficultés rencontrées

Pendant cette période d'étude quelques difficultés ont été rencontrées :

- Faiblesse ou manque d'internet chez certains enquêtés.

- Certains enquêtés ne savent pas comment répondre sur un questionnaire électronique.
- Difficulté à partager le questionnaire en ligne raison de certaines conditions et politiques de certains groupes et pages sur les réseaux sociaux.
- La difficulté pour certains enquêtés à comprendre cette enquête.

Chapitre IV

Résultats et discussion

IV.1.Limite de l'étude

- ✓ La limite principale de cette étude est le nombre des réponses qui a été 244 à ce questionnaire, cela peut affecter la puissance de l'étude. Puisque la réticence envers la vaccination est un comportement qui a été manifesté par une population importante à travers le monde, et même en Algérie, quoique l'état algérien ait fournis des millions de Dinard pour l'importation des vaccins contre le covid-19 au profit de ses citoyens.
- ✓ Le questionnaire électronique est l'un des facteurs limitant parce que les enquêtés peuvent répondre d'une manière non spontanée, car, ils ont la possibilité de trouver l'information après recherche sur internet, et les livres pour répondre au questionnaire.
- ✓ On ne peut pas généraliser les résultats de cette étude aux différentes tranches d'âge, puisque la majorité des enquêtés sont âgés entre 20 ans et 35 ans. Néanmoins, on peut tirer des informations importantes à travers les résultats de cette étude qui sont une référence importante pour la connaissance des principaux facteurs qui n'encouragent pas les gens à faire la vaccination.

L'analyse des données collectées permet de faire ressortir les informations suivantes :

IV.2. Profil générale des enquêtés

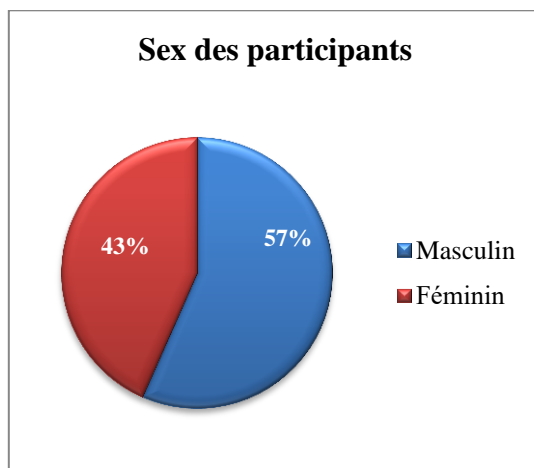


Figure 11 .Répartition des enquêtés selon le sexe

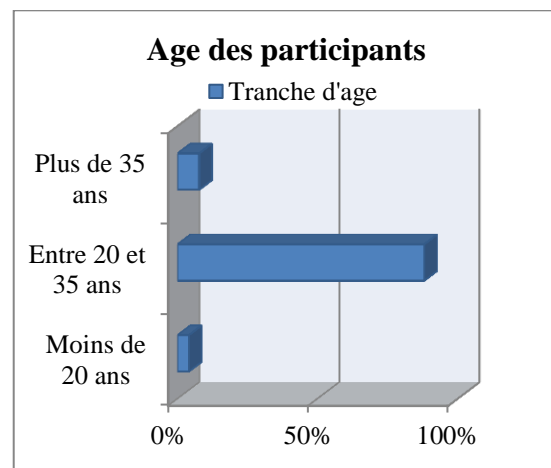


Figure 12 .Répartition des enquêtés selon l'âge

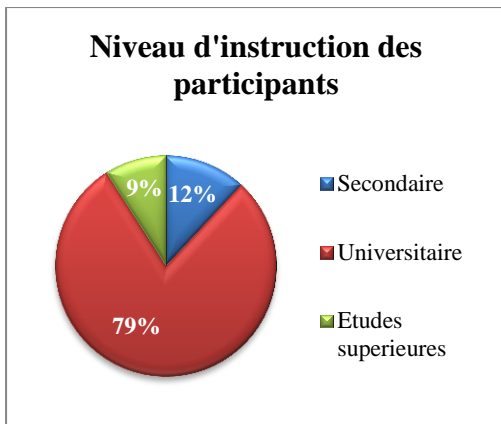


Figure 13. Répartition selon le niveau d'instruction

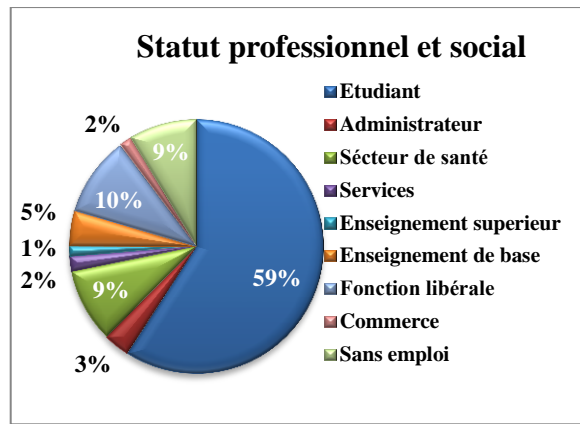


Figure 14. Répartition selon le statut professionnel et social

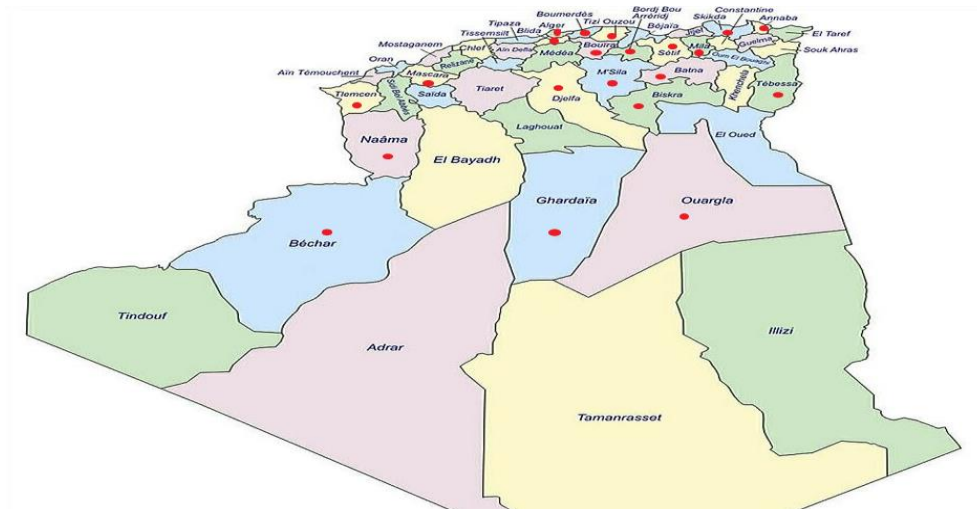


Figure 15. Répartition selon la localisation géographique des enquêtés

- D'après la [figure11](#) sur les 244 cas qui ont répondu au questionnaire, nous avons noté la prédominance du sexe masculin avec 138 cas, soit 56.6% et 106 cas, soit 43.4% du sexe féminin. Cette répartition n'a pas une relation avec la réticence des gens envers la vaccination contre le covid-19, mais cela peut être expliqué par la réalité que nous étions un trinôme qui a réalisé cette enquête, et nous somme des garçons et automatiquement la diffusion de ce questionnaire électronique via les réseaux sociaux sera vers nos amis qui sont majoritairement des garçons par rapport aux filles. Nonobstant, le taux de participation des filles qui reflète leur curiosité scientifique et la recherche d'actualité et surtout leur disponibilité sur les réseaux sociaux.
- D'après la [figure12](#), les enquêtés ont été divisés en trois tranches d'âge ; avec le taux le plus élevé des enquêtés pour les personnes âgées de 20 à 35 ans soit

un pourcentage de : 88% et un pourcentage de 8% pour les enquêtés âgés plus de 35 ans, suivi par les taux de 4% pour les gens moins de 20 ans. Le partage de ce questionnaire dans des groupes et des pages des réseaux sociaux auxquelles la tranche d'âge de 20 à 35 ans est la plus dominante. En plus cette tranche d'âge s'intéresse beaucoup aux actualités, aux informations publiées et aux recherches scientifiques.

- D'après la [figure13](#), la majorité des enquêtés, soit 88.1% ayant un niveau universitaire. Cela est dû aux groupes de partage et aux pages des réseaux sociaux dans lesquelles nous avons publié cette enquête ; aux groupes universitaires, des doctorants, des biologistes, des pharmaciens et d'autres.
- D'après la [figure14](#), on peut constater que 59% de la population étudiée sont des étudiants, en raison du lieu de diffusion de ce questionnaire, mais ça n'empêche pas l'existence de plusieurs catégories d'employés qui ont participé à cette enquête.
- D'après la [figure15](#), on peut constater que la répartition géographique des participants au questionnaire, s'agit d'un balayage de presque tout le territoire algérien, où on trouve des participants du nord (Alger, Boumerdes, Annaba, Skikda, Tizi Ouzou, Tlemcen) du sud (Ouargla, Ghardaia, Béchar) de l'est (Tébessa, Batna, Biskra, Mila, Souk-Ahras, Annaba et Skikda) de l'Ouest (Tlemcen, Mascara, Nama et Bechar) et du centre (M'sila, Djelfa, Bouira, Blida, Bordj-Bou-Argeridj et Sétif), dont le plus grand taux des participants se focalise dans la région de M'sila.

IV.3. Analyses statistiques des réponses du questionnaire

IV.3.1. Mesures préventives relatives à la lutte contre le Coronavirus

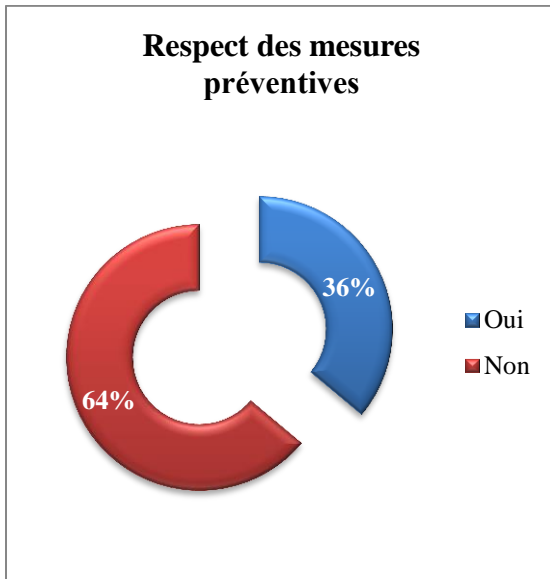


Figure 16. Taux de respects des mesures préventives

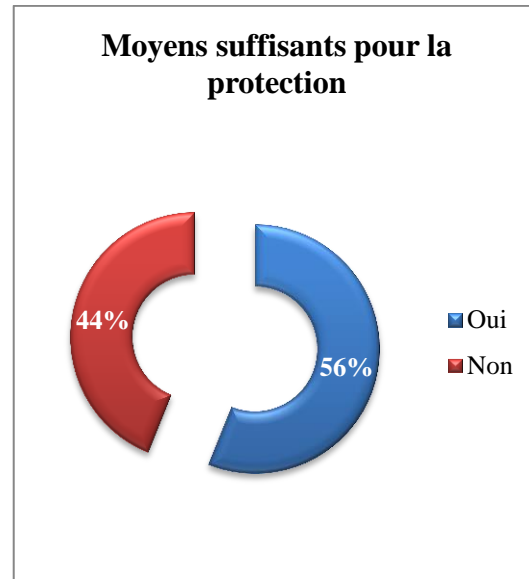


Figure 17. Disponibilité des moyens de protection contre le Covid-19

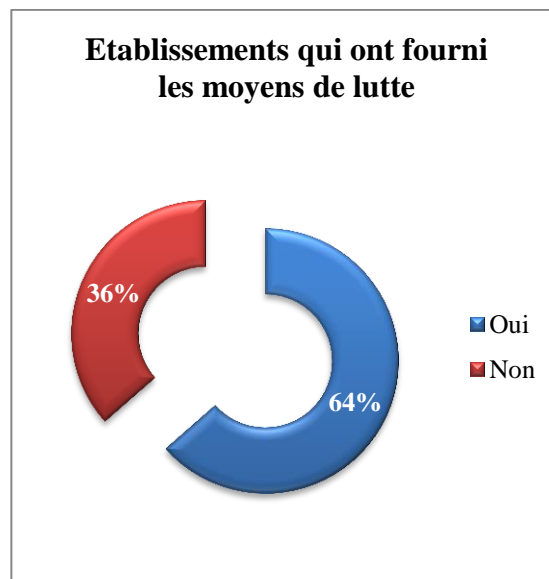


Figure 18. Taux de de fourniture des établissements des moyens de lutte contre le Coronavirus

D'après la [figure16](#) , on constate que seulement 36% des enquêtés, respectent les mesures préventives relatives à la lutte contre la propagation du Coronavirus quoique 56% d'entre eux, ont déclaré qu'ils possèdent les moyens suffisant pour se protéger contre la propagation de cette pandémie ([Figure17](#)) et quoique le gouvernement

algérien a pris progressivement une série de mesures générales visant à contenir la diffusion du virus comme il a été déclaré par ces enquêtés (Figure 18). Ces mesures ont fait l'objet de deux textes principaux :

- Décret exécutif n° 20-69 du 21 mars 2020 relatif aux mesures de prévention et de lutte contre la propagation du Coronavirus (Covid-19) et, dont l'objet est de fixer les mesures de distanciation sociale destinées à prévenir et à lutter contre la propagation du COVID-19 ;
- Décret exécutif n° 20-70 du 24 mars 2020 fixant des mesures complémentaires de prévention et de lutte contre la propagation du Coronavirus (Covid-19) et qui a pour objet la mise en place de dispositifs de confinement, de restriction de circulation, d'encadrement des activités de commerce et d'approvisionnement des citoyens, de règles de distanciation ainsi que les modalités de mobilisation citoyenne dans l'effort national de prévention et de lutte contre la propagation de la pandémie du Covid-19.

IV.3.2. Maladies chroniques et Coronavirus

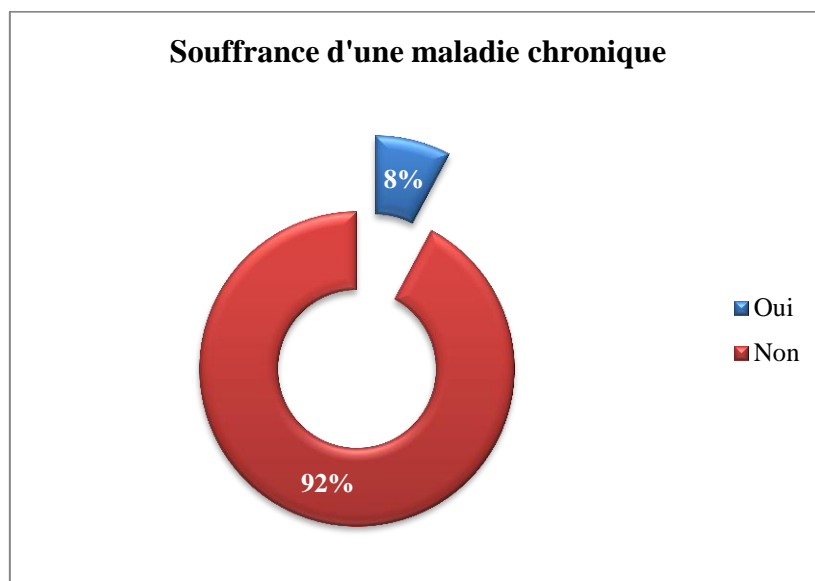


Figure 19. Taux des enquêtés ayant une maladie chronique

- En raison de la composante « Jeunes étudiants » de la population étudiée, on observe que seulement 8% des enquêtés (Figure 19) souffrent des maladies chroniques et qui sont le plus souvent, des maladies respiratoires, cardiaques, rénales, allergiques, diabétiques et obésité.
- Donc, la population étudiée, ne représente pas la tranche de la société qui est considéré comme vulnérable au coronavirus.

- Les personnes à risque de développer une forme grave d'infection à SARS-CoV-2, selon le ministère de la sante, de la population et de la réforme hospitalière algérienne, sont les suivantes :
 - Personnes âgées de 70 ans et plus (même si les patients entre 50 ans et 70 ans doivent être surveillés de façon plus rapprochée) ;
 - Les patients aux antécédents (ATCD) cardiovasculaires : hypertension artérielle compliquée, ATCD d'accident vasculaire cérébral ou de coronaropathie, chirurgie cardiaque, insuffisance cardiaque ;
 - Les diabétiques insulino-dépendants non équilibrés ou présentant des complications secondaires à leur pathologie ;
 - Les personnes présentant une pathologie chronique respiratoire susceptible de décompenser lors d'une infection virale ;
 - Les patients présentant une insuffisance rénale chronique dialysée ;
 - Les personnes avec une immunodépression congénitale ou acquise, médicamenteuses : sous chimiothérapie immunosuppressrice, biothérapie et/ou une corticothérapie à dose immunosuppressive,
 - Infection à VIH non contrôlé avec des CD4 $40\text{kg}/\text{m}^2$ ([Ministère de la santé Algérienne](#)).

IV.3.3. Infections au Coronavirus

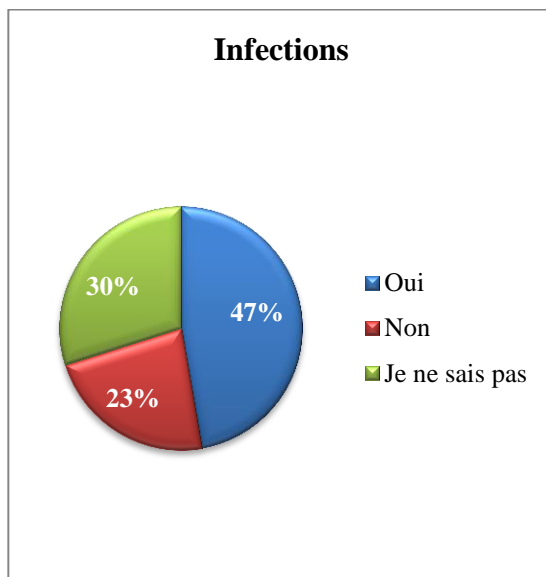


Figure 20. Taux des infections par Coronavirus

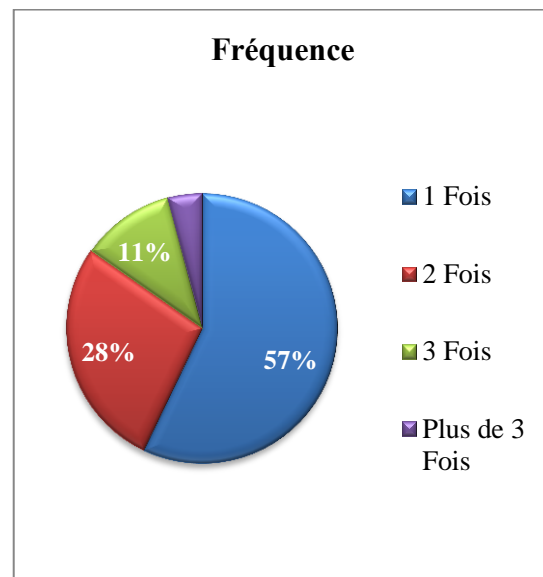


Figure 21. Fréquence de l'infection par Coronavirus

D'après la [Figure 20](#), on observe que 47% de la population étudiée, a été affecté par le SARS-Cov-2 et que la fréquence de l'infection est de 02 fois le plus souvent ([Figure21](#)).

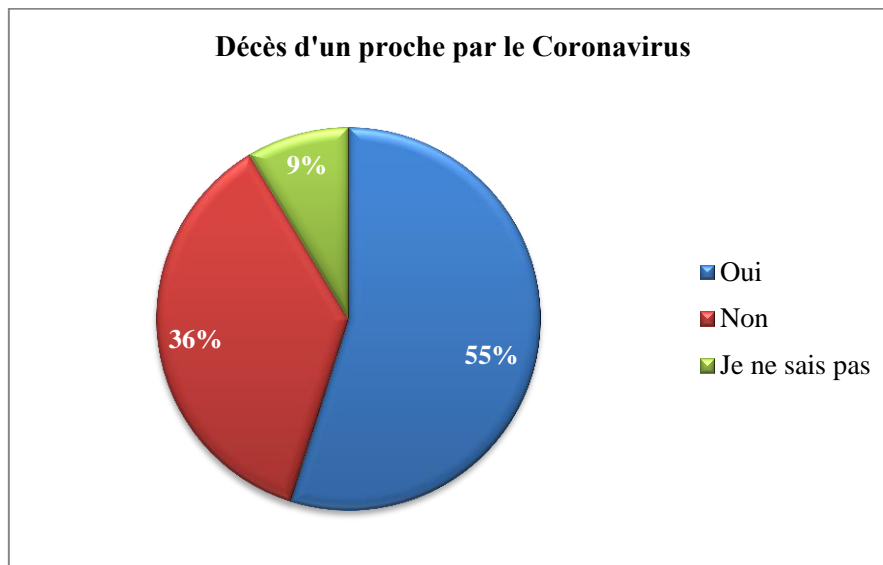


Figure 22. Cas de décès des proches

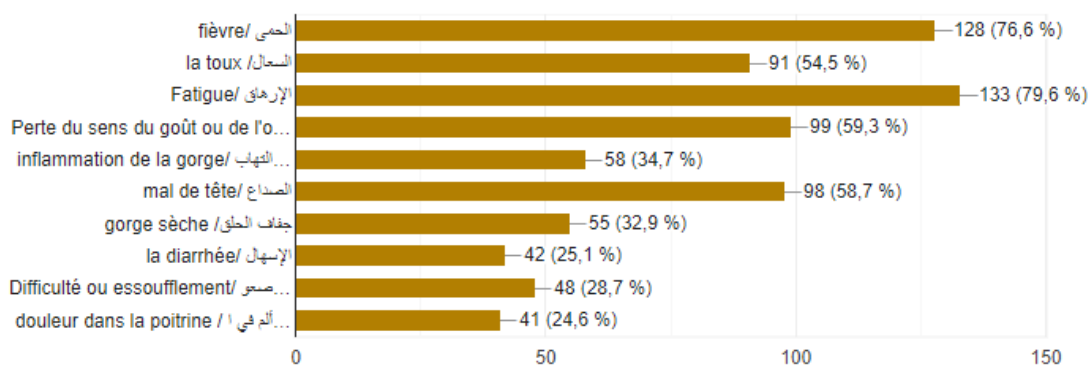


Figure 23. Principaux symptômes de l'infection par Coronavirus

La COVID-19 affecte les individus de différentes manières. La plupart des personnes infectées développent une forme légère à modérée de la maladie et guérissent sans hospitalisation, et d'autres cas s'aggravent et se compliquent jusqu'à la mort ([Figure 22](#)).

D'après la [Figure 23](#), les symptômes les plus fréquents sont :

- Fièvre ; toux ; fatigue ; perte de l'odorat ou du goût

Les Symptômes moins fréquents :

- maux de gorge ; maux de tête ; courbatures ; diarrhée ; éruption cutanée, ou décoloration des doigts ou des orteils ; yeux rouges ou irrités

Les symptômes graves sont :

- Difficultés à respirer ou essoufflement ; perte d'élocution ou de motricité, ou état confusionnel ; douleur au niveau de la poitrine.

IV.3.4. Coronavirus et vaccination

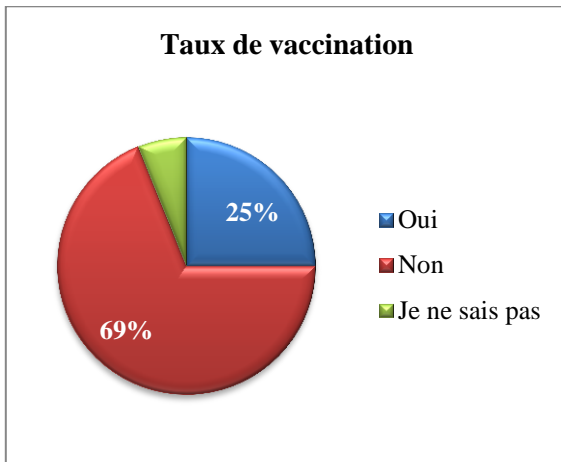


Figure 24. Taux de vaccination

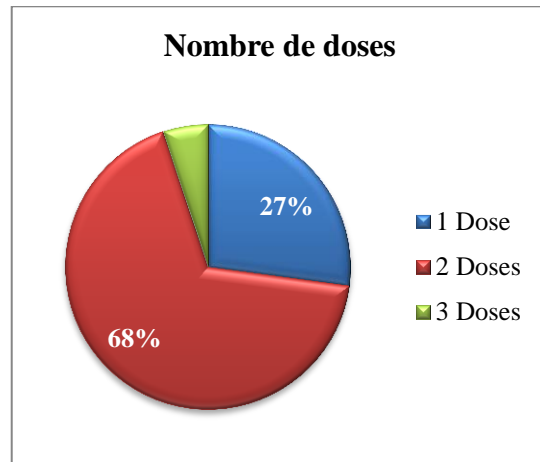


Figure 25. Nombre de doses acquises

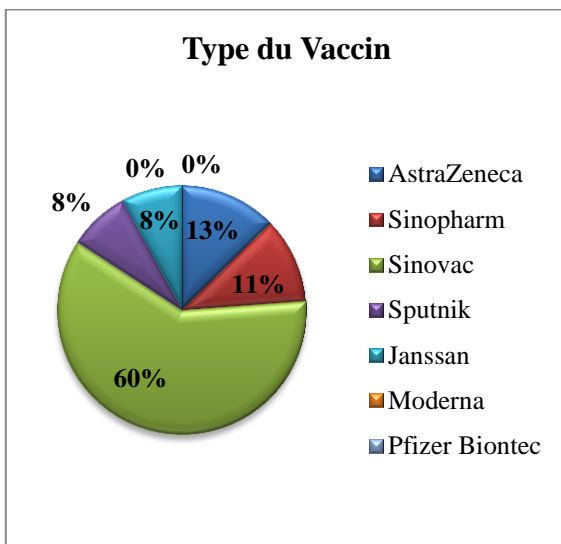


Figure 26. Vaccin le plus utilisé en Algérie

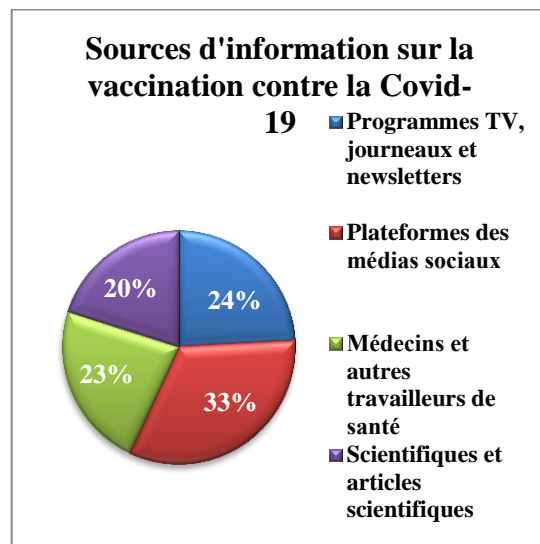


Figure 27. Source d'information sur la vaccin contre le Coronavirus

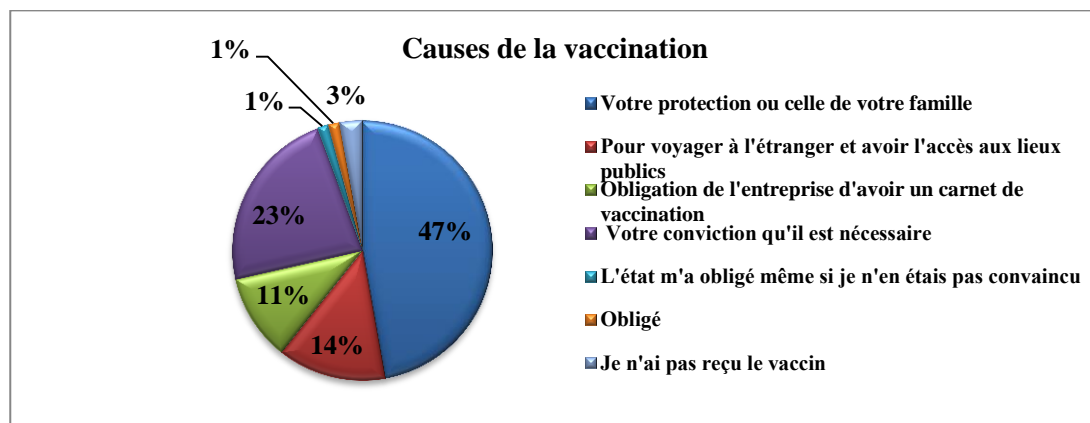


Figure 28. Principales causes de la vaccination

D'après la [figure 24](#), on observe que seulement 25% de la population étudiée, a été vacciné contre le Covid-19 et que le nombre de doses c'était le plus souvent 02 doses avec un taux de 68% ([Figure 25](#)).

D'après la [figure 26](#), le vaccin le plus utilisé en Algérie est le Sinovac de la Chine avec un taux d'utilisation de 60%, suivie par AstraZeneca d'origine britannique avec un taux de 13% et de Sinopharm de la chine avec 11%.

D'après la [figure 27](#), les enquêtés s'appuient sur plusieurs sources d'information pour comprendre le maximum sur la vaccination contre le coronavirus, et cela à travers les plateformes des médias sociaux avec un pourcentage de 33%, suivi par les programmes TV, les journaux et les newsletters avec un pourcentage de 24%. La consultation des Médecins et autres travailleurs de sante représente 23% des ressources d'information alors que les scientifiques et les articles scientifiques ne représentent que 20% des ressources d'information sur la vaccination contre le Coronavirus.

La [figure 28](#), nous montre les principales causes qui induisent les gens à se faire vacciner et qui sont : 47% pour la protection de soi-même et la famille, suivi par 23% qui représente les gens qui ont été convaincu par les bienfaits de la vaccination. Selon le Ministère de la santé algérienne, La vaccination contre la COVID-19 permettra de prévenir les complications graves de la maladie et les décès, de réduire son incidence ainsi que la circulation du virus dans la population. Elle permet également de protéger le personnel de santé qui est exposé au risque et de maintenir les capacités de fonctionnement du système de santé.

IV.4. Analyses statistiques des facteurs qui influent les gens à ne pas faire la vaccination

IV.4.1. Application de l'AFCM sur les questions : 09-10-11-12 et 13.

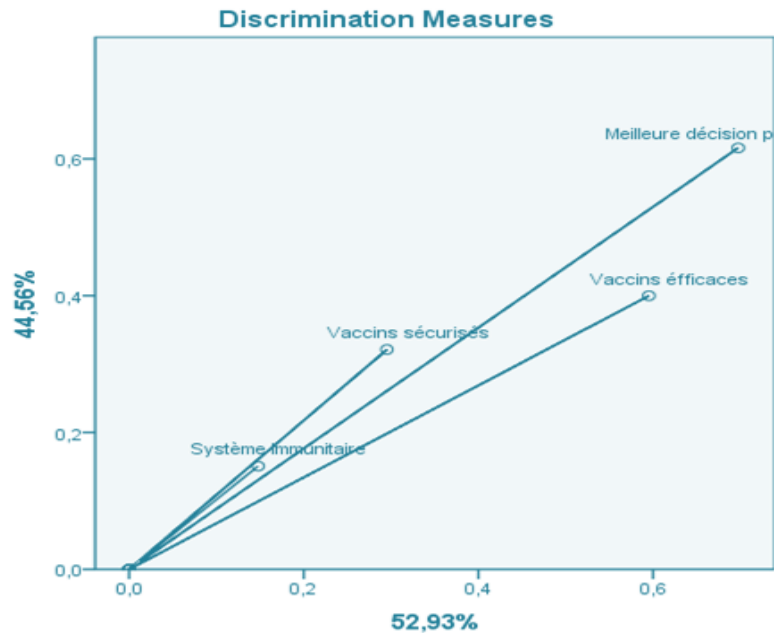


Figure 29. Carte factorielle des quatre variables étudiés (Q10-Q11-Q12 et Q13) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

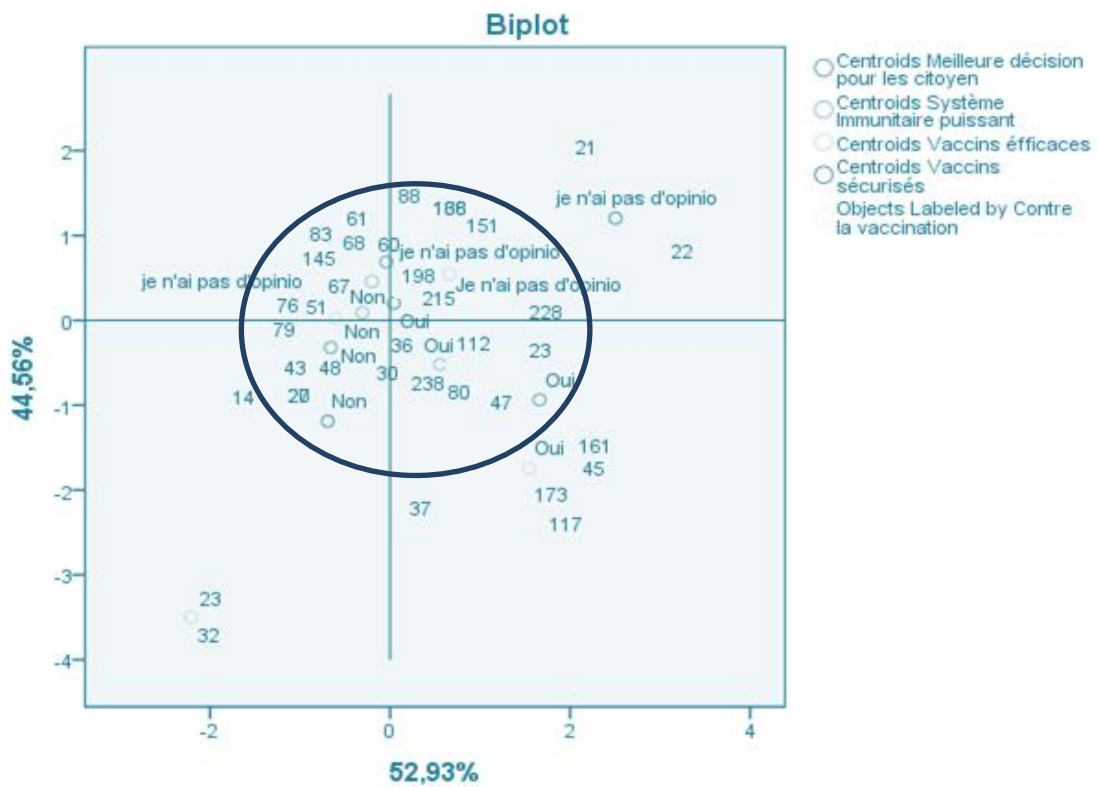


Figure 30. Tracé des points des variables étudiés (Q10-Q11-Q12 et Q13) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

D'après la [figure 29](#), on peut constater que la variable (la vaccination est la meilleure solution pour les citoyens) est la variable qui influence plus par rapport aux autres variables, suivie par l'efficacité et la sécurité des vaccins, la puissance du système immunitaire vient en dernière position.

D'après la [figure 30](#), les gens qui sont en désaccords avec la vaccination voient que la vaccination n'est pas la meilleure solution pour le bien de tous les citoyens et qu'ils ne croient pas de l'efficacité des vaccins contre le Covid-19 quoiqu'ils pensent majoritairement que les vaccins sont sécurisés. Cependant, ils croient que leurs systèmes immunitaire n'est pas tellement puissant qu'ils peuvent faire face à cette infection virale.

IV.4.2. Application de l'AFCM sur les questions : 09-14-15-16 et 17.

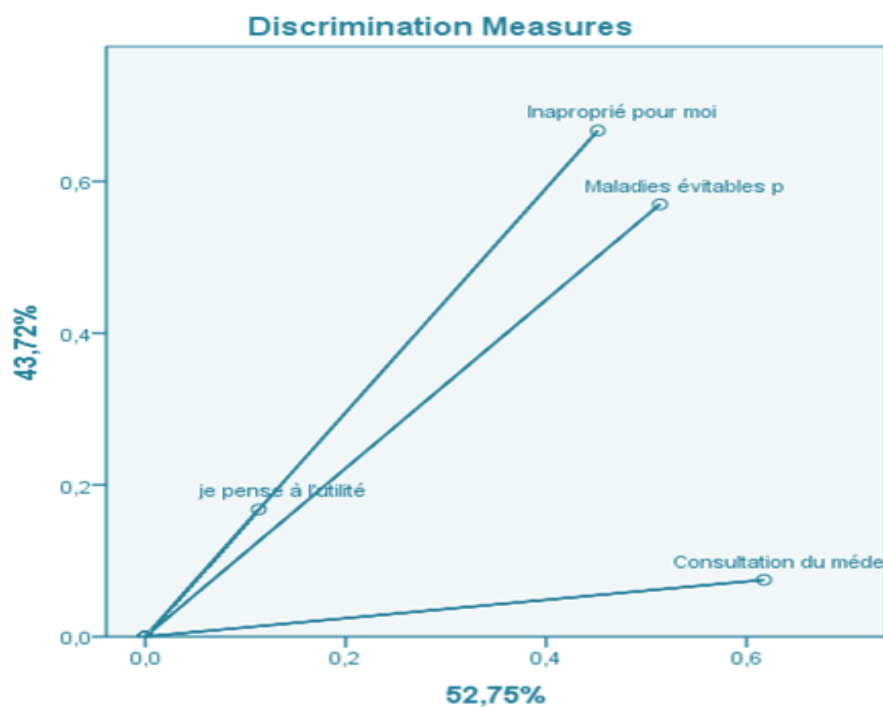


Figure 31. Carte factorielle des quatre variables étudiées (Q14-Q15-Q16 et Q17) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination.

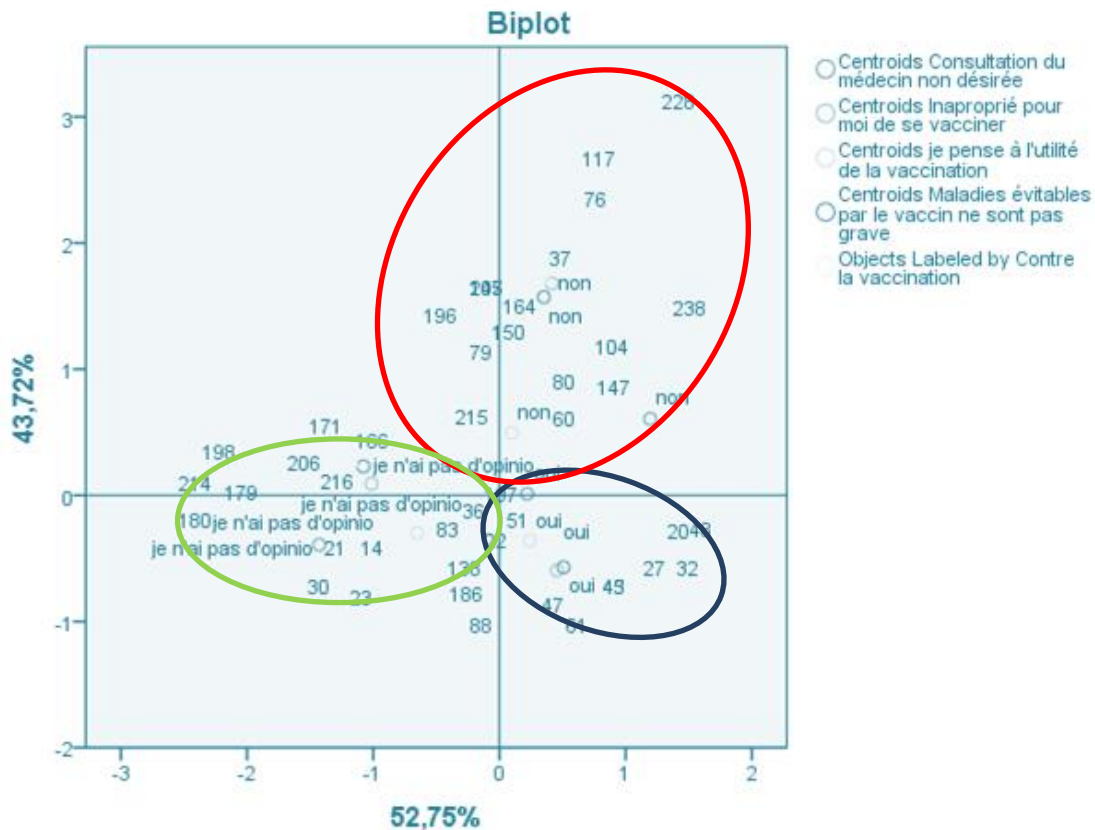


Figure 32. Tracé des points des variables étudiés (Q14-Q15-Q16 et Q17) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

D’après la [figure 31](#), on peut constater que la variable (Pour moi, il est inapproprié de se faire vacciner) est la variable qui influence mieux par rapport aux autres variables, suivie par (« Les maladies évitables par la vaccination ne sont pas assez graves pour que j’y aie accès » et « Je me sens mal à l’aise de consulter un médecin, ce qui me fait éviter de prendre les vaccins »), la variable (Pour chaque vaccination, je pense très bien à son utilité pour moi) vient en dernière position.

D’après la [figure 32](#), une grande proportion des gens qui sont en désaccords avec la vaccination ne considèrent pas qu’il soit inapproprié pour eux de se faire vacciner. Et ne voient pas que les maladies évitables par la vaccination ne sont pas assez graves pour que nous y ayons accès, mais ils sentent mal à l’aise de consulter un médecin, ce qui les fait éviter de prendre les vaccins et pour chaque vaccination, ils pensent très bien à son utilité pour eux.

IV.4.3. Application de l'AFCM sur les questions : 09-18-19-20-21 et 22.

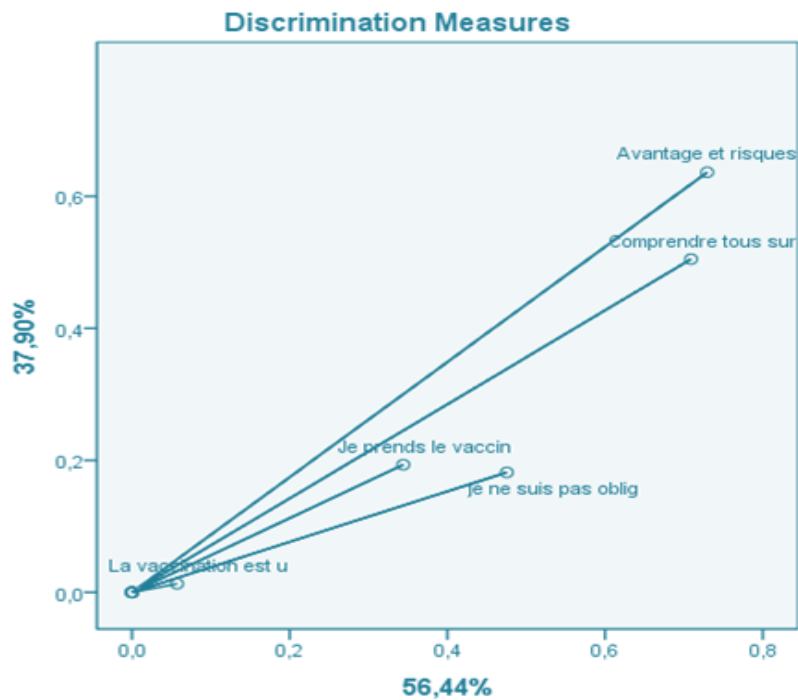


Figure 33. Carte factorielle des cinq variables étudiés (Q18-Q19-Q20-Q21 et Q22) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

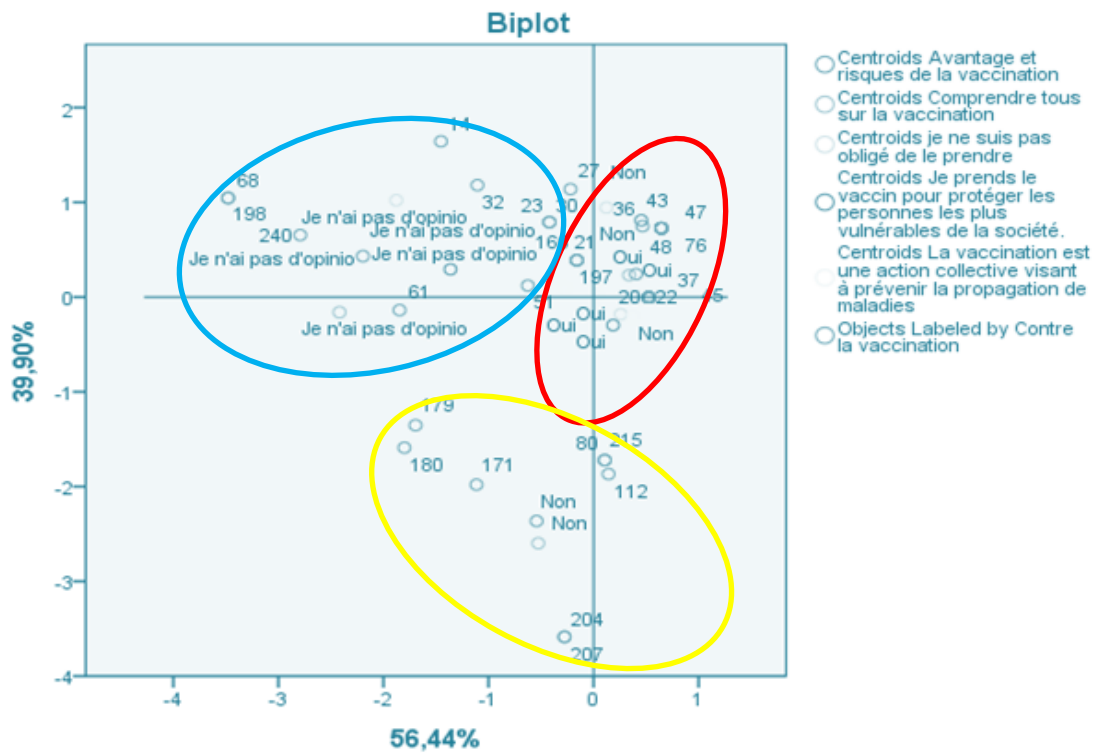


Figure 34. Tracé des points des variables étudiés (Q18-Q19-Q20-Q21 et Q22) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

D'après la figure 33, on peut constater que la variable (Avant de me faire vacciner, je compare les avantages et les risques pour prendre la meilleure décision possible) est la variable qui influence mieux par rapport aux autres variables, suivie par (« Il est très important pour moi de bien comprendre tout ce qui concerne les vaccins avant de les recevoir » et « Quand tout le monde reçoit le vaccin, je ne suis pas obligé (e) de le prendre »), les variables (« Je prends le vaccin pour protéger les personnes les plus vulnérables de la société » et « La vaccination est une action collective visant à prévenir la propagation de maladies ») viennent en dernière position.

D'après la figure 34, une grande proportion des gens qui sont en désaccords avec la vaccination doivent avant de se faire vacciner, comparer les avantages et les risques pour prendre la meilleure décision possible ; Et ils considèrent qu'il est très important pour eux de bien comprendre tout ce qui concerne les vaccins avant de les recevoir mais ils ne sentent pas obligés de le prendre ni pour eux ni pour protéger les gens les plus vulnérables de la société.

IV.4.4. Application de l'AFCM sur les questions : 09-23-24-25-26-27-28 et 29.

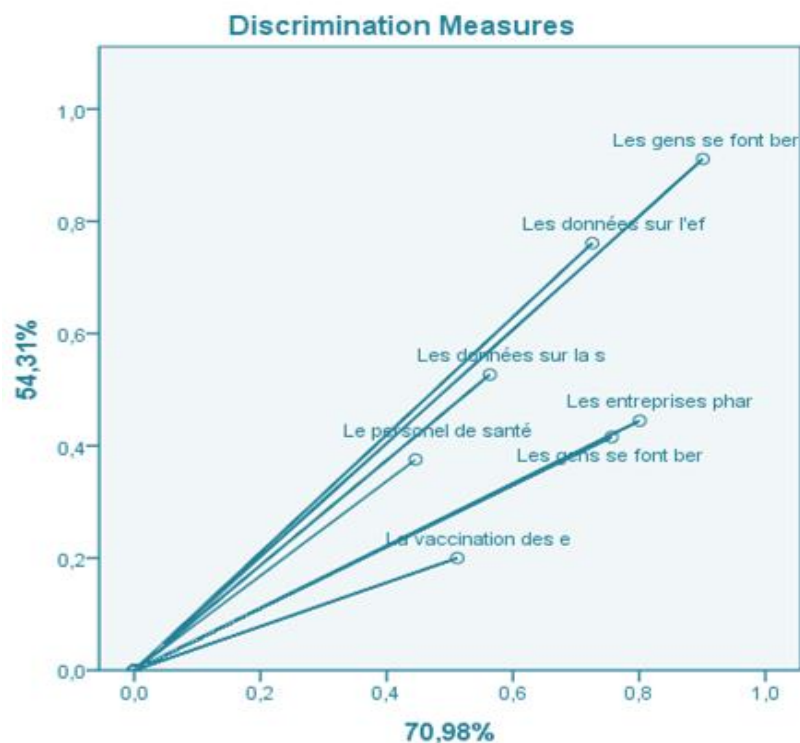


Figure 35. Carte factorielle des cinq variables étudiées (Q23-Q24-Q25-Q26-Q27-Q28 et Q29) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

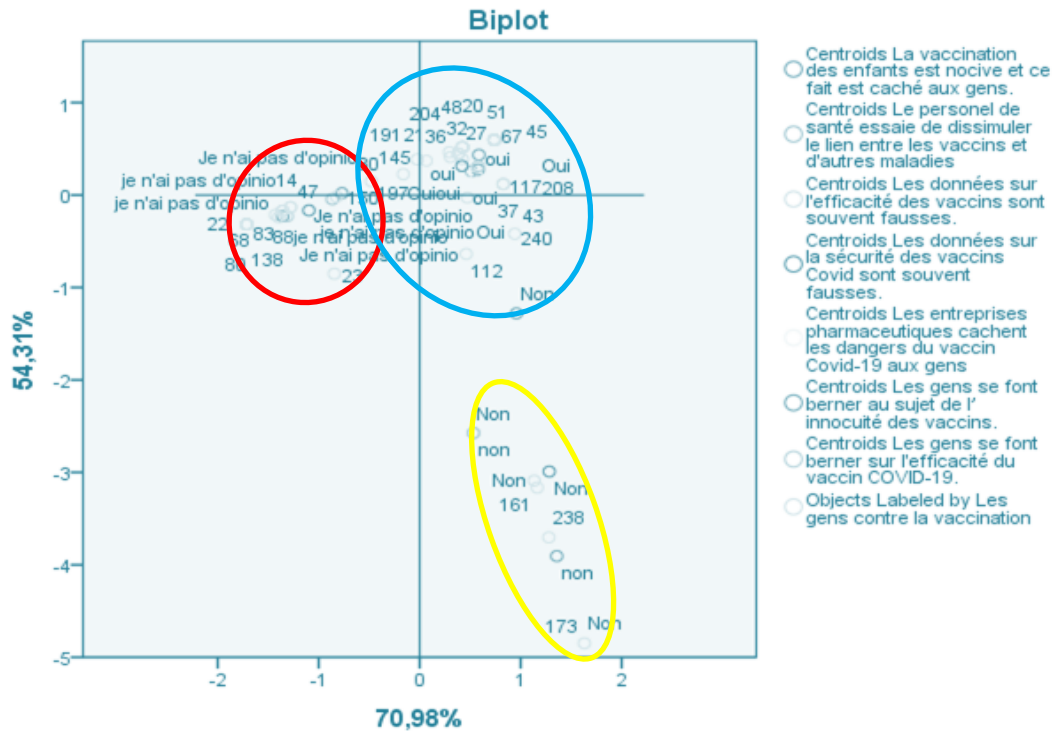


Figure 36. Tracé des points des variables étudiés (Q23-Q24-Q25-Q26-Q27-Q28 et Q29) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

D’après la [figure 35](#), on peut constater que la variable (Les gens se font berner au sujet de l’innocuité des vaccins.) est la variable qui influence mieux par rapport aux autres variables, suivie par («Les données sur l’efficacité des vaccins sont souvent fausses » « Les données sur la sécurité des vaccins Covid-19 sont souvent fausses » « Les entreprises pharmaceutiques cachent les dangers du vaccin Covid-19 aux gens» « Les gens se font berner sur l’efficacité du vaccin COVID-19 »), les variables (« Le personnel de santé essaie de dissimuler le lien entre les vaccins et d’autres maladies » et « La vaccination des enfants est nocive et ce fait est caché aux gens ») viennent en dernière position . Et selon [la figure 36](#), une grande proportion des gens qui sont en désaccords avec la vaccination croient de toutes ces proposition avec l’ordre d’influence citée ci-dessous.

IV.4.5. Application de l’AFCM sur les questions : 09-11-12-14-15-18-19-27 et 28.

D’après la [figures 37](#) et la [figure 38](#), on peut conclure que les gens qui sont en désaccord avec la vaccination, sont influencés par les idées suivante, par ordre d’efficacité :

- Les données sur l’efficacité des vaccins sont souvent fausses ;
- Les vaccins ne sont pas efficaces ;

- Les gens se font berner au sujet de l'innocuité des vaccins ;
- La vaccination n'est pas la meilleure solution pour le bien de tous les citoyens ;
- Pour moi, il est inapproprié de se faire vacciner ;
- Les maladies évitables par la vaccination ne sont pas assez graves pour que j'y aie accès
- Avant de me faire vacciner, je compare les avantages et les risques pour prendre la meilleure décision possible ;
- Il est très important pour moi de bien comprendre tout ce qui concerne les vaccins avant de les recevoir.

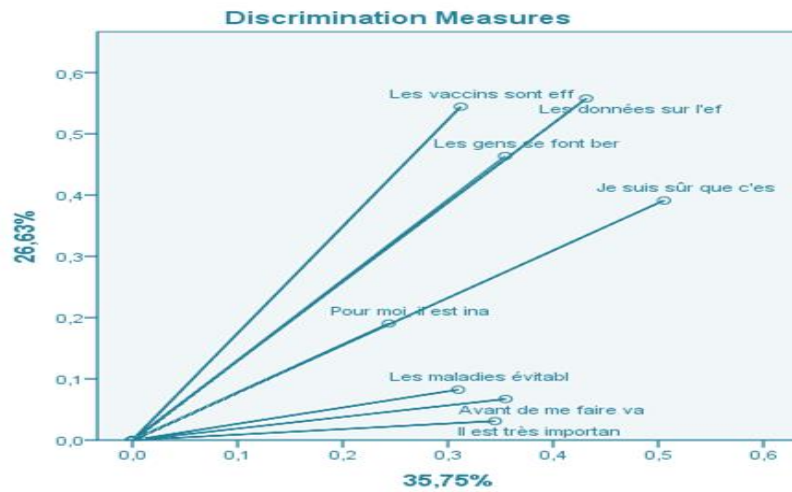


Figure 37. Carte factorielle des cinq variables étudiées (Q11-Q12-Q14-Q15-Q18-Q19-Q27 et Q28) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

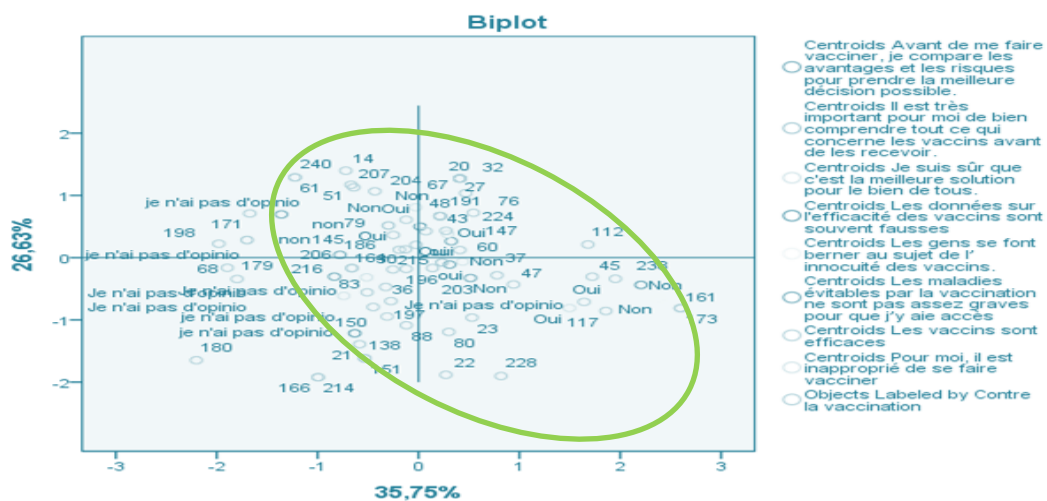


Figure 38. Tracé des points des variables étudiées (Q11-Q12-Q14-Q15-Q18-Q19-Q27 et Q28) qui ont une relation avec la réticence envers la vaccination

conclusion

Conclusion

La pandémie de COVID-19 a causé une morbidité et une mortalité importantes dans le monde entier, ainsi que des perturbations sociales, éducatives et économiques majeures. Il existe un besoin mondial urgent de vaccins efficaces et sans danger, qui doivent être rendus disponibles à grande échelle et équitablement dans tous les pays.

La réticence face à la vaccination, qui désigne le fait de tarder à accepter la vaccination ou de la refuser même si les services sont disponibles, est observée chez une grande partie de notre société.

Un taux de 24, 20 % de la population Algérienne étudiées, a présenté une réticence envers la vaccination contre la Covid-19.

L'analyse statistique des résultats du questionnaire diffusé en ligne, et le traitement de ces données par l'AFCM, a montré que les principaux facteurs qui ont influencés les gens à ne pas faire se vacciner, sont liés à l'efficacité et à l'innocuité du vaccin contre le coronavirus.

En effet, l'acquisition de connaissances sur l'immunisation est un facteur reconnu pour accroître les taux de vaccination, mais les connaissances seules ne suffisent pas. La transmission de convictions positives au sujet de la vaccination aux particuliers et à la communauté contribue de manière importante aux taux de vaccination. Il peut être utile de viser le cœur et l'esprit et de souligner que l'acceptation vaccinale est une norme sociale, mais il faut faire plus. Il est toutefois possible de concevoir des campagnes de communication efficaces, même auprès des groupes difficiles à joindre. Lors de la création de campagnes, il faut comprendre que divers sous-groupes de la population peuvent interpréter très différemment le même message et parmi ces message, qu'il faut les transmettre au gens c'est que les vaccins contre la COVID-19 assurent une protection contre la maladie en les aidant à développer une réponse immunitaire au virus SARS-Cov-2. Cette immunité les aide à combattre le virus en cas d'exposition. Certains vaccins contre la COVID-19 sont désormais également déclarés efficaces contre l'infection.

Se faire vacciner permet aussi de protéger son entourage, car si on est protégé de l'infection et de la maladie, il est moins probable que l'on infecte quelqu'un d'autre. Ceci est particulièrement important pour protéger les personnes présentant un risque accru de maladie grave due à la COVID-19, comme les professionnels de santé, les personnes âgées ou les personnes souffrant d'autres affections.

Références bibliographiques

Références :

1. **Ait Addi.R, Benksim.A, Amine.M, et Cherkaoui.M. (2020).** COVID-19 outbreak and perspective in Morocco. *Electronic Journal of General Medicine*.DOI:10.29333/ejgm/7857
2. **Akram A., Mannan N. (2020).** Molecular Structure, Pathogenesis and Virology of SARSCoV- 2: A Review. *Bangladesh Journal of Infectious Diseases*, Vol. 7, pp. S36-S40.DOI: 3329/bjid.v7i0.46799
3. **Alanagreh L., Alzoughool F., Atoum M. (2020).** The Human Coronavirus Disease COVID-19: Its Origin, Characteristics, and Insights into Potential Drugs and Its Mechanisms .*Pathogens*,Vol.9(5),p.331. DOI: 10.3390/pathogens9050331
4. **Anastasopoulou S., Mouzaki A. (2020).** The biology of SARS-CoV-2 and the ensuing COVID-19. *Achaiki Iatriki*, Vol. 39(1), pp. 29-35.
5. **Azkur, A. K., Akdis, M., Azkur, D., Sokolowska, M., van de Veen, W., Brüggem, M., ... Akdis, C. A. (2020).** Immune response to SARS-CoV-2 and mechanisms of immunopathological changes in COVID-19. *Allergy*. Doi:10.1111/all.14364
6. **Atzrodt C. L., Maknoja I., McCarthy R. D. P., Oldfield T. M., Po J., Ta K. T. L., Stepp H. E., Clements T. P. (2020).** A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SRAS-CoV-2. *The FEBS Journal*.DOI: 10.1111/FEBS.15375
7. **Banerjee S., Dhar S., Bhattacharjee S., Bhattacharjee P. (2020).** Decoding the lethal effect of SARS-CoV-2 (novel coronavirus) strains from global perspective: molecular pathogenesis and evolutionary divergence. *bioRxiv 2020.04.06.027854* [Preprint].
8. **BerkaniI, L., BELAID, B., DJIDJIK, R, 2020.**COVID-19: Outils diagnostiques au laboratoire. *Revue Algérienne d'allergologie*, 05(1),(pp. 53-67).
9. **Berta P et Siatka C; 2020.** Le virus SARS-CoV-2 et la maladie COVID-19 : données moléculaires; *SALLES PROPRES Le magazine de maîtrise de la contamination*.
10. **Bhowmik D., Pal S., Lahiri A., Talukdar A., Paul S. (2020).** Emergence of multiple variants of SARS-CoV-2 with signature structural changes. *bioRxiv 062471* [Preprint].
11. **Bonnin, A, 2018.** CARACTÉRISATION DE LA PROTÉINE DU CORONAVIRUS HUMAIN 229E (thèse doctorat). École Doctorale Biologie –Santé de Lille
12. **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),(pp.375-389).DOI : 10.1016/j.revmed.2020.05.003
13. **Chaari L., Golubnitschaja O. (2020).** Covid-19 pandemic by the “real-time” monitoring: the Tunisian case and lessons for global epidemics in the context of 3PM strategies. *EPMA Journal*, Vol. 11(2), p. 133-138. DOI:10.1007/s13167-020-00207-0
14. **Chaolin,H., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., ... Cao, B. (2020).** Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet*. Doi:10.1016/s0140-6736(20)30183-5
15. **Chen J. (2020).** Pathogenicity and transmissibility of 2019-nCoV-A quick overview and comparison with other emerging viruses. *Microbes and Infection*, Vol. 22(2), pp.69-71. DOI : 10.1016/j.micinf.2020.01.004.
16. **CliniSciences, 2020.** SARS-CoV-2 (COVID-19): Test Rapide IgG/IgM pour le diagnostic,COVID-19.Consulté le 27/04/2021. Disponible sur: <https://www.clinisciences.com/lire/newsletter-26/sars-cov-2-covid-19-test-rapide-2264.html>
17. **Cook-Moreau, J., Mehring, M., Buxeraud, J., & Juvin, S. (2016).** L'essentiel sur les vaccins. *Actualités Pharmaceutiques*, 55(559), 16–22. DOI:10.1016/j.actpha.2016.07.005

18. **Corman, V. M., Landt, O., Kaiser, M., Molenkamp, R., Meijer, A., Chu, D. K., ...& Drosten, C, 2020.** Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RTPCR. *Eurosurveillance*, 25(3), 2000045.
19. **Crowther, J. R, 2001.** *The ELISA guidebook* (Vol. 149). Springer Science & Business Media.
20. **Editorial board, 2020.** **Prevention and treatment of Corona Virus Disease 2019**, *Global Health Journal*, vol4, (pp.1-5).
21. **El Zowalaty M. E., Järhult J. D. (2020).** From SRAS to COVID-19: A previously unknown SRAS- related coronavirus (SARS-CoV-2) of pandemic potential infecting humans—Call for a One Health approach. *One Health*, Vol. 9, p. 100124. DOI: 10.1016/j.onehlt.2020.100124.
22. **Gala, JL., Nyabi, O., Durant, J., Chibani, N., Bentahir, M, 2020.** Méthodes diagnostiques du COVID-19. *Louvain Med* mai-juin, 139(05-06), (pp.228-235).
23. **Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., ... & Cao, B, 2020.** Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The lancet*. 395(10223), (pp.497-506).
24. **Lelièvre, J.-D. (2019).** Les vaccins de demain. *Revue Francophone Des Laboratoires*, 2019(512), 52–63. doi:10.1016/s1773-035x(19)30258-8
25. **Jogalekar, M. P., Veerabathini, A., & Gangadaran, P. (2020).** Novel 2019 coronavirus: Genome structure, clinical trials, and outstanding questions. *Experimental Biology and Medicine*, 153537022092054. Doi:10.1177/1535370220920540
26. **Kashongwe, I. M., Lepira, F. B., Tuma, H. N., Situakibanza, J. R. R. M., Sumaili, E. K., Ntumba, J. M., & Murhula, I. K, (2020).** Manifestations cliniques de l'infection à Coronavirus SARA-Cov-2(COVID-19) Clinical characteristics of coronavirus infection disease (COVID-19). *Ann.Afr.Med*,13(3)
27. **Kumar S., Nyodu R., Maurya V. K., Saxena S. K. (2020).** Morphology, Genome Organization, Replication, and Pathogenesis of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2). In : Saxena SK (éd.). *Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)*. Lucknow, India : Springer Nature, pp. 23-31.
28. **Letko M., Marzi A., Munster V. (2020).** Functional assessment of cell entry and receptor usage for SARS-CoV-2 and other lineage B betacoronaviruses. *Nature Microbiology*, Vol. 5(4), pp. 562-569. DOI:10.1038/s41564-020-0688-y
29. **Levi .M, Thachil. J, Iba .T, et. Levy, J. (2020).** Coagulation abnormalities and thrombosis in patients with COVID-19. *Lancet Haematol.*, vol. 7, p 438. DOI:10.1016/s2352-3026(20)30145-9.
30. **Li, X., Geng, M., Peng, Y., Meng, L., & Lu, S. (2020).** Molecular immune pathogenesis and diagnosis of COVID-19. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 10(2), 102–108. Doi:10.1016/j.jpha.2020.03.001
31. **Lin, L., Lu, L., Cao, W., & Li, T. (2020).** Hypothesis for potential pathogenesis of SARS-CoV-2 infection—a review of immune changes in patients with viral pneumonia. *Emerging Microbes & Infections*, 1–14. Doi:10.1080/22221751.2020.1746199 .
32. **Liu W., Li H. (2020).** COVID-19: Attacks the 1-Beta Chain of Hemoglobin and Captures the Porphyrin to Inhibit Human Heme Metabolism. *chemRxiv* [Preprint].
33. **Mackay, I. M., & Arden, K. E, (2015).** MERS coronavirus: diagnostics, epidemiology and transmission. *Virology journal*,12(1),(pp.1-21).DOI:10.1186/s12985-015-0439-5

34. **Morawska L., Cao J. (2020).** Airborne transmission of SARS-CoV-2: The world should face the reality. *Environment International*, Vol. 139, p. 105730. DOI:10.1016/j.envint.2020.10573.
35. **Mutabazi, E, 2020.** La pandémie COVID19 remet-il en question la citoyenneté des personnes vulnérables?. *Recherches&éducations*, (HS).
36. **Nowotny, N., &Kolodziejek, J, (2014).** Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) in dromedary camels, Oman, 2013 *Eurosurveillance*, 19(16), 20781. DOI: 10.2807/1560-7917.es2014.19.16.20781
37. **Organisation mondiale de la santé (OMS), (2020 a).** COVID-19 – Chronologie de l’action de l’OMS. Consulté le 27/04/2021. Disponible sur: <https://www.who.int/ar/news/item/04-09-1441-who-timeline---covid-19> .
38. **Organisation mondiale de la santé (OMS), 2020b.** COVID-19: ce qu’il faut savoir, Quels sont les symptômes de la COVID-19. Consulté le 27/04/2021. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/coronavirus-disease-covid-19>.
39. **Organisation mondiale de la santé (2021)c.** Vaccins et vaccination : qu’est-ce que la vaccination ?. consulté le 30/08/2021. Disponible sur Internet: <https://www.who.int/fr/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination>

40. **Pillaiyar T., Meenakshisundaram S., Manickam M. (2020).** Recent discovery and development of inhibitors targeting coronaviruses. *Drug Discovery Today*, Vol. 25 (4), pp. 668-688. DOI: 10.1016/j.drudis.2020.01.015
41. **Poitras, E., & Houde, A, 2002.** La PCR en temps réel: principes et applications. *Reviews in biology and biotechnology*, 2(2), (pp.2-11).
42. **Romano M., Ruggiero A., Squeglia F., Maga G., Berisio R. (2020).** A Structural View of SARS-CoV-2 RNA Replication Machinery: RNA Synthesis, Proofreading and Final Capping. *Cells*, Vol. 9(5), p. 1267. DOI: 10.3390/cells9051267.
43. **Shereen, M. A., Khan, S., Kazmi, A., Bashir, N., & Siddique, R, (2020).** COVID-19 infection :origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses .*journal of advanced research*,24,(pp91-98). DOI: 10.1016/j.jare.2020.03.005.
44. **Shi, Y., Wang, Y., Shao, C., Huang, J., Gan, J., Huang, X., ... Melino, G. (2020).** COVID-19 infection: the perspectives on immune responses. *Cell Death & Differentiation*. doi:10.1038/s41418-020-0530-3 .
45. **Stawiski E. W., Diwanji D., Suryamohan K., Gupta R., Fellouse F. A., Sathirapongsasuti J. F., Liu J., Jiang Y.-P., Ratan A., Mis M., Santhosh D., Somasekar S., Mohan S., Phalke S., Kuriakose B., Antony A., Junutula J. R., Schuster S. C., Jura N., Seshagiri S. (2020).** Human ACE2 receptor polymorphisms predict SARS-CoV-2 susceptibility. *bioRxiv* 024752 [Preprint].
46. **Taherizadeh M., Tabibzadeh A., Panahi M., Safarnezhad Tameshkel F., Golahdooz M., Karbalaie Niya M. H. (2020).** An Introduction to SRAS Coronavirus 2; Comparative Analysis with MERS and SRAS Coronaviruses: A Brief Review. *Iranian Journal of Public Health*, Vol. 49(1), pp. 30-37. DOI:10.18502/ijph.v49iS1.3667.
47. **Tay, M. Z., Poh, C. M., Rénia, L., MacAry, P. A., & Ng, L. F. P. (2020).** The trinity of COVID-19: immunity, inflammation and intervention. *Nature Reviews Immunology*. doi:10.1038/s41577-020-0311-8
48. **Vabret, A., Dina, J., Brison, E., Brouard, J., & Freymuth, F, 2009.** Coronavirus humains (HCoV) Human coronaviruses. *Pathologie Biologie*, 57, (pp.149-160). DOI : 10.1016/j.patbio.2008.02.018.

- 49. Valencia D. N. (2020).** Brief Review on COVID-19: The 2020 Pandemic Caused by SARS-CoV-2. *Cureus* Vol.12(3),p.e7386. DOI:10.7759/cureus.7386
- 50. Van Doremalen N., Bushmaker T., Morris D. H., Holbrook M. G., Gamble A., Williamson B. N., Tamin A., Harcourt J. L., Thornburg N. J., Gerber S. I., Lloyd-Smith J. O., de Wit E., Munster V. J. (2020).** Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *The New England Journal of Medicine*, Vol. 382(16), pp. 1564-1567. DOI: 10.1056/NEJMc2004973.
- 51. World Health Organization. (2020).** Laboratory Testing For Coronavirus Disease (COVID-19) In Suspected Human Cases: Interim Guidance. In : World Health Organization. < <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331501> > [En ligne]
- 52. Yan, Y., Shin, W. I., Pang, Y. X., Meng, Y., Lai, J., You, C., ... Pang, C. H. (2020).** The First 75 Days of Novel Coronavirus (SARS-CoV-2) Outbreak: Recent Advances, Prevention, and Treatment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(7), 2323. Doi:10.3390/ijerph17072323
- 53. Zhu, N., Zhang, D., Wang, W & Li, X, (2020).** « A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in china, 2019 », *New England Journal of Medicine*, vol. 382, no 8, (pp.727-733). DOI: 10.1056/NEJMoa2001017
- 54. Ziegler, C. G. K., Allon, S. J., Nyquist, S. K., Mbanjo, I. M., Miao, V. N., Tzouanas, C. N., ... Hauser, B. M. (2020).** SARS-CoV-2 receptor ACE2 is an interferon-stimulated gene in human airway epithelial cells and is detected in specific cell subsets across tissues. *Cell*.Doi:10.1016/j.cell.2020.04.035

Annexes



Rubrique 1 sur 2

Enquête sur la réticence envers la vaccination contre le Covid-19

استبيان حول الإحجام عن لقاح فيروس كورونا

في إطار التحضير لمذكرة الماستر في الميكروبيولوجيا التطبيقية، فمننا بإعداد هذا الاستبيان حول قياس موقف الأشخاص تجاه لقاح فيروس كورونا كوفيد-19

هذا الاستبيان سري و سيتم استعمال المعلومات لأغراض البحث فقط، يرجى الإجابة على الأسئلة المرصدة أدناه بأكبر قدر ممكن من الصدق، شكرا

Dans le cadre de la préparation de notre mémoire de Master en Microbiologie appliquée, nous avons établi ce questionnaire afin de mesurer l'attitude des gens face au vaccin Covid-19.

هذا الاستبيان سري و سيتم استعمال المعلومات لأغراض البحث فقط، يرجى الإجابة على الأسئلة المرصدة أدناه بأكبر قدر ممكن من الصدق، شكرا

Dans le cadre de la préparation de notre mémoire de Master en Microbiologie appliquée, nous avons établi ce questionnaire afin de mesurer l'attitude des gens face au vaccin Covid-19.

Ce questionnaire est confidentiel et les réponses ne seront utilisées qu'à des fins de recherche. Veuillez répondre aux questions ci-jointes avec le plus d'honnêteté possible, merci.

Vous êtes / الجنس *

Homme / ذكر

Femme / انثى

Âge / السن *

Réponse courte

La ville / المدينة *

Réponse courte

Niveau d'études / المستوى التعليمي *

Secondaire / ثانوي

Universitaire / جامعي

Etude supérieur / دراسات عليا

profession / المهنة *

étudiants / طالب

Administrateur / اداري

secteur de santé / القطاع الصحي

services / القطاع الخدمي

enseignant universitaire / أساتذ جامعي

enseignant des phases d'enseignement de base / أساتذ الأطوار التعليمية القاعدية

Fonction libérale / مهنة حره

commerce / تجاره

sans emploi / بدون عمل

Après la section 1 Passer à la section suivante

Rubrique 2 sur 2

Activer Windows

Accédez aux paramètres pour ac

الاستبيان

Description (facultative)

*01. هل يتم احترام الإجراءات الوقائية في مكان عملك بصرامة ضد وباء كورونا / Les mesures préventives sont-elles strictement respectées contre l'épidémie de Corona

oui / نعم

non / لا

*02. هل يوجد لديك وسائل وقاية كافية للتعامل مع فيروس الكورونا؟ / Disposez-vous les moyens de protection suffisant pour faire face au virus Corona

oui / نعم

non / لا

*03. هل وفرت مؤسستك تلقح فيروس الكورونا؟ / Votre établissement a-t-il fourni la vaccination contre le virus corona

oui / نعم

non / لا

*04. هل تعاني من اي امراض مزمنة؟ / Souffrez-vous de maladies chroniques

oui / نعم

non / لا

إذا كانت اجابتك نعم، ماهو المرض / Si votre réponse est oui, quelle est la maladie

Réponse courte

Activer Window

Accédez aux paramé

*05. هل أصبت بفيروس كورونا / Avez-vous eu le virus corona

oui / نعم

non / لا

 Je ne sais pas / لا ادري

Si votre réponse est oui, quelle est le nombre de fois / اذا كانت اجابتك نعم، ماهو عدد المرات

1. 1

2. 2

3. 3

4.

اكتر من 3 / 3 plus de 3

Quels sont tes symptômes / ما هي الأعراض التي ظهرت عليك

Quels sont tes symptômes / ما هي الأعراض التي ظهرت عليك

الحمى / fièvre

 la toux / السعال

الإرهاق / Fatigue

 Perte du sens du goût ou de l'odorat/ فقدان حاسة التذوق أو الشم inflammation de la gorge/ التهاب الحلق mal de tête/ الصداع

gorge sèche / جفاف الحلق

 la diarrhée/ الإسهال

Difficulté ou essoufflement / صعوبة أو ضيق في التنفس

douleur dans la poitrine / ألم في الصدر

Quel est le symptôme le plus dangereux / ما هو العرض الأكثر خطورة

Réponse courte

.....

*06. هل توفي احد اقاربك او معارفك بفيروس كورونا / L'un de vos proches ou connaissances est-il décédé du virus Corona

oui / نعم

non / لا

 je ne sais pas / لا ادري

*07. هل حصلت على لقاح كوفيد 19 / هل تنوي الحصول على اللقاح كوفيد 19 / Avez-vous été vacciné contre la COVID-19 / Avez-vous l'intention de vous faire vacciner contre la COVID-19

oui / نعم

Si votre réponse est oui, quel type de vaccin avez-vous reçu اذا كانت اجابته نعم، ما هو نوع اللقاح الذي تلقته

- Astrazeneca
- Sinopharm
- Sinovac
- Sputnik
- Janssen
- Moderna
- Pfizer Biontec

Nombre de doses prises / عدد الجرعات المأخوذة

Nombre de doses prises / عدد الجرعات المأخوذة

- | | |
|----|---------------|
| 1. | Une / واحدة |
| 2. | Deux / اثنان |
| 3. | Trois / ثلاثة |

Qu'est-ce qui vous a fait recevoir le vaccin / ما هو السبب الذي جعلك تتلقى اللقاح

- حماية نفسك و عائلتك / Votre protection ou celle de votre famille
- Pour voyager à l'étranger et avoir l'accès aux lieux publics / للسفر الى الخارج و دخول الاماكن العامة
- الزامية بطاقة التلقيح في عملك / Obligation de l'entreprise d'avoir un carnet de vaccination
- اقتناعك بضرورته / votre conviction qu'il est nécessaire
- Autre...

* 08. ما هو المصدر الرئيسي للمعلومات حول التطعيم ضد مرض كوفيد-19 / Quelle est la principale source d'information sur la vaccination contre le COVID-19

- البرامج التلفزيونية والصحف والنشرات الإخبارية / Programmes TV, journaux et newsletters
- منصات التواصل الاجتماعي / Plateformes de médias sociaux
- الأطباء و غيرهم من العاملين في مجال الرعاية الصحية / Médecins et autres travailleurs de la santé
- العلماء و المقالات العلمية / Scientifiques et Articles scientifiques

* 09. هل تعارض التطعيم واللقاح تماما / Êtes-vous totalement contre la vaccination

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 10. انا واثق تماما ان التطعيمات امنة / Je suis absolument sûr que les vaccins sont sécurisés

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 11. التطعيمات (اللقاحات) فعالة / Les vaccins sont efficaces

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 12. انا واثق ان السلطات العامة تقرر ما هو افضل لصالح الجميع / Je suis sûr que les pouvoirs publics décident de ce qui est le mieux pour le bien de tous

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي



13* Mon système immunitaire est si puissant qu'il me / جهاز مداعتي قوي جدا يحميني من الامراض /
protège de la maladie

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

14* Les / الامراض التي يمكن الوقاية منها بالتلقيح ليست خطيرة بالقدر الكافي لكي يتوجب على الحصول على هذا التطعيم /
maladies évitables par la vaccination ne sont pas assez graves pour que j'y aie accès

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي



15* Pour moi, il est inapproprié de se faire vacciner / بالنسبة لي من غير الملائم اخذ التطعيم /

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

16* Je me sens mal à l'aise de consulter / اشعر بعدم الارتياح عند زيارة الطبيب وهذا يجعلني اتجنب اخذ التطعيم /
un médecin, ce qui me fait éviter de prendre les vaccins

oui / نعم

Activer Windo
Accédez aux paran

17* بالنسبة لكل تطعيم افكر جيدا في فائدته بالنسبة لي / Pour chaque vaccination, je pense très bien à son utilité pour moi

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

18* قبل الحصول على التطعيم اقرن ما بين الفوائد و المخاطر لاتخذ احسن قرار متاح / Avant de me faire vacciner, je compare les avantages et les risques pour prendre la meilleure décision possible

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

19* من المهم جدا بالنسبة لي ان افهم بشكل كامل كل ما يخص موضوع اللقاحات قبل الحصول عليه / Il est très important pour moi de bien comprendre tout ce qui concerne les vaccins avant de les recevoir

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

20* عندما يحصل الجميع على اللقاح فانا لست مضطرا لأخذ اللقاح ايضا / Quand tout le monde reçoit le vaccin, je ne suis pas obligé(e) de le prendre

oui / نعم

non / لا

je n'ai pas d'opinion / ليس لدي رأي

* 21. اقوم بأخذ اللقاح لأوفر الحماية لأفراد المجتمع ذوي المناعة الأضعف / Je prends le vaccin pour protéger les personnes les plus vulnérables de la société

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 22. التطعيم عمل جماعي لمنع انتشار الأمراض / La vaccination est une action collective visant à prévenir la propagation de maladies

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 23. بيانات سلامة لقاح كوفيد عالياً مزيفة / Les données sur la sécurité des vaccins Covid sont souvent fausses

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 24. تطعيم الأطفال ضار وهذه الحقيقة محجوبة عن الناس / La vaccination des enfants est nocive et ce fait est caché aux gens

- نعم / oui
- لا / non
- ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 25. تخفي شركات الأدوية عن الناس مخاطر لقاح كوفيد 19 / Les entreprises pharmaceutiques cachent les

25* تخفي شركات الادوية عن الناس مخاطر لقاح كوفيد19 / Les entreprises pharmaceutiques cachent les dangers du vaccin Covid-19 aux gens

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

26* يتم خداع الناس بشأن فعالية لقاح كوفيد19 / Les gens se font berner sur l'efficacité du vaccin COVID-19

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

27* غالبا ما تكون بيانات فعالية اللقاحات مزيفة / Les données sur l'efficacité des vaccins sont souvent fausses

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

28* يتم خداع الناس بشأن سلامة اللقاحات / Les gens se font berner au sujet de l'innocuité des vaccins

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

29* تحاول الحكومة التستر على الصلة بين اللقاحات و امراض اخرى / Le gouvernement essaie de dissimuler le lien entre les vaccins et d'autres maladies

* 28. يتم خداع الناس بشأن سلامة اللقاحات / Les gens se font bernier au sujet de l'innocuité des vaccins

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

* 29. تحاول الحكومة التستر على الصلة بين اللقاحات و امراض اخرى / Le gouvernement essaie de dissimuler le lien entre les vaccins et d'autres maladies

نعم / oui

لا / non

ليس لدي رأي / je n'ai pas d'opinion

Activer Windows
Accédez aux paramètres