

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Badji Mokhtar Annaba University
Université Badji Mokhtar –
Annaba
Faculté des Sciences



جامعة باجي مختار – عنابة

كلية العلوم

Département de Biologie

قسم البيولوجيا

Thèse

Présentée pour obtenir le diplôme de

Doctorat Troisième Cycle

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie Animale

Par :

AISSAOUI Rim

Thème :

SARS-CoV-2/COVID-19 : Évolution et impacts environnementaux

Devant le jury composé de :

N°	Nom et prénom	Grade	Etablissement	Qualité
01	BOUKHEROUFA Feriel	Prof.	Université Badji Mokhtar -Annaba	Présidente
02	BOUSLAMA Zihad	Prof.	Université Badji Mokhtar –Annaba/ Centre de recherche en environnement	Rapporteur
03	MESBAHI Amina	Prof.	Université Badji Mokhtar -Annaba	Co-rapporteur
04	SLIMANI Abderachid	MCA.	Université Badji Mokhtar -Annaba	Examineur
05	TIAR Ghoulem	Prof.	Centre de recherche en environnement	Examineur
06	SOUALAH-ALILA Hana	Prof.	Université de Souk Ahras	Examineur

Remerciements

Avant tout, je tiens à adresser ma profonde gratitude à Dieu, le Miséricordieux, qui m'a donné la force et le courage nécessaires pour surmonter les défis et mener à bien ce travail.

Je présente mes sincères remerciements à ma mère et à mon père, dont le soutien indéfectible, la patience, les sacrifices, la présence constante et les encouragements précieux ont été des piliers essentiels tout au long de mon parcours.

Je remercie chaleureusement ma directrice de thèse, Professeur Bouslama Zihad, pour son accompagnement inestimable, ses conseils avisés et sa disponibilité exemplaire tout au long de ce projet. Son expertise et son engagement ont grandement contribué à la réussite de cette thèse.

Je tiens également à exprimer ma gratitude à ma co-directrice de thèse, Professeur Mesbahi-Salhi Amina, pour ses orientations précieuses et ses encouragements qui ont enrichi mon travail.

Mes remerciements vont aussi au Professeur Hafedh Abdelmalek, de l'Université de Carthage en Tunisie, pour ses conseils éclairés et ses orientations pertinentes.

Je remercie sincèrement ma chère sœur et mes amis pour leur soutien constant, leur patience et leurs encouragements, qui m'ont permis de traverser les moments difficiles avec sérénité.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue, de près ou de loin, tout au long de mes recherches et de mes études.

Enfin, je remercie les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer mes travaux et de m'honorer par leur expertise.

Table des matières

Remerciements.....	1
Résumé :.....	12
Introduction générale.....	14
Chapitre I : Généralité sur le SARS-CoV-2 / COVID-19	20
1. Evolution du SARS-CoV-2 dans le monde	21
1.1 En Asie	21
1.1.1 La Chine : premier foyer	21
1.2 En Europe	21
1.2.1 L'Italie : 1er pays européen touché	21
1.2.2 L'Allemagne	22
1.2.3 L'Espagne	22
1.2.4 La Suède : immunité collective	22
1.3 Amérique latine.....	23
1.3.1 Au Brésil.....	23
1.3.2 Les Etats-Unis : plus grand foyer épidémique	23
1.4 Australie	23
1.5 En Afrique	23
1.5.1 En Tunisie	23
1.5.2 En Algérie	24
2. Biologie du SARS-CoV-2	26
2.1 Définition du SARS-CoV-2	26
2.2 Nomenclature	26
2.3 Classification.....	26
2.4 Structure du SARS-CoV-2.....	28
2.4.1 Structure du virion	28
2.4.2 Structure du génome	29
2.5 Cycle de multiplication du SARS-CoV-2	30
2.6 Les variants du SARS-CoV-2.....	32
2.6.1 Le variant Alpha	32
2.6.2 Le variant Bêta	32
2.6.3 Le variant Gamma.....	32
2.6.4 Le variant Omicron.....	33
2.7 Mode de transmission.....	33
2.7.1 Transmission direct.....	33
2.7.2 Transmission indirect.....	34

2.7.3 Autres voies de transmission	34
2.8 Les symptômes de la COVID-19	35
2.9 Diagnostique du Sars-CoV-2	36
2.10 La vaccination.....	37
2.10.1 Sputnik V (Gam-COVID-Vac)	37
2.10.2 Moderna (MRNA-1273)	38
2.10.3 Pfizer-BioNtech (BNT162b2)	38
2.10.4 AstraZeneca (AZD1222)	39
2.10.5 Coronavac (J07BX03)	40
2.10.6 Vaccin de Janssen (78436735).....	41
2.11 Covid-19 et grossesse	41
2.11.1 Diagnostique et traitement du COVID-19 pendant la grossesse	41
2.12 Prévention de COVID-19 pendant la grossesse	42
2.13 Covid-19 et enfants.....	42
3. La phytothérapie.....	43
3.1 Définition de la phytothérapie.....	43
3.2 Les plantes médicinales	43
3.3 Les modalités de préparations des plantes médicinales.....	43
3.4 Utilisation de la médecine traditionnelle contre la COVID-19	44
Chapitre II : Étude sociologique sur la perception du vaccin anti COVID-19 en Algérie	45
1. Introduction	46
2. Matériel et méthodes	48
2.1 Population cible	48
2.2 Le questionnaire	48
2.3 Analyse statistique	49
3. Résultats	50
3.1 Caractéristique sociodémographique des participants.....	50
3.1.1 Genre.....	50
3.1.2 Tranche d'âge.....	50
3.1.3 Niveau d'instruction.....	51
3.1.4 Etat civil.....	52
3.1.5 Profession	52
3.1.6 Lieu de résidence.....	53
3.2 Vaccin anti COVID-19.....	54
3.2.1 Connaissance du coronavirus.....	54
3.2.2 Contamination par la COVID-19.....	55

3.2.3	Connaissance des vaccins contre la COVID-19	55
3.2.4	Sources d'information sur les vaccins contre la COVID-19	56
3.2.5	Niveau d'information et importance accordée à la vaccination	56
3.2.6	Priorités de vaccination	57
3.2.7	Acceptation et recommandation de la vaccination	58
3.2.8	Inscription sur la plateforme de vaccination	58
3.2.9	Couverture vaccinale	59
3.2.10	Motivations et facteurs limitant à la vaccination	59
3.2.11	Période de vaccination	61
3.2.12	Effets secondaires post-vaccination.....	62
3.2.13	Perception de la sécurité du vaccin	62
3.2.14	Choix du vaccin	63
3.3	Post-vaccination	63
3.3.1	Respect des mesures barrières après vaccination.....	63
3.3.2	Facteurs sociodémographiques et déterminants de l'acceptation du vaccin contre la COVID-19 en Algérie : analyse comparative et régression logistique	65
4.	Discussion.....	68
5.	Conclusion	72
Chapitre III : Etude ethnobotanique sur l'utilisation des plantes médicinales		73
1.	Introduction	74
2.	Matériels et méthodes.....	76
2.1	Méthodologie	76
2.2	Population cible	76
2.3	Critères d'inclusion.....	76
2.4	Critères d'exclusion.....	76
2.5	Analyses statistiques.....	76
2.6	Collecte des données	77
2.7	Le questionnaire	77
3.	Résultats.....	78
3.1	Description des caractéristiques démographiques de la population enquêtée	78
3.1.1	Répartition selon les tranches d'âge	78
3.1.2	Répartition selon le sexe	78
3.1.3	Répartition selon l'État civil	79
3.1.4	Répartition selon le niveau d'instruction	79
3.1.5	Lieu de résidence.....	80
3.2	Usage des plantes médicinales	80
3.2.1	Répartition des personnes contaminées par le Covid-19	80

3.2.2 La médecine traditionnelle et la médecine conventionnelle	81
3.2.3 Type de plantes médicinales utilisées.....	81
3.2.4 Les plantes les plus utilisées dans le traitement de la Covid-19 :.....	83
3.2.5 Parties utilisées	84
3.2.6 Forme d'emploi.....	85
3.2.7 Mode d'administration.....	85
3.2.8 Fréquence d'utilisation journalière.....	86
3.2.9 Durée du traitement	86
3.2.10 Suggestions du traitement	87
3.2.11 Budget dépensé	87
3.2.12 Effet indésirables.....	88
3.2.13 Effet attendu après consommation.....	88
4. Discussion.....	90
5. Conclusion.....	96
Chapitre IV : Les détergents et leurs impacts environnementaux	97
1. Introduction	98
2. Matériels et méthodes	100
3. Résultats.....	101
3.1 Présentation des données.....	101
3.2 Fréquence d'utilisation des substances chimiques.....	102
3.3 Classification des substances chimiques selon les catégories d'utilisation	102
3.4 Évaluation temporelle	104
3.5 Impacts environnementaux des substances chimiques utilisées en nettoyage et désinfection	105
4. Discussion.....	106
5. Conclusion.....	109
Conclusion générale et perspectives.....	110
Références bibliographiques	112
Annexe.....	133

Liste des figures

Figure 1. Evolution du nombre quotidien de cas confirmés et de décès par COVID-19 du 25/02/2020 au 05/01/2022 en Algérie (OMS, 2022).	25
Figure 2. Nomenclature du Coronavirus (Gorbalenya et al., 2020).....	27
Figure 3. Classification des coronavirus et taxonomie des coronavirus humains (Vabret, 2020).	27
Figure 4. Représentation schématisée des différents composants structuraux du SARS-CoV-2 (Henri & Morello, 2021).....	29
Figure 5. Structure schématisée du génome du SARS-CoV-2 (29903 nucléotides) (Gautheret, 2020).....	30
Figure 6. Liaison et pénétration du virus SARS-CoV-2 dans la cellule (Bourdon, 2020).	30
Figure 7. Cycle de réplication du virus SARS-CoV-2 (Hamidouche, 2021).	31
Figure 8. Transmission direct du virus (Himeur & Nebchi, 2020)	34
Figure 9. Sputnik V, vaccin a deux vecteurs contre le coronavirus (Centre Gamaleya & Fonds russe d'investissement direct (RDIF), 2020).	38
Figure 10. Le fonctionnement du vaccin à ARN (Pfizer-BioNtech) (Gallagher, 2020).	39
Figure 11. Schéma du mécanisme d'action du vaccin Astra-Zeneca (Mascellino et al., 2021).	40
Figure 12. Répartition des enquêtés selon le genre	50
Figure 13. Profil des enquêtés selon leur tranche d'âge	51
Figure 14. Répartition des enquêtés selon leurs niveau d'instruction	51
Figure 15. Etat civil des enquêtés.....	52
Figure 16. Répartition des participants selon leur profession	52
Figure 17. Répartition géographique des répondants.....	54
Figure 18. Connaissance du coronavirus.	55
Figure 19. Contamination par le COVID-19.....	55
Figure 20. Connaissances des vaccins contre la COVID-19.	56
Figure 21. Source d'information sur les vaccins contre la COVID-19.	56
Figure 22. Niveau d'information sur la vaccination contre la covid-19.	57
Figure 23. Importance de la vaccination	57
Figure 24. Les groupes les plus vulnérables face à la COVID-19	58
Figure 25. Taux de recommandation de la vaccination contre le COVID-19.....	58
Figure 26. Inscription sur la plateforme de la vaccination	59
Figure 27. Couverture vaccinale.....	59
Figure 28. Raisons de vaccination contre la COVID-19	60
Figure 29. Motivation à la vaccination	60
Figure 30. Raison de refus de la vaccination.....	61
Figure 31 Période de vaccination	61
Figure 32. Effets secondaires rapportés après la vaccination contre le COVID-19 : (a) Pourcentage de participants ayant déclaré des effets secondaires. (b) Profil des effets secondaires observés après la vaccination contre la COVID-19.....	62
Figure 33. Niveau de sécurité du vaccin	62
Figure 34. Choix du vaccin.....	63
Figure 35. Respect des mesures barrières après la vaccination.....	64
Figure 36. Raison de l'acceptation du respect des mesures barrières	64
Figure 37. Raison de refus de respecter des mesures barrières.....	65

Figure 38. Profil des personnes enquêtées en fonction des tranches d'âges.	78
Figure 39. Profil des personnes enquêtées en fonction le sexe.	79
Figure 40. Profil des personnes enquêtées en fonction l'État civil.	79
Figure 41. Profil des personnes enquêtées en fonction le niveau d'instruction.....	80
Figure 42. Lieu de résidence des participants.....	80
Figure 43. Répartition des personnes infectées par le Covid-19.....	81
Figure 44. La médecine traditionnelle et la médecine conventionnelle.....	81
Figure 45. Fréquences des familles botaniques utilisées.....	82
Figure 46. Fréquences d'utilisations des plantes médicinales les plus utilisées dans le traitement de la Covid-19.....	84
Figure 47. Répartition des parties utilisées des plantes.	84
Figure 48. Répartition selon la forme d'emploi.....	85
Figure 49. Répartition selon le mode d'administration.....	86
Figure 50. Fréquence d'utilisation journalière des plantes médicinales.....	86
Figure 51. Durée du traitement.....	87
Figure 52. Suggestion du traitement.....	87
Figure 53. Budget dépensé pour l'achat des plantes médicinales.	88
Figure 54. Répartition selon les effets indésirables.	88
Figure 55. Répartition selon les effets après consommation des plantes médicinales.	89
Figure 56. Fréquence d'utilisation des substances chimiques contre le coronavirus : Analyse des études formelles et informelles en pourcentage (%).	102
Figure 57. Répartition des substances chimiques selon les catégories d'utilisation (0 à 5) dans les études formelles et informelles.....	103
Figure 58. Évolution temporelle de l'utilisation des principales substances chimiques pour le nettoyage et la désinfection (2019-2024).....	104

Liste des tableaux

Tableau 1 . Symptômes de la COVID-19. (MSSS, 2020).....	35
Tableau 2 . Déterminants de l'attitude à l'égard de la vaccination contre le virus COVID-19 en Algérie.....	66
Tableau 3 . Analyse de régression logistique des facteurs associés à l'acceptation du vaccin COVID-19.	67
Tableau 4 . Liste des plantes médicinales utilisées par les participants	82
Tableau 5 . Les substances chimiques utilisées dans les produits de nettoyages selon nos études formelles et informelles	101
Tableau 6 . Usage et impacts environnementaux des substances chimiques	105

Liste des abréviations

AZD1222 -Code du vaccin AstraZeneca

BNT162b2 - Code du vaccin Pfizer-BioNTech

COVID-19 - Coronavirus Disease 2019

J07BX03 - Code ATC du vaccin Coronavac

MRNA - Acide Ribonucléique Messenger (Messenger RNA)

MRNA-1273 - Code du vaccin Moderna

OMS - Organisation Mondiale de la Santé

SARS-CoV-2 - Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

PDS - Personnels de la santé

«سارس-كوف-2/ كوفيد-19: التطور والتأثيرات البيئية

الملخص:

تندرج هذه الأطروحة في سياق جائحة كوفيد-19 العالمية، وهي مرض معدٍ ناشئ سببه فيروس سارس-كوف-2، والذي أحدث تغييرات عميقة في الصحة العامة والممارسات الطبية. تحلل الأطروحة تصوّر السكان الجزائريين تجاه التطعيم ضد كوفيد-19، واستخدام النباتات الطبية في التعامل مع المرض، بالإضافة إلى الآثار البيئية المرتبطة بالاستخدام المتزايد للمواد الكيميائية لأغراض التعقيم.

ومن خلال دراسة اجتماعية، تفحص الأطروحة معارف ومواقف السكان تجاه التطعيم، مبرزةً وجود تباينات حسب الخصائص السوسيوديموغرافية وقبول متباين للقاح. وبالتوازي، تقوم دراسة إثنوبوتانية بإحصاء أكثر النباتات الطبية استخداماً، خاصة الزعتر الذي يُستخدم غالباً على شكل منقوع، وتؤكد الاعتماد الكبير على الطب النباتي التقليدي كمكمل للعلاجات التقليدية. وأخيراً، كشفت الدراسة عن الآثار البيئية السلبية المرتبطة بالاستخدام المكثف للمنظفات والمطهرات الكيميائية خلال الجائحة.

وتبرز هذه النتائج ضرورة تعزيز التواصل حول التطعيم واعتماد ممارسات أكثر استدامة في إدارة الصحة والبيئة.

كلمات مفتاحية: سارس-كوف-2، كوفيد-19، التطور، التأثيرات البيئية

«SARS-CoV-2/COVID-19 : Évolution et impacts environnementaux»

Résumé :

La thèse s'inscrit dans le contexte de la pandémie mondiale de COVID-19, une maladie infectieuse émergente provoquée par le virus SARS-CoV-2, qui a profondément bouleversé la santé publique et les pratiques médicales. Elle analyse la perception de la population algérienne à l'égard de la vaccination contre la COVID-19, l'utilisation des plantes médicinales dans la prise en charge de la maladie, ainsi que les impacts environnementaux liés à l'utilisation accumulés de produits chimiques pour la désinfection.

À travers une enquête sociologique, la thèse examine les connaissances et attitudes de la population vis-à-vis de la vaccination, mettant en évidence des variations selon les profils sociodémographiques et une acceptation mitigée du vaccin. Parallèlement, une étude ethnobotanique recense les plantes médicinales les plus utilisées, notamment le thym, principalement en infusion, et souligne le recours important à la phytothérapie traditionnelle en complément des traitements conventionnels. Enfin, l'étude a mis en évidence les effets environnementaux négatifs associés à l'usage intensif de détergents et désinfectants chimiques lors de la pandémie.

Ces résultats soulignent la nécessité de renforcer la communication autour de la vaccination et d'adopter des pratiques plus durables dans la gestion sanitaire et environnementale.

Mots clés : SARS-CoV-2, COVID-19, Évolution, impacts Environnementaux

«SARS-CoV-2/COVID-19 : Evolution and environmental impacts»

Abstract:

The thesis is set within the context of the global COVID-19 pandemic, an emerging infectious disease caused by the SARS-CoV-2 virus, which has profoundly disrupted public health and medical practices. It analyzes the perception of the Algerian population regarding vaccination against COVID-19, the use of medicinal plants in the management of the disease, as well as the environmental impacts related to the increased use of chemical products for disinfection.

Through a sociological survey, the thesis examines the knowledge and attitudes of the population towards vaccination, highlighting variations according to sociodemographic profiles and a mixed acceptance of the vaccine. In parallel, an ethnobotanical study identifies the most commonly used medicinal plants, notably thyme, mainly in infusion, and emphasizes the significant reliance on traditional herbal medicine as a complement to conventional treatments. Finally, the study revealed the negative environmental effects associated with the intensive use of chemical detergents and disinfectants during the pandemic.

These results highlight the need to strengthen communication around vaccination and to adopt more sustainable practices in health and environmental management.

Key words: SARS-CoV-2, COVID-19, Evolution, Environmental impact

Introduction générale

Les premières épidémies sont apparues récemment dans l'histoire de l'humanité, car jusqu'à la révolution néolithique, les hommes vivaient en petits groupes mobiles et ne se côtoyaient pas souvent. La révolution néolithique, qui a commencé il y a 12 000 ans, a changé les conditions de vie en permettant la transmission des maladies contagieuses. Pendant longtemps, les maladies infectieuses n'étaient connues que par leurs symptômes et les épidémies étaient souvent ignorées. De nombreuses maladies semblaient être le résultat de forces divines ou occultes, qui réglaient non seulement leur apparition, mais aussi leur progression vers la guérison ou vers une issue mortelle (Debré, 2020; Kramer, 2023).

Les premières pandémies humaines remontent à la révolution néolithique, lorsque la sédentarisation, l'agriculture et la domestication des animaux ont favorisé l'émergence des épidémies (Debré, 2020). Parmi les premières pandémies documentées, la peste d'Athènes au Ve siècle av. J.-C. est rapportée comme une des premières grandes épidémies historiques (Kirkwood, 2000). Plus tard, la peste noire du XIVe siècle a causé des millions de morts en Europe, illustrant la gravité des pandémies médiévales. Le choléra, initialement localisé dans le delta du Gange, s'est propagé mondialement au XIXe siècle avec l'intensification des échanges commerciaux, comme l'a démontré John Snow dans ses travaux épidémiologiques au milieu du XIXe siècle (Debré, 2020).

Avec l'arrivée du microscope, la maîtrise de la fermentation et des milieux de culture a permis d'identifier les origines des maladies infectieuses et celles-ci ne se présentent plus comme des fruits de l'imagination : Louis Pasteur (1822-1895) fut le premier à montrer le rôle joué par des agents infectieux. La première étude épidémiologique importante remonte à 1854 avec les recherches du médecin britannique John Snow (1813-1858) sur les épidémies de choléra. Depuis la vaccination contre la variole par Edward Jenner (1749-1823), puis la découverte des antibiotiques par Alexandre Fleming (1881-1955), des maladies autrefois mortelles - telles que la scarlatine, la rougeole, la rubéole, les oreillons, le tétanos ou la diphtérie - ont connu une incidence sur la mortalité des pays industrialisés reculer de façon importante (Debré, 2020).

La dynamique des épidémies est influencée par la densité de population et les déplacements humains, alors que le monde est confronté à d'importantes évolutions

démographiques. La population mondiale a pratiquement doublé depuis la seconde moitié du XXe siècle, passant de 3 milliards en 1950 à 7,6 milliards en 2020, ce qui représente une augmentation de 4,6 milliards d'individus, On estime qu'il y aura plus de 9 milliards d'habitants en 2050 (Kramer, 2023).

Chaque année, 14 millions de décès sont causés par les maladies infectieuses. Une maladie infectieuse est une maladie causée par un agent pathogène tel que les bactéries, les virus ou d'autres micro-organismes comme les parasites ou les champignons. Une fois entrés dans l'organisme, ces agents pathogènes se multiplient et altèrent les fonctions du corps (Agence internationale atomique de l'énergie, 2020).

La diffusion épidémique est également influencée par les voyages et les échanges commerciaux. En 2019, la croissance du trafic aérien était en moyenne de 6 % par an (Debré, 2020). L'amplification de cette tendance constitue un risque de propagation des maladies infectieuses émergentes à courte durée d'incubation. Une maladie infectieuse émergente est une maladie dont l'incidence réelle augmente de manière significative dans une population donnée, dans une région donnée et pendant une période donnée, par rapport à la situation épidémiologique normale de cette maladie, comme l'infection par le virus West Nile aux États-Unis en 1999, et le SRAS au Canada en 2003 (Debré, 2020; et al, 2020).

La première utilisation du terme virus, du latin poison, est attribuée au poète ancien Virgile. Il faisait référence à « un liquide sain et purulent » (« distillat ab inguine virus » - Les Géorgiques, I.III, V.281). Selon Chiron (1998), le sens de ce terme a ensuite peu à peu évolué au fil des progrès scientifiques (Lossouarn, 2014).

Le concept de virus moderne a émergé au XIXe siècle avec les travaux d'Adolph Mayer, Dmitrii Iwanowski et Martinus Beijerinck qui ont mis en évidence l'agent responsable de la maladie de la mosaïque du tabac. Cependant, il a fallu une soixantaine d'années pour que la définition des virus soit clairement établie par André Lwoff en 1957, il a défini les virus comme des entités nucléo-protéiques inférieures à 200 nm, possédant un seul type d'acide nucléique (ADN ou ARN), incapables de croître et de se diviser, et dépourvus du système de Lipmann. Plusieurs espèces de virus, dont Ebola, Chikungunya, Monkey Pox, filovirus, et le VIH (virus de l'immunodéficience humaine), n'ont été découvertes qu'au cours de la seconde moitié du XXe siècle, tandis que d'autres, comme le SARS-CoV, le MERS-CoV, sont à l'origine des vingt premières années du XXIe siècle (Debré, 2020).

Aujourd'hui, « les virus sont considérés comme des parasites intracellulaires qui détournent la machinerie d'un hôte pour se multiplier, entre les cycles de reproduction, les virus existent sous forme de particules virales ou virions qui leur permettent de se transmettre d'un hôte à un autre » (Forterre, 2016).

Les virus ne peuvent se développer que si une variété génétique est présente. En ce qui concerne les virus ARN, tels que le SARS-Cov-2, l'évolution est relativement rapide en raison de leurs populations très grandes, de leurs taux de mutation habituellement élevés et de leurs temps de génération courts (Alizon et al., 2020).

L'impact des conditions climatiques sur la propagation du virus de la COVID-19 a été largement observé, notamment en comparaison entre l'hémisphère nord et l'Afrique. Les recherches indiquent que les climats plus froids et plus secs favorisent la transmission du virus, tandis que les environnements chauds et humides ont tendance à l'inhiber. Plusieurs études montrent une corrélation entre températures basses et taux de mortalité plus élevés, avec une réduction d'environ 4 % de la mortalité par degré Celsius supplémentaire, la température optimale pour la transmission se situant autour de 10 °C (Chen et al., 2023; Quilodrán et al., 2020). De même, une humidité relative plus élevée est associée à une augmentation de la mortalité, une hausse de 1 % d'humidité entraînant une augmentation de 2 % de la mortalité (Quilodrán et al., 2020), alors que le froid et la sécheresse créent des conditions particulièrement favorables à la propagation du virus (Mecenas et al., 2020). Géographiquement, dans l'hémisphère nord, caractérisé par des climats plus froids, la transmission a été plus importante comparée aux régions africaines où les températures plus élevées et l'humidité plus forte jouent un rôle inhibiteur. Les basses températures couplées à une humidité élevée facilitent la propagation dans ces zones, tandis que les régions tropicales, avec des températures et humidités élevées, pourraient rendre le virus moins actif, influençant ainsi la dynamique de sa diffusion selon le climat (Sunalini & Pavani, 2020).

La complexité des virus et leurs capacités à évoluer rapidement rendent la mise au point de médicaments ciblés plus difficile, et de nombreux médicaments antiviraux agissent en interférant dans la réplication des virus. Par conséquent, la recherche médicale se focalise sur le développement de nouvelles approches thérapeutiques pour lutter contre les infections virales, en mettant l'accent sur la prévention, le renforcement du système immunitaire et la gestion des symptômes afin d'améliorer la prise en charge de ces infections (Kramer, 2023).

Selon la littérature ethnométrique, les plantes jouent un rôle essentiel dans tous les biomes et dans le fonctionnement de toutes les sociétés sociales. Les remèdes classiques à base de plantes ont été efficaces pour traiter une grande diversité de maladies. Les plantes sont largement utilisées dans les anciens systèmes médicaux du monde entier, et l'utilisation thérapeutique des plantes devient peu à peu populaire dans la société contemporaine en tant qu'alternatives naturelles aux médicaments synthétiques (Khafsa, 2018; Sher & Hussain, 2009; Smita, 2012). L'évaluation ethnométrique des espèces médicinales revêt une importance capitale pour assurer la sécurité et précieuse pour identifier de nouvelles plantes médicinales. Les connaissances autochtones sur les espèces de plantes thérapeutiques sont encore conservées par de nombreuses personnes dans les zones rurales et ce matériel végétal, transmis de génération en génération, est toujours présent. La race humaine est donc en général basée sur des espèces végétales et leurs besoins s'accroissent au fil du temps (Mushtaq, 2018; Neelam, 2018; Sehrish, 2018).

Les plantes médicinales sont couramment utilisées, car elles présentent peu d'effets secondaires, sont moins chères et facilement accessibles. Il est inévitable que les espèces médicinales autochtones soient utilisées comme source de nourriture et de médicaments pour les soins de santé des ruralités et des classes à faible revenu. Les anciennes drogues à base de plantes sont un système ethnique basé sur l'utilisation de la flore médicinale par les populations autochtones et a été expérimenté depuis des siècles (Gradé et al., 2009; Mushtaq, 2014).

Ces plantes médicinales étaient fréquemment utilisées par les habitants locaux et étaient très importantes, ce qui a conduit de nombreuses personnes à se lancer dans le commerce d'espèces médicinales essentielles à travers le monde (Khafsa, 2019; Sher et al., 2011).

À la fin de l'année 2019, une nouvelle maladie causée par le coronavirus SARS-CoV-2, dénommée COVID-19, a été détectée pour la première fois à Wuhan, en Chine. Il est largement admis que le virus aurait initialement été transmis de chauves-souris à l'homme, probablement via un hôte intermédiaire, tel que le pangolin, bien que cette transmission n'ait pas encore été définitivement confirmée. La réponse initiale des autorités chinoises ainsi que de l'OMS a été tardive, ce qui a retardé la mise en œuvre de mesures de contrôle efficaces. Notamment, le 31 décembre 2019, les autorités taïwanaises ont alerté l'OMS sur le risque élevé de propagation rapide du virus (OMS, 2020a). La COVID-19 est classée comme une zoonose, car elle provient d'un virus

ayant une origine animale, en l'occurrence des chauves-souris, avec une transmission potentielle à l'homme via un hôte intermédiaire, ce qui souligne la nature zoonotique de cette maladie (Kusala & Dharmayanti, 2024; Yardımçı, 2024).

La maladie à coronavirus (COVID-19), a entraîné l'une des plus importantes épidémies mondiales de ces dernières années. Malgré la réalisation d'efforts coordonnés à l'échelle mondiale pour empêcher sa transmission entre les individus, sa propagation n'a pu être limitée (Zani, 2021).

En Algérie, le premier foyer de contamination au coronavirus a été détecté le 1er mars 2020 dans la wilaya de Blida, suite à l'accueil de deux citoyens algériens résidant en France. Ces derniers ont contracté le virus lors d'une célébration de mariage, où seize membres de la même famille ont également été infectés, contribuant ainsi à la propagation initiale de la maladie dans plusieurs wilayas du pays (Hannouna, 2020). Après ce premier cas, le virus s'est rapidement répandu à travers tout le territoire algérien. Selon les chiffres officiels, la pandémie a atteint un total de 272 010 cas confirmés et 6 881 décès, enregistrés principalement entre 2020 et 2022 (Reuters, 2022).

L'objectif du présent travail était d'observer l'évolution du virus SARS-CoV-2, responsable de la maladie à coronavirus, en Algérie, ainsi que la réaction de la population face à cette pandémie, en l'absence de traitement spécifique, et leurs perceptions de la vaccination contre le COVID-19. De plus, il visait à examiner la place de la médecine traditionnelle dans la prévention et le traitement de cette maladie. Nous nous sommes également intéressés à l'impact du virus sur la santé environnementale, causé par l'utilisation excessive de détergents.

La thèse s'articule autour de quatre chapitres majeurs qui sont les suivants :

• **Chapitre 1 : Généralité du le SARS-CoV-2 / COVID-19**

Ce chapitre étudie de manière détaillée le virus SARS-CoV-2, l'origine de la maladie COVID-19, en analysant son histoire, sa découverte, ses origines, son évolution et sa biologie, ainsi que les symptômes qu'il provoque et ses modes de transmission. De plus, il aborde l'utilisation de la médecine traditionnelle, pratiquée depuis des siècles pour traiter les pandémies, ainsi que le rôle des plantes médicinales dans le traitement des maladies infectieuses.

•Chapitre 2 : Etude sociologique du vaccin anti Covid-19

Une étude approfondie sur la perception de la population algérienne envers les vaccins anti Covid-19 pour analyser les facteurs associés à l'acceptation où refus de la vaccination.

•Chapitre 3 : Etude ethnobotanique sur l'utilisation des plantes médicinales

Une étude ethnobotanique a été réalisée auprès de la population algérienne pour identifier les différentes plantes médicinales utilisées dans le traitement du coronavirus.

•Chapitre 4 : Les détergents et leurs impacts environnementaux

L'utilisation et l'impact des détergents sur la santé et l'environnement ont été étudiés à travers une approche combinant méthodes formelles et informelles.

Chapitre I : Généralité sur le SARS-CoV-2 / COVID-19

1. Evolution du SARS-CoV-2 dans le monde

1.1 En Asie

1.1.1 La Chine : premier foyer

La pandémie de COVID-19 a commencé à Wuhan, dans la province du Hubei, en Chine, et s'est rapidement propagée à l'intérieur du pays en un mois, puis à ses voisins et finalement, à l'échelle mondiale en janvier 2020. Au début, en Chine, les premiers cas de la maladie ont été détectés chez les enfants, présentant des symptômes tels que fièvre, inflammation pulmonaire sans toux et nodules pulmonaires (Nembrot, 2023).

Le 23 janvier 2020, la Chine met en place le premier confinement massif de l'histoire (plus de 50 millions de personnes). Le 11 mars 2020, l'OMS a déclaré la COVID-19 comme une pandémie. Le 16 mars 2020, l'OMS a signalé presque autant de cas dans le monde, à la fois en Chine et à l'étranger, avec un total de 165 515 cas confirmés, dont 81 077 en Chine et 86 438 à l'étranger, avec 3 218 décès en Chine et 3 388 décès à l'étranger (OMS, 2022a).

1.2 En Europe

Malgré l'observation des événements en Chine pendant plus d'un mois, pratiquement aucun pays européen n'était réellement préparé à l'épidémie de COVID-19. Les restrictions de confinement n'ont pas été aussi rigoureuses ni imposées aussi rapidement qu'en Chine. Le 10 mars 2020, l'ensemble des pays de l'Union européenne est désormais contaminé par la COVID-19 (OMS, 2020).

1.2.1 L'Italie : 1er pays européen touché

Le pays européen le plus touché par la pandémie est l'Italie, bien que le premier cas local n'ait été détecté que le 20 février 2020, il semble que le virus ait déjà circulé en janvier 2020 chez les individus asymptomatiques (OMS, 2022b). L'Italie, en particulier la Lombardie, a été le plus affectée, tandis que les régions méridionales ont été relativement épargnées. En Lombardie, la gestion des soins est confiée à la région et la région a développé un système de santé principalement privé et axé sur les hôpitaux. Le nombre de médecins généralistes est limité, il y a peu de services de proximité. De cette manière, les patients soupçonnés de COVID-

19 ont été contraints de se rendre à l'hôpital même avec des symptômes légers, ce qui a entraîné une surcharge des services d'urgence et une propagation de la maladie.

1.2.2 L'Allemagne

En Allemagne, le taux de mortalité est plus faible que dans les autres pays(20). Cette différence s'explique principalement par la pratique élargie du test diagnostic. En effet, la politique de tests de tous les cas suspects a été adoptée par l'Allemagne, contrairement aux autres pays. Tandis que d'autres pays mènent un nombre restreint de tests sur des patients âgés souffrant de maladies graves (OMS, 2022a)

1.2.3 L'Espagne

En janvier 2020, l'Espagne a été touchée par la pandémie de COVID-19 après qu'un touriste allemand ait été détecté positif sur l'île de La Gomera. Le 11 mars 2020, le gouvernement espagnol a émis un état d'alerte et a instauré des mesures de confinement rigoureuses afin de combattre la propagation du virus. La pandémie a atteint son apogée en Espagne à la fin du mois de mars 2020, avec plus de 10 000 nouveaux cas quotidiens, le nombre de décès a également atteint des niveaux historiques, avec plus de 900 décès par jour. Les mois suivants, les mesures de confinement ont été progressivement assouplies, mais des limitations de déplacement et des mesures de distanciation sociale sont restées en vigueur. Début 2021, l'Espagne a initié une campagne de vaccination massive qui a entraîné la vaccination d'une grande partie de la population. Néanmoins, la mortalité a nettement diminué grâce aux avancées de la vaccination et aux mesures de santé publique (Borgomano, 2020; Cruz Villalón, 2021).

1.2.4 La Suède : immunité collective

La Suède n'a jamais réellement instauré un confinement et a choisi d'adopter une immunité collective, en se basant sur la population pour mettre en place des mesures individuelles de distanciation sociale et d'autres mesures de protection afin de limiter la propagation du SRAS-CoV-2. En janvier 2021, le pays enregistrait un taux de mortalité vingt fois plus élevé que la Norvège et cinq fois plus élevé que le Danemark (OMS, 2022a).

1.3 Amérique latine

1.3.1 Au Brésil

Le Brésil a connu 33 076 779 cas de contamination et 674 482 décès causés par le coronavirus depuis le début de l'épidémie de COVID-19, le pays a été fortement affecté par la pandémie, avec des taux élevés de cas et de décès. Différents facteurs ont aggravé la situation épidémiologique au Brésil, tels que le flux de réfugiés en provenance du Venezuela (Reuters, 2022).

1.3.2 Les Etats-Unis : plus grand foyer épidémique

Au début de janvier 2021, les États-Unis ont connu une augmentation spectaculaire du nombre de cas quotidiens de COVID-19, avec le plus grand nombre de cas et de décès parmi tous les pays. À cette période, le pays enregistrait environ 450 000 décès dus à la maladie (OMS, 2020).

1.4 Australie

L'Australie a connu plus de 8,696,291 cas de contamination et 10,515 décès causés par le coronavirus depuis le début de la pandémie. Les restrictions de voyage de l'Australie sont parmi les plus rigoureuses au monde pendant la pandémie, mais l'assouplissement des règles a provoqué une augmentation des cas détectés. Cependant, L'augmentation du taux de vaccination de la population a néanmoins réduit le nombre de décès (Statistique, 2024; Temps, 2023).

1.5 En Afrique

1.5.1 En Tunisie

La Tunisie avait connu une augmentation exponentielle du nombre de cas diagnostiqués positifs au Covid-19 en mars 2020, avec un taux de progression quotidien moyen de 26,3 %, avec une épidémie particulièrement grave avec 1 087 030 cas de contamination et 28 823 décès enregistrés dans le pays depuis le début de l'épidémie. Le taux de mortalité était parmi les plus élevés d'Afrique, avec saturation du système hospitalier (Dhaouadi, 2022).

1.5.2 En Algérie

1^{ère} vague de la pandémie en Algérie

Le premier cas de Covid-19 en Algérie a été officiellement annoncé le 25 février 2020. Il s'agissait d'un ressortissant italien travaillant dans une installation pétrolière à Ouargla, venu de Lombardie, une des régions les plus touchées en Italie (Lounis, 2021a).

Le 2 mars 2020, deux ressortissants algériens résidant en France ont été infectés dans la wilaya de Blida lors d'une célébration de mariage. Cet événement a provoqué une contamination de 16 membres de la même famille et l'extension de l'épidémie à plusieurs wilayas. Blida est rapidement devenue le foyer principal de la pandémie en Algérie, suivie d'Alger. Les premiers cas étaient liés à des personnes revenant de pays touchés ou à leurs proches. La contamination est devenue autochtone et le 22 mars, toutes les wilayas, sauf Tindouf, ont signalé des cas en mars et avril (Lounis, 2021b; OMS, 2022c.).

Le premier confinement

Le 23 mars 2020, un confinement total a été instauré à Blida pour dix jours, avec un confinement partiel à Alger de 19h à 7h, ainsi que des restrictions sur les rassemblements et la fermeture des écoles. Ces mesures ont été étendues à plusieurs wilayas entre fin mars et début avril. Malgré ces efforts, un pic des cas a été atteint mi-avril, aggravé par des pénuries de matériel de prélèvement (El watan, 2022).

2^{ième} vague de la pandémie en Algérie

En juin et juillet 2020, le virus a connu une forte recrudescence, avec jusqu'à 600 nouveaux cas quotidiens dans plusieurs wilayas, affectant particulièrement le personnel médical. La fermeture des frontières a été maintenue, notamment dans les régions les plus touchées. La relaxation des mesures en août a conduit à une nouvelle hausse des cas, nécessitant un second confinement fin 2020 (El Watan, 2022).

Il est important de noter que la vaccination contre la COVID-19 n'avait pas encore commencé durant la première et la deuxième vague, car les vaccins n'étaient pas encore disponibles à cette période à l'échelle mondiale, et la campagne de vaccination en Algérie a débuté officiellement le 30 janvier 2021 (Watan, 2022).

3^{ème} vague de la pandémie en Algérie

L'année 2021 a été marquée par une troisième vague sévère due au variant Delta. La vaccination, lancée le 30 janvier 2021, a rencontré une forte résistance de la population. La saturation des hôpitaux, notamment à Alger, a provoqué une demande accrue en oxygène médical, avec un engagement important des industriels locaux pour répondre à cette crise (Hannouna, 2020).

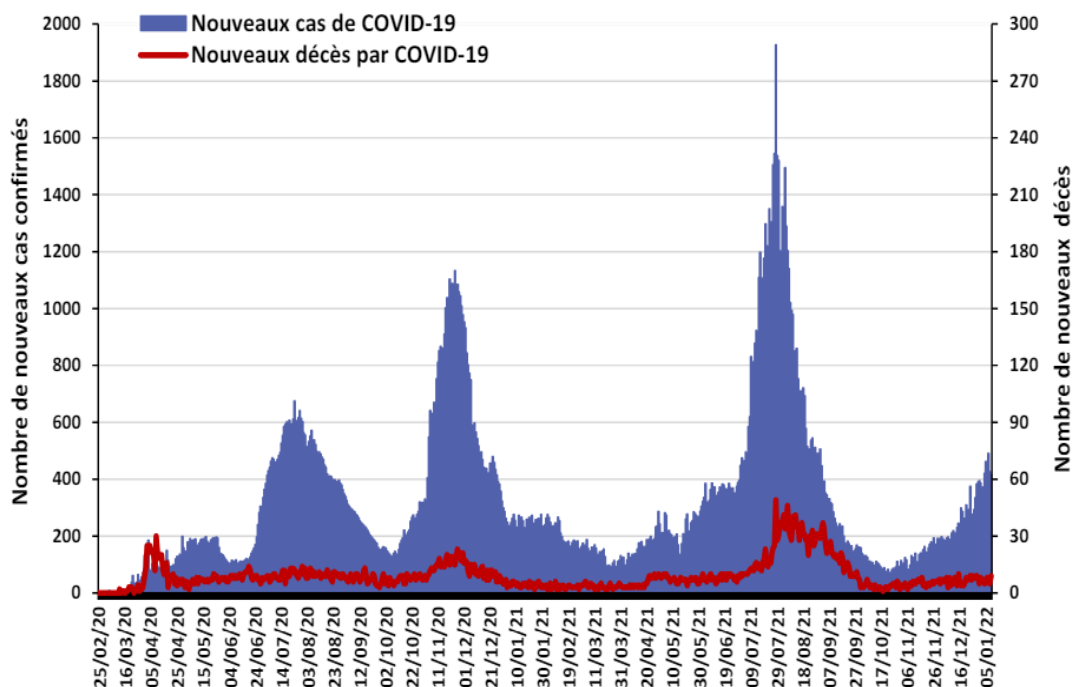


Figure 1. Evolution du nombre quotidien de cas confirmés et de décès par COVID-19 du 25/02/2020 au 05/01/2022 en Algérie (OMS, 2022).

Taux de vaccination après la 3^e vague

Malgré le début de la campagne vaccinale, la couverture restait très faible à l'été 2021, avec seulement 6 % de la population vaccinée. Cette faible adhésion a contribué à la gravité de la troisième vague (Watan, 2022).

4^{ème} vague de la pandémie covid-19 en Algérie

En décembre 2021, l'apparition des variants Omicron et ses sous-variants a provoqué une nouvelle hausse des cas, avec un pic atteint le 25 janvier 2022 avec 2 521 cas confirmés. En réponse, un pas vaccinal a été instauré pour accéder aux lieux publics et pour les déplacements internationaux. Après cette vague, les cas

ont diminué et la pandémie semble désormais évoluer de manière saisonnière (El watan, 2022).

Taux de vaccination après la 4^e vague

Au début de 2022, la vaccination complète concernait moins de 30 % de la population générale, avec environ 5,7 millions de personnes vaccinées. Au 31 mai 2022, la couverture vaccinale était d'environ 14 % de la population générale et 21 % de la population adulte, bien en deçà de l'objectif de 70 % fixé par les autorités (OMS, 2022c; El Watan, 2022) .

2. Biologie du SARS-CoV-2

2.1 Définition du SARS-CoV-2

Une pathologie infectieuse touchant le système respiratoire a été identifiée pour la première fois dans la province de Hubei, au sein de la ville de Wuhan en Chine, en décembre 2019 (Zhu et al., 2020).

2.2 Nomenclature

Le 11 février 2020, le Comité international de taxonomie des virus (ICTV) a officiellement renommé le nouveau coronavirus, initialement désigné sous le nom de 2019-nCoV, en coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère, communément appelé SRAS-CoV-2 (Gorbalenya et al., 2019).

2.3 Classification

Le Coronaviridae Study Group (CSG), un groupe de travail de l'ICTV, a créé une classification qui reconnaît actuellement 39 espèces de coronavirus. Le génome de ce nouveau virus est différent de celui des deux autres coronavirus zoonotiques, le SARS-CoV et le MERS-CoV, qui ont causé des épidémies majeurs au cours des 20 dernières années, bien qu'ils appartiennent à l'espèce du coronavirus lié au syndrome respiratoire élevé (Figure. 2)(Gorbalenya et al., 2019).

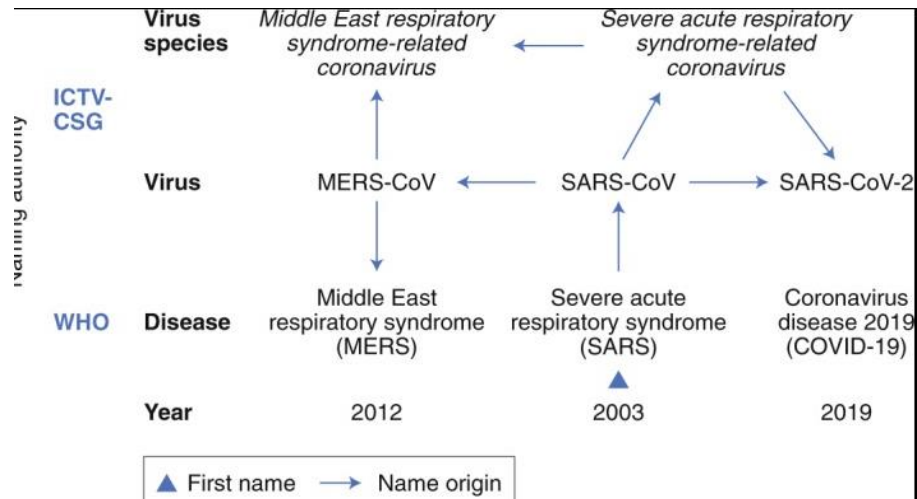


Figure 2. Nomenclature du Coronavirus (Gorbalenya et al., 2020)

Les coronavirus sont des virus de l'ordre des Nidovirales et de la famille des Coronaviridae, qui est subdivisée en deux sous-familles, les Coronavirinae et les Torovirinae. Les Coronavirinae sont actuellement classée en quatre genres : Alpha-, Beta-, Gamma- et Deltacoronavirus. Le genre Betacoronavirus est subdivisé en 4 clades « A, B, C, et D ». Les coronavirus Gamma et Delta infectent particulièrement les oiseaux, tandis que les coronavirus Alpha et Beta infectent principalement les mammifères et les chauves-souris (HAS, 2020; Vabret, 2020).

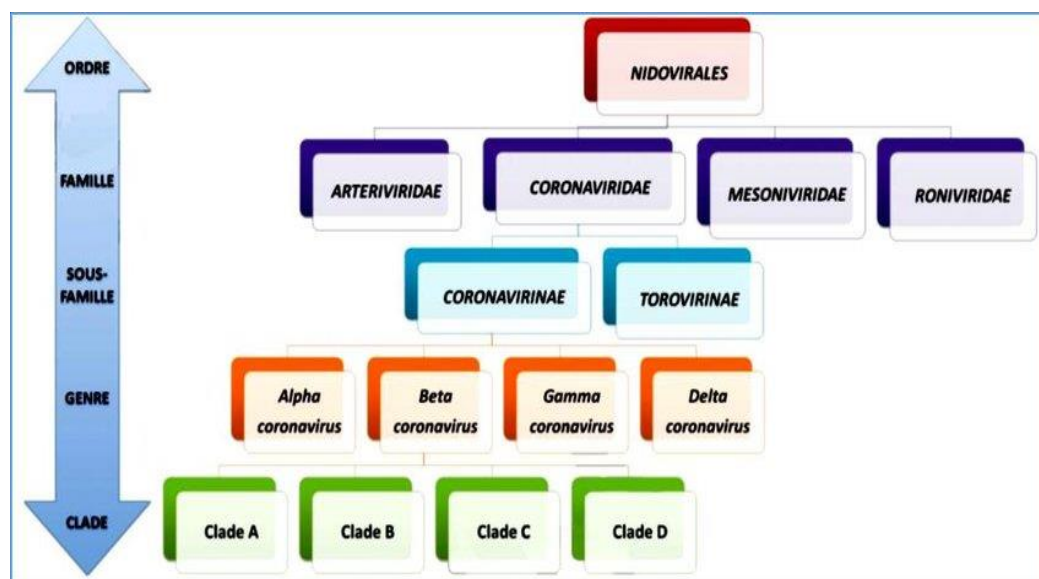


Figure 3. Classification des coronavirus et taxonomie des coronavirus humains (Vabret, 2020).

2.4 Structure du SARS-CoV-2

2.4.1 Structure du virion

Le SRAS-CoV-2 est un virus hélicoïdal enveloppé de capsid dont le génome est constitué d'ARN simple brin d'environ 30 000 nucléotides. Le virion SARS-CoV-2 comprend de l'intérieur de la particule vers l'extérieur : le génome, composé d'une molécule d'ARN simple brin de polarité positive qui se traduit directement en protéines. Il est entouré d'une capsid hélicoïdale formée de protéines N.

La matrice (membrane) est constituée d'une protéine M, suivie des molécules de la glycoprotéine S (spike), de la petite protéine d'enveloppe (E) et de l'hémagglutinine-estérase (HE). Cette disposition est unique au genre Betacoronavirus. La glycoprotéine (S) n est composée de deux sous-unités S1 et S2. Le domaine de liaison au récepteur (RBD, domaine de liaison au récepteur) contenant le motif de liaison au récepteur (RBM) se trouve dans la sous-unité S1. Le peptide de fusion est contenu dans la sous-unité S2. Cette protéine S stimule l'organisme infecté à produire des anticorps neutralisants. Les RBD du SRAS-CoV-2 et du SRAS-CoV-1 sont similaires dans la mesure où les insertions communes de nucléotides interagissent avec le principal récepteur viral ACE2. Cependant, le rapport de similarité des séquences nucléotidiques entre le SRAS-CoV-1 et le SRAS-CoV-2 n'est que d'environ 50% dans le RBM, tandis qu'il est d'environ 80% dans le reste du RBD (Birgand et al., 2021).

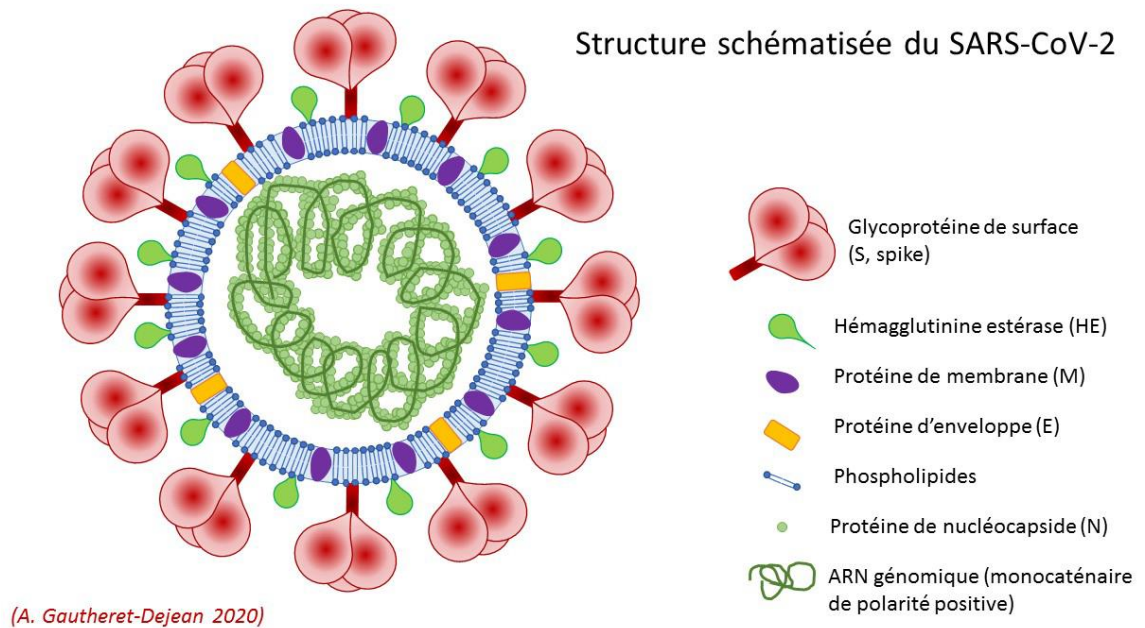


Figure 4. Représentation schématique des différents composants structuraux du SARS-CoV-2 (Henri & Morello, 2021).

2.4.2 Structure du génome

Le génome du virus mesure environ 29,8 à 29,9 kilobases et comprend 10 cadres de lecture ouverts (ORF), codant pour environ 30 protéines. La région 5' comporte une séquence non codante, suivie par l'ORF1ab qui code pour une polyprotéine non structurale de 21 290 nucléotides, elle-même clivée en 16 protéines non structurales, dont l'ARN polymérase ARN-dépendante. Les gènes codant pour les protéines structurales S (divisée en S1 et S2), E, M et N sont également présents. Plus précisément, l'ORF1a code pour les protéines 1 à 11, tandis que l'ORF1b code pour les protéines 12 à 16. Entre les gènes des protéines structurales, six gènes codent pour des protéines accessoires (Birgand et al., 2021).

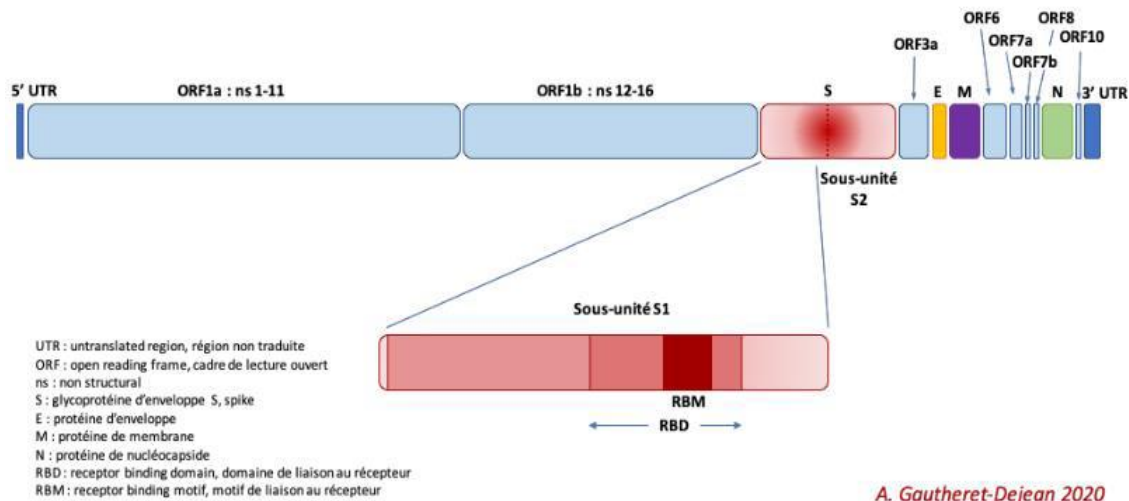


Figure 5. Structure schématisée du génome du SARS-CoV-2 (29903 nucléotides) (Gautheret, 2020).

2.5 Cycle de multiplication du SARS-CoV-2

L'entrée du matériel viral dans le cytoplasme après avoir traversé la membrane cellulaire est la première étape de ce processus. La particule virale se fixe à la surface de la cellule au début de l'étape d'entrée. Cela est basé sur l'interaction entre la glycoprotéine angiotensine-converting enzyme 2 (ACE2), qui agit en tant que récepteur d'entrée, et les spicules viraux à la surface de la particule virale (protéine S du SARS-CoV-2).

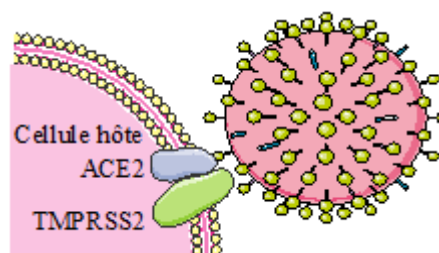


Figure 6. Liaison et pénétration du virus SARS-CoV-2 dans la cellule (Bourdon, 2020).

Une protéase de la cellule hôte, qui clive les protéines, scinde la protéine Spike (S) du virus en deux segments après sa liaison au récepteur ACE2. Lors de cet événement, une portion spécifique de la séquence polypeptidique S, appelée « peptide

de fusion », s'insère dans la membrane cellulaire. Ensuite, la membrane de la cellule et l'enveloppe virale se rapprochent grâce à leur bicouche lipidique respective. La molécule TMPRSS2, présente à la surface de la cellule, facilite la fusion entre la membrane virale et la membrane plasmique de la cellule hôte. Par ailleurs, le virus peut également pénétrer dans la cellule par endocytose : la liaison de la protéine Spike à ACE2 provoque une invagination de la membrane plasmique, formant un endosome contenant le virus. Dans cet endosome, une protéase activée par l'acidité du compartiment permet la fusion des membranes virale et endosomale. Ce processus de fusion libère l'ARN viral dans le cytoplasme, où débute la réplication virale (Baghani et al., 2023).

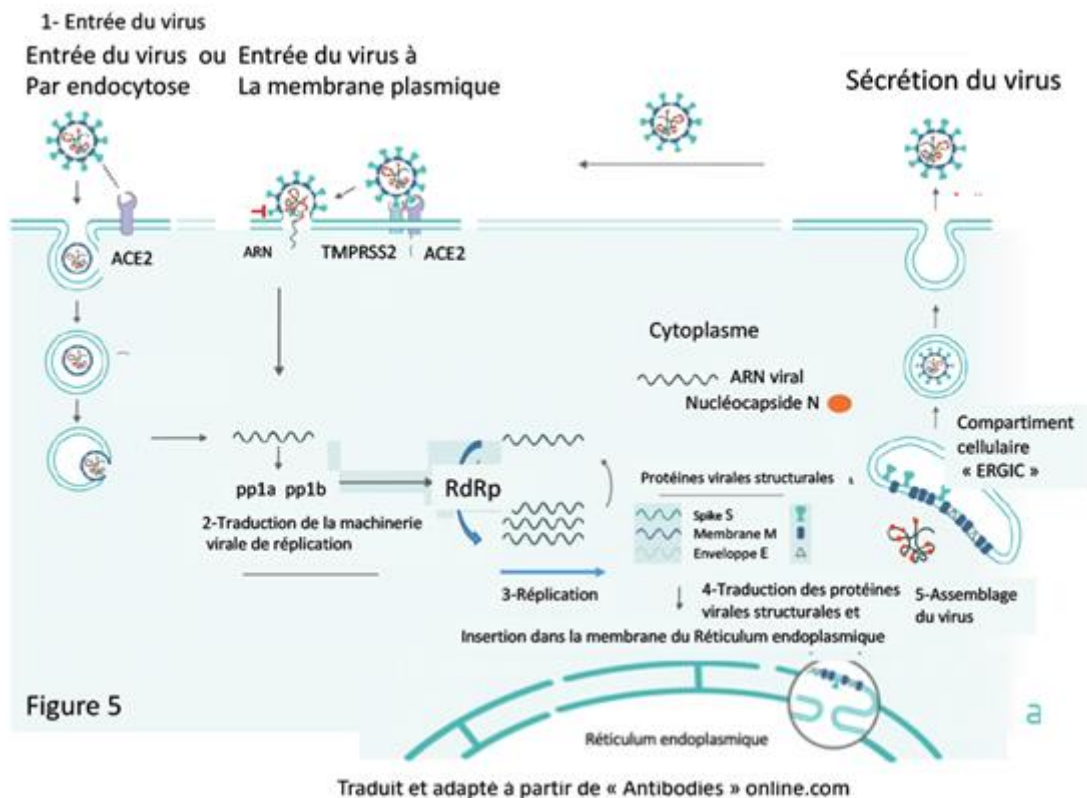


Figure 7. Cycle de réplication du virus SARS-CoV-2 (Hamidouche, 2021).

Lorsque le virus est dans le cytoplasme de la cellule hôte, il va détourner la machinerie cellulaire de production de protéines au profit de la synthèse de ses propres composants. Les ribosomes traduisent l'ARN viral. Les ARNt, ou ARN de transfert cellulaire, sont utilisés dans ce processus pour correspondre à un acide

aminé spécifique à l'aide d'un « codon » composé de trois nucléotides (Baghani et al., 2023).

2.6 Les variants du SARS-CoV-2

Le virus responsable de la COVID-19, le SARS-CoV-2, fait partie des nombreux virus qui évoluent au fil du temps. La plupart de ses mutations ont peu ou pas d'impact sur ses caractéristiques. Toutefois, certaines altérations génétiques peuvent modifier ses propriétés, influençant ainsi sa transmissibilité, sa virulence, ainsi que l'efficacité des vaccins, des traitements, des outils de diagnostic et des mesures de santé publique (OMS, 2020).

2.6.1 Le variant Alpha

Initialement détecté au Royaume-Uni en septembre 2020, le variant Alpha a été classé comme préoccupant en décembre 2020. Il s'accompagne d'une transmission plus élevée, estimée à 30-50 % supérieure à celle de la souche initiale. Ce type a rapidement prévalu dans les cas au Royaume-Uni et dans d'autres régions, avant d'être classé comme « préoccupant à l'époque » par l'OMS en janvier 2022 (Nouyrigat & André, 2020).

2.6.2 Le variant Bêta

En mai 2020, le variant Bêta a été repéré en Afrique du Sud et catégorisé comme préoccupant en mai 2021. Il possède des mutations qui peuvent permettre au virus d'échapper en partie à l'immunité établie par les infections précédentes ou les vaccins. Même si sa transmission est plus élevée que celle de la souche originale, il n'a pas réussi à remplacer le variant Alpha dans de nombreux foyers (Alam, 2023).

2.6.3 Le variant Gamma

Le variant Gamma a également été signalé comme préoccupant au Brésil en janvier 2021. À l'instar du variant Bêta, il présente des mutations susceptibles d'influencer l'immunité. Il est lié à une plus grande transmission, mais n'a pas eu le même effet global que la version Alpha (Alam, 2023).

2.6.4 Le variant Omicron

Le variant Omicron, découvert en novembre 2021 en Afrique du Sud et au Botswana, a été considéré comme préoccupant en raison de son nombre élevé de mutations, en particulier sur la protéine Spike. Cette variété a démontré une grande capacité de transmission, remplaçant rapidement le variant Delta pour devenir prédominant dans de nombreuses régions (OMS, 2022b).

2.7 Mode de transmission

2.7.1 Transmission direct

Le SRAS-CoV-2 se propage de diverses manières d'une personne à une autre, notamment lorsqu'une personne infectée tousse, éternue, parle, chante ou respire, le virus se propage principalement par des gouttelettes respiratoires. Un sujet susceptible peut être infecté par ces gouttelettes contenant des particules virales soit par contact direct avec la muqueuse. Ils peuvent être projetés à une distance considérable, mais ils ne restent pas dans l'air. Bien que l'aérosolisation expérimentale puisse laisser le virus survivre pendant au moins trois heures (Van Doremalen, 2020).

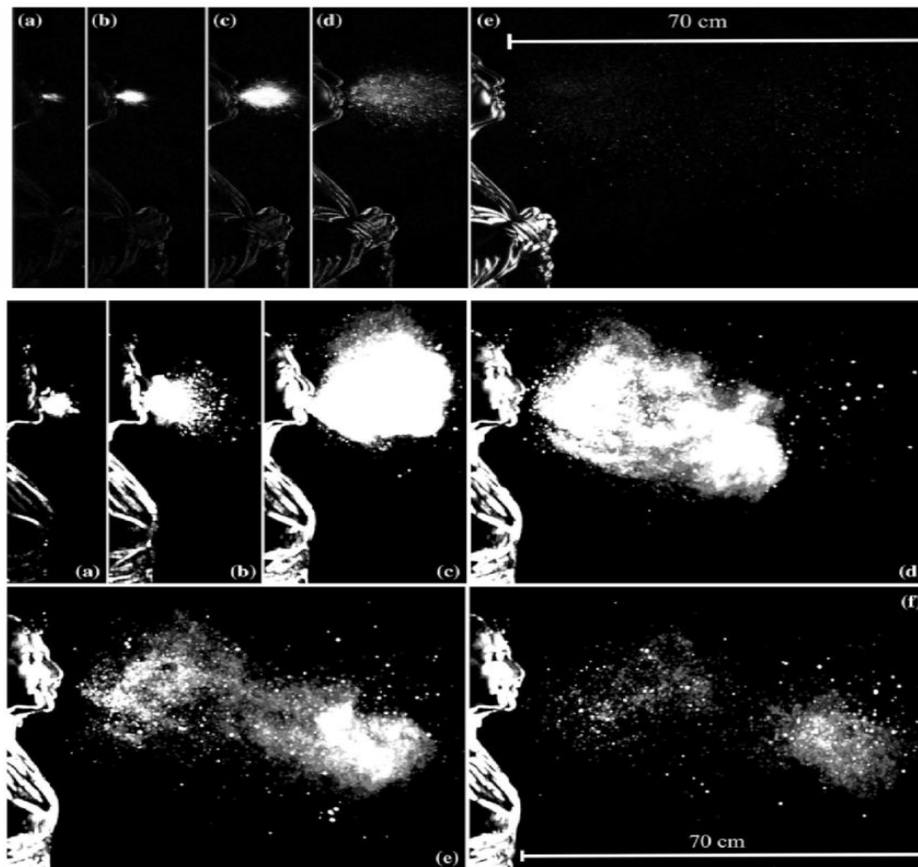


Figure 8. Transmission direct du virus (Himeur & Nebchi, 2020) .

2.7.2 Transmission indirect

Le SARS-CoV2 peut survivre à diverses surfaces inertes, dans les espaces intérieurs mal ventilés, le virus peut se transmettre et rester plus longtemps car les aérosols restent en suspension dans l'air ou se déplacent sur des distances supérieures à un mètre. Il est également possible de contracter la maladie en touchant des surfaces infectées par le virus ou en se frottant les mains aux yeux, au nez ou à la bouche avant de se laver. Une concentration constante de virus a été placée sur différentes surfaces (acier, plastique, cuivre, etc.) lors d'expériences de contamination des surfaces. Une réduction toujours supérieure à 90 % de la quantité de virus vivants a été obtenue en moins de 24 heures, quelle que soit la surface testée (Van Doremalen, 2020).

2.7.3 Autres voies de transmission

L'ARN viral a également été trouvé dans le sang et les selles des patients infectés (Lescure, 2020; Wölfel , 2020; Zheng, 2020; Zhu et al., 2020). Il n'existe pas actuellement de preuves concluantes d'une transmission féco-orale

significative, même si certains virus ont pu être cultivés vivants à partir de selles (Lamers, 2020; Wang W, 2020). De même, la transmission intra-utérine du virus reste à démontrer à ce jour, malgré l'existence possible d'une virémie, bien que quelques cas suspects aient été rapportés (Dong, 2020).

2.8 Les symptômes de la COVID-19

Les personnes infectées par le SARS-CoV-2 peuvent présenter une variété de symptômes, avec des formes bénignes à graves (Tableau 1). La fièvre (73% des cas) et les symptômes du syndrome pseudo-grippal, accompagnés de signes respiratoires tels que la toux (82%) et la dyspnée (31%), sont les symptômes les plus courants au cours de la maladie. Il est plus rare de constater une anosmie, une agueusie ou encore une hémoptysie, 10 % des patients ont présenté des symptômes intestinaux tels que des vomissements, de la diarrhée ou des douleurs abdominales (ECDC, 2020; OMS, 2022a).

Tableau 1 . Symptômes de la COVID-19. (MSSS, 2020)

Symptômes	Fréquence au déclenchement de la maladie (%)	Fréquence au cours de la maladie (%)
Toux	50	78-88
Fièvre	42	68-75
Myalgies	35	60-66
Céphalés	17	42-65
Odynophagie	15	25-38
Dyspnée	10	31-41
Rhinorrhée	12	12-21
Anosmie/ Agueusie	Non évolué	16
Lipothymie	10	29
Nausées vomissements	2	17-20
Douleurs abdominales	2	1-13
Diarrhée	6	32

L'incubation dure généralement de 4 à 5 jours (Lauer et al., 2020). Les symptômes de l'infection varient des asymptomatiques aux formes graves qui nécessitent une réanimation. La durée de cette prise en charge peut aller de deux à onze jours, avec une durée maximale de quatorze jours. La majorité des cas de Covid-19 se manifestent sous la forme de pneumopathies, accompagnées de symptômes remarquables tels que la toux, la fièvre, la dyspnée, la rhinorrhée, la pharyngite et les douleurs thoraciques. Des signes tels que céphalées, myalgies, frissons et sueurs ont également été signalés. Il a été observé que les troubles digestifs, qui comprennent des nausées, des vomissements et principalement une diarrhée, sont les plus fréquents (Desvaux & Faucher, 2020).

- **Les symptômes qui doivent alerter**

Les personnes à haut risque d'aggravation sont susceptibles de déclencher :

- **Un syndrome de détresse respiratoire aiguë** : Lorsque les poumons sont atteints, les échanges gazeux commencent à se détériorer. Il est possible que du liquide atteigne les poumons et perturbe le transport d'oxygène, ce qui se traduit par un essoufflement et une cyanose (peau bleutée), nécessite une hospitalisation d'urgence (OMS, 2022a).

2.9 Diagnostique du Sars-CoV-2

Un diagnostic précoce est essentiel pour contrôler la propagation de la nouvelle maladie à coronavirus (COVID-19).

- **Prélèvements**

En général, le diagnostic de Covid-19 est établi par la RT-PCR sur un écouvillonnage nasopharyngé, et le résultat est disponible en quatre heures. Dans le cas d'atteinte parenchymateuse, les prélèvements nasopharyngés, des voies respiratoires basses (crachats, LBA, ATB) et du sang doivent être effectués pour le diagnostic initial de Covid-19 (WHO, 2018).

- **Sérologies**

Il existe une variété d'options pour les tests sérologiques :

Les protéines spécifiques du Sars-CoV-2 sont identifiées par des tests antigéniques. Les prélèvements des voies respiratoires basses ou nasopharyngées

peuvent être utilisés pour effectuer ces tests. Ils permettent un diagnostic précoce de la maladie dès la phase aiguë, tout comme les tests de RT-PCR. Cependant, comme l'a souligné l'OMS dans sa position du 8 avril 2020, ces tests antigéniques ne sont à ce jour pas recommandés en usage clinique dans le cadre du Covid-19, compte tenu de leurs faibles performances, notamment en cas de charge virale basse (HAS, 2020).

• Tests sérologiques

Les anticorps (Ac) spécifiques (immunoglobulines : Ig) produits par l'organisme et dirigés contre le Sars-CoV-2 peuvent être détectés à l'aide de tests sérologiques. Ces tests sont effectués sur des prélèvements de sang et pourraient être utilisés pour identifier les patients ayant développé une immunité contre le Sars-CoV-2, qu'ils présentent ou non des symptômes. Dans certaines situations, les tests sérologiques peuvent déterminer si un patient est ou a été infecté par le Sars-CoV-2. Ils peuvent également identifier le statut sérologique des personnes exposées, comme les professionnels de la santé. Enfin, ces tests pourraient être utiles pour recueillir des données sur l'épidémie de Covid-19 telles que le nombre de patients infectés et les taux de mortalité. Cependant, le recours à ces tests en pratique clinique dépend de la disponibilité des connaissances physiopathologiques, techniques et cliniques nécessaires (HAS, 2020).

2.10 La vaccination

Chaque vaccin développé jusqu'à présent doit satisfaire aux normes réglementaires en termes d'efficacité, de sécurité et de qualité. Il est nécessaire d'obtenir une autorisation de mise sur le marché avant la délivrance. Plusieurs vaccins ont été approuvés pour prévenir l'infection par le SARS-CoV-2 (Yan , 2021).

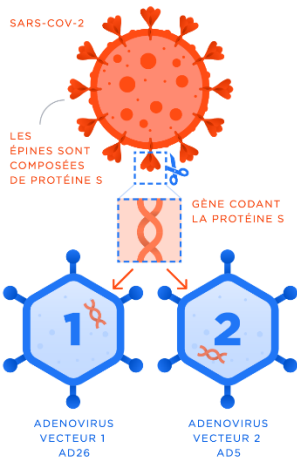
2.10.1 Sputnik V (Gam-COVID-Vac)

Un vaccin non répliquatif fabriqué par le laboratoire Russe Gamaleya utilise deux vecteurs d'adénovirus, à savoir rAd26 et rAd5 (Figure. 10), dont le gène de la protéine Spike S est inséré dans le génome de l'adénovirus afin de stimuler une réponse immunitaire maximale (De Soto, 2020).

Vaccin à deux vecteurs contre le coronavirus

Création d'un vecteur

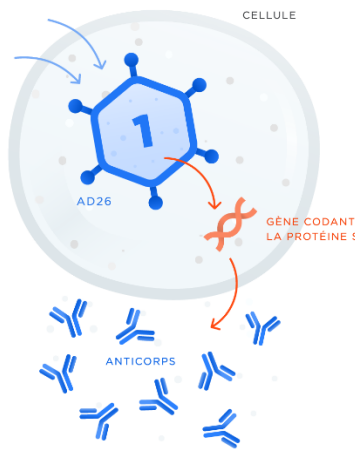
Un **vecteur** est un virus dépourvu du gène responsable de la reproduction, il est utilisé pour introduire du matériel génétique dans une cellule à partir d'un autre virus, contre lequel on veut vacciner. Le **vecteur** ne présente aucun danger pour le corps. Le vaccin est basé sur un vecteur d'adénovirus qui provoque normalement des infections virales respiratoires aiguës



Un gène codant de la **protéine S**, présent aux "épines" du virus SARS-COV-2 est inséré dans chaque vecteur. Les "épines" forment la «couronne» d'où le virus tire son nom. À l'aide de ces épines, le virus SARS-COV-2 pénètre dans la cellule

Première vaccination

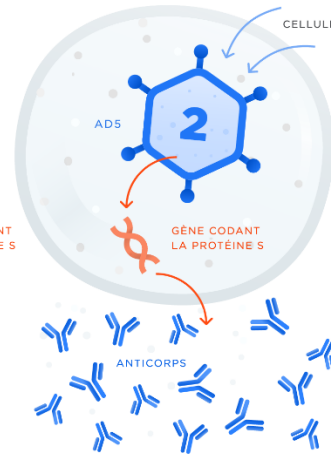
Le **vecteur** avec le gène codant pour la **protéine S** du coronavirus pénètre dans la cellule



Le corps synthétise la **protéine S**, en réponse, la génération d'**immunité** commence

Deuxième vaccination

Une deuxième vaccination a lieu 21 jours plus tard



Un vaccin basé sur un autre vecteur adénoviral, inconnu de l'organisme, stimule la réponse immunitaire de l'organisme et assure une immunité à long terme

L'utilisation de deux vecteurs est une technologie unique du Centre Gamaleya et distingue le vaccin russe des autres vaccins basés sur des vecteurs d'adénovirus en cours de développement dans le monde

Source: Centre Gamaleya, RDIF, 2020

Figure 9. Sputnik V, vaccin à deux vecteurs contre le coronavirus (Centre Gamaleya & Fonds russe d'investissement direct (RDIF), 2020).

2.10.2 Moderna (MRNA-1273)

Développé en collaboration par le National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), le Biomedical Advanced Research and Development Authority (BARDA) et la société Moderna, ce vaccin repose sur la technologie de l'ARNm et cible la protéine Spike (S) du SARS-CoV-2. Pour une efficacité optimale, il nécessite une administration intramusculaire en deux doses espacées de quatre semaines (OMS, 2022a).

2.10.3 Pfizer-BioNtech (BNT162b2)

Vaccin développé par BioNtech en partenariat avec Pfizer et commercialisé sous la marque Comirnaty. Il s'agit d'un vaccin à ARNm qui intègre la protéine Spike

S du virus SARS-CoV-2 (voir Figure. 11). Il est nécessaire d'injecter dans les muscles deux doses à intervalles de 21 jours afin d'obtenir une efficacité optimale (OMS, 2022a).

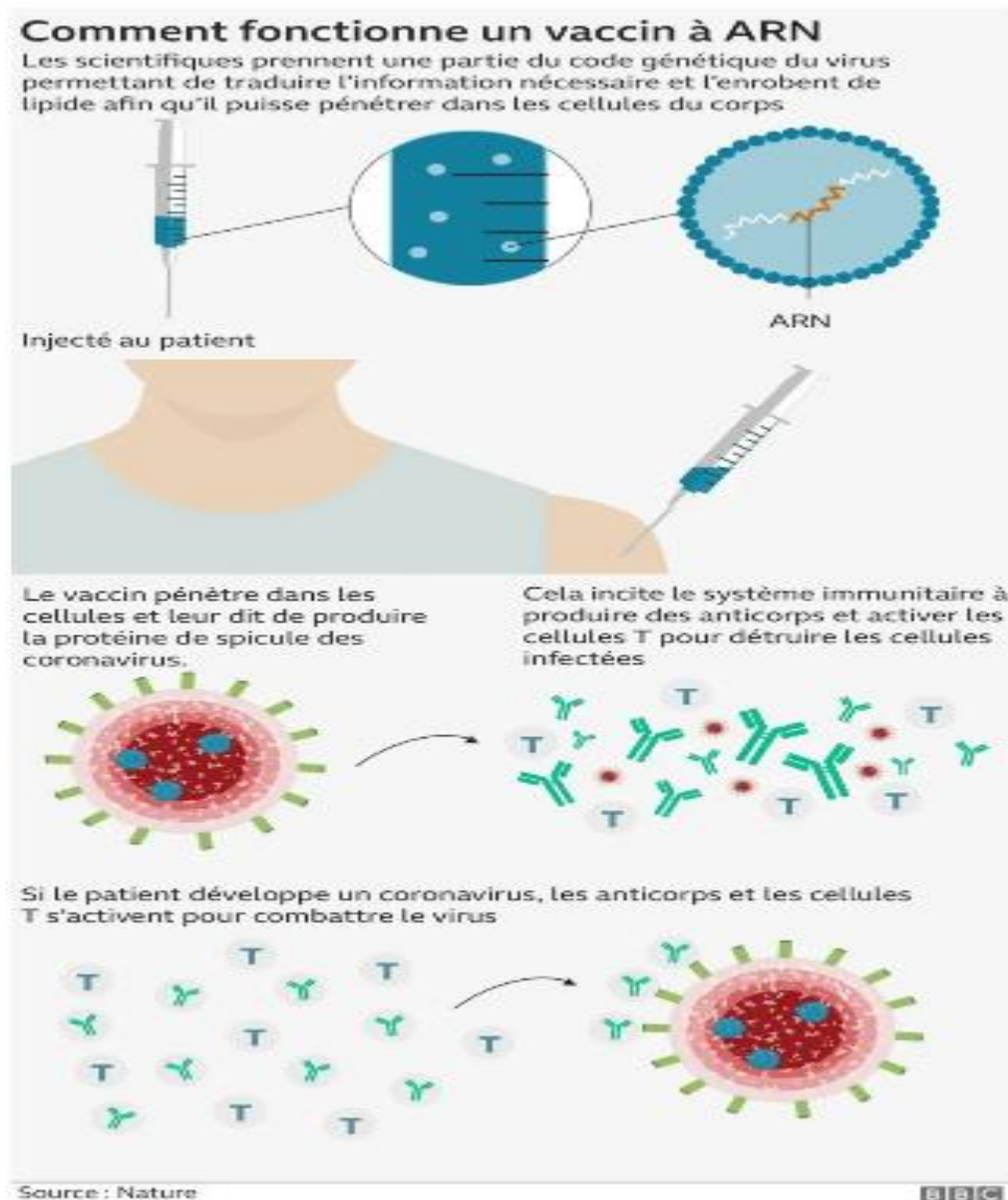


Figure 10. Le fonctionnement du vaccin à ARN (Pfizer-BioNtech) (Gallagher, 2020).

2.10.4 AstraZeneca (AZD1222)

Un vaccin conçu par l'Université d'Oxford et la société pharmaceutique AstraZeneca. Il s'agit d'une forme de vaccin à vecteur non répliatif qui utilise un

adénovirus atténué du Chimpanzé (Figure. 12). Le génome est composé d'un code de la protéine Spike S du virus SARS-CoV-2 (OMS, 2022a).

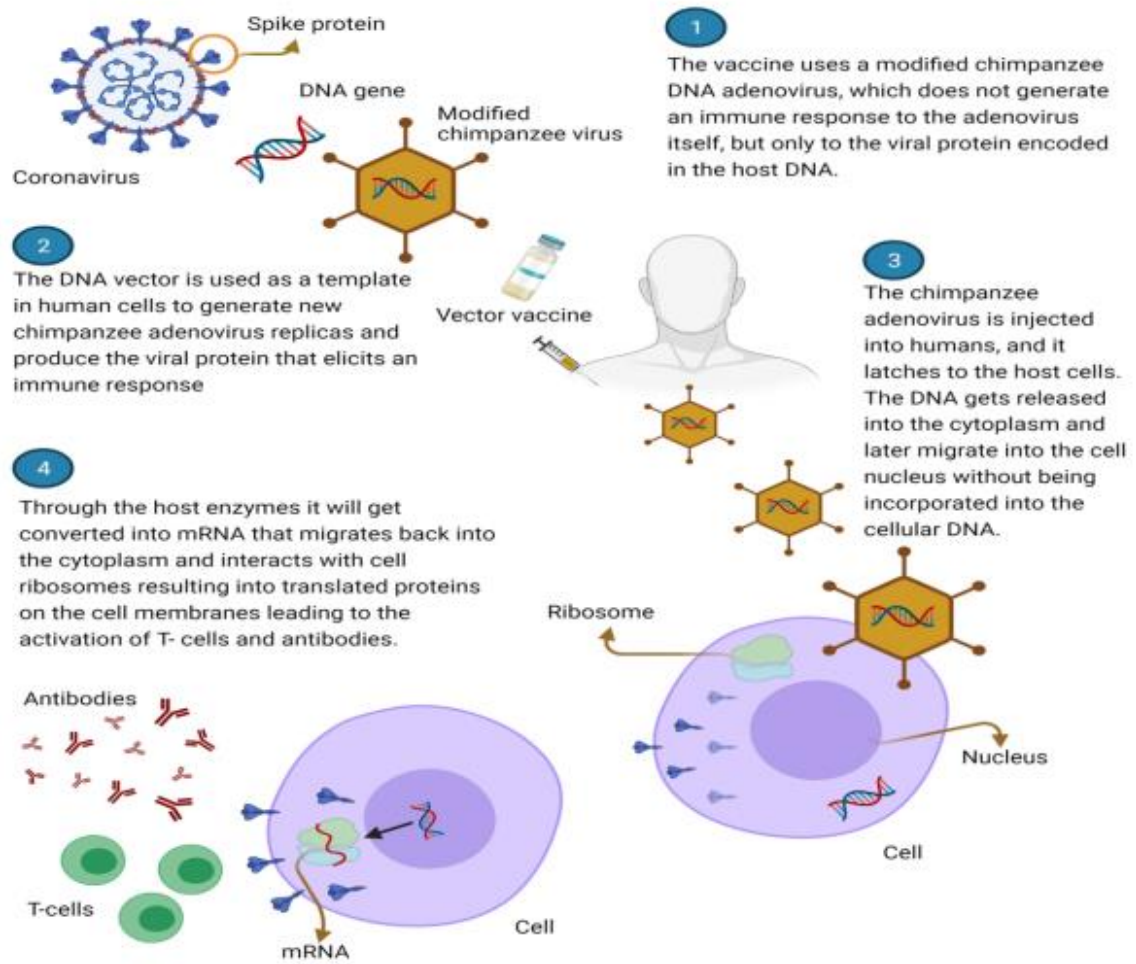


Figure 11. Schéma du mécanisme d'action du vaccin Astra-Zeneca (Mascellino et al., 2021).

2.10.5 Coronavac (J07BX03)

Créé par Sinovac, une entreprise biopharmaceutique chinoise. Le vaccin est composé d'un virus inactivé et d'un adjuvant, et il est administré par injection intramusculaire à deux doses de 0,5 ml à intervalles de 2 semaines (OMS, 2022a).

En Algérie, ce vaccin a été distribué et mis sur le marché. Dès le 30 décembre 2021, le groupe pharmaceutique public algérien "Saidal" a commencé à commercialiser son produit en collaboration avec les laboratoires chinois "Sinovac" (Algérie Presse Service, 2022).

L'Algérie a opté pour ce vaccin pour différentes raisons ; les étroites et historiques relations politiques entre les deux pays (l'Algérie et la Chine), le vaccin Sinovac utilise la technologie vaccinale la plus ancienne, celle à virus inactivé (tué) ciblée, pour provoquer une réponse immunitaire sans risquer de réaction grave de la maladie, et le prix inférieur aux autres vaccins.

2.10.6 Vaccin de Janssen (78436735)

Ce vaccin, développé par la société pharmaceutique Johnson & Johnson, est un vaccin à vecteur viral non répliquatif utilisant un adénovirus inoffensif. Il a été modifié en remplaçant une portion spécifique de son génome par les gènes du coronavirus codant pour la protéine Spike (S), responsable des pointes caractéristiques de la couronne du SARS-CoV-2. Ce vaccin se distingue par son administration en une seule dose (Maureen, 2021).

2.11 Covid-19 et grossesse

Les femmes enceintes sont également touchées par la pandémie du coronavirus, environ 10% des patientes infectées peuvent développer une pneumopathie, qu'il est crucial de diagnostiquer et de traiter, malgré le fait que la majorité des patientes infectées ne présentent que peu de symptômes (Hubinont et al., 2020).

L'évolution clinique des femmes enceintes infectées par le COVID-19 a été décrite dans plusieurs publications, 9 cas de patientes enceintes présentant une pneumopathie associée au COVID-19 au troisième trimestre, toutes ont subi une césarienne, soit en raison d'une mauvaise santé générale, soit en raison d'une souffrance fœtale grave, et il s'est avéré que l'analyse du liquide amniotique, du sang de cordon, du frottis de gorge et du lait maternel est négative, ce qui indique qu'il n'y a pas de transmission du virus entre la mère et le bébé (Carlin & Alfirevic, 2008; H. Chen et al., 2020).

2.11.1 Diagnostique et traitement du COVID-19 pendant la grossesse

Les femmes enceintes et non enceintes reçoivent le même diagnostic de COVID-19. Le traitement médical général du COVID-19 est principalement symptomatique et similaire chez toutes les personnes infectées, il est toujours

recommandé de prendre le paracétamol pour traiter la fièvre et la douleur légères à modérées (Denoble, 2024).

2.12 Prévention de COVID-19 pendant la grossesse

Toutes les femmes enceintes doivent prendre des précautions pour réduire leur exposition, telles que rester à la maison autant que possible, se laver les mains régulièrement et maintenir une distance sociale, ces mesures de précaution sont similaires à celles prises pour les patientes qui ne sont pas enceintes, les femmes enceintes doivent consulter leurs médecins pour effectuer des consultations prénatales, et certaines consultations peuvent être effectuées par téléphone ou par vidéo-conférence afin de réduire le risque d'attendre le virus (Breslin, 2020; Denoble, 2024).

Après l'accouchement, la mère et le nourrisson doivent être séparés, il peut être nécessaire d'interrompre la séparation après une analyse approfondie du risque de transmission au nourrisson (Liu et al., 2021).

Le virus ne peut pas être transmis au lait maternel. Si la mère décide d'allaiter de manière permanente tout en restant séparée de son nourrisson, elle apporte le lait au nourrisson par une autre personne non infecté (Breslin, 2020).

Il est conseillé à la mère de pratiquer une bonne hygiène des mains ; par exemple, se laver les mains avant de toucher le tire-lait ou le biberon et avant d'exprimer le lait maternel, Si possible, un tire-lait spécial doit être utilisé et toutes les parties du tire-lait qui entrent en contact avec le lait maternel doivent être soigneusement nettoyées et désinfectées après chaque utilisation. Dans le cas d'allaitement direct, la mère doit porter un masque facial et se laver les mains avant d'allaiter (Chowdhury, 2022).

2.13 Covid-19 et enfants

Les infections chez les enfants sont plus fréquentes que chez les adultes, plusieurs études montrent que les enfants sont généralement contaminés en contact avec des adultes, ce qui réfute le rôle des enfants comme réservoir de transmission de la maladie, même si les contaminations ont été observées dans le cadre familial (Lu et al., 2020).

3. La phytothérapie

3.1 Définition de la phytothérapie

Étymologiquement, le terme « **phytothérapie** » dérive de deux racines grecques : **phuton**, qui signifie « **plante** », et **therapeia**, qui signifie « **traitement** ». La phytothérapie désigne l'utilisation des plantes, de leurs différentes parties ou de préparations végétales, administrées par voie orale ou appliquées localement, dans le but de prévenir et de traiter divers troubles ou affections pathologiques (Wichtl & Anton, 2003).

3.2 Les plantes médicinales

Il s'agit de plantes employées en médecine traditionnelle, dont au moins une partie détient des propriétés thérapeutiques avérées. Leur efficacité repose sur la présence de composés chimiques spécifiques, qu'il s'agisse de métabolites primaires ou secondaires, ainsi que sur la synergie résultant de l'interaction entre ces différents constituants. Ces plantes sont préparées selon diverses méthodes telles que la décoction, la macération ou l'infusion. Différentes parties de la plante peuvent être utilisées, notamment les racines, les feuilles et/ou les fleurs (Mintah, 2019).

3.3 Les modalités de préparations des plantes médicinales

- **Infusion**

L'infusion consiste à faire bouillir de l'eau et le verser sur une partie de la plante (fleurs, feuilles, écorces, racines..), et de laisser infuser entre 10- 15 minutes, il est préférable de ne pas rajouter de sucre aux tisanes (Anne & Ehrhart, 2021).

Cette méthode consiste à verser une quantité d'herbe sèche ou fraîche dans un liquide : eau, alcool à froid, et à laisser en contact pendant une longue durée. Cette méthode est principalement recommandée pour les plantes riches en huiles essentielles, et permet de profiter des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (Delile, 2007).

- **Décoction**

La décoction implique de faire bouillir un liquide pendant plus ou moins de temps, généralement de l'eau. Cette méthode est recommandée par les herboristes pour les parties dures de la plante afin qu'elles puissent libérer leurs principes actifs (Delile, 2007).

- **Cataplasme**

Le cataplasme consiste à broyer la plante fraîche, en l'appliquant sur la zone à traiter, des bandes où des compresses imbibées de préparation peuvent être appliquée sur la peau (Dutertre, 2011).

3.4 Utilisation de la médecine traditionnelle contre la COVID-19

Pendant de nombreuses années, la médecine traditionnelle a joué un rôle crucial dans la recherche de nouvelles molécules à effet thérapeutique. Selon l'OMS (2010), 80 % de la population africaine utilise des médicaments traditionnels plutôt que des médicaments modernes.

Depuis des milliers d'années, la médecine traditionnelle est employée afin de combattre différentes maladies, y compris les pandémiques. Elle a aussi joué un rôle crucial dans le traitement du SARS, la grippe H1 N1, et des résultats positives sont souhaiter dans le traitement de le traitement de la COVID-19 (Luo et al., 2020; Sharma, 2009).

Chapitre II : Étude sociologique sur la perception du vaccin anti COVID-19 en Algérie

1. Introduction

Le premier cas de COVID-19 a été signalé le 8 décembre 2019 à Wuhan, en Chine (Okesanya et al., 2023). L'Organisation mondiale de la santé a déclaré la COVID-19 comme une urgence de santé publique le 30 janvier 2020, puis l'a classée comme une pandémie le 11 mars 2020, en raison de sa propagation rapide à l'échelle mondiale et des cas signalés dans plusieurs pays (Artiga-Sainz et al., 2022; Villoria-Mendieta, 2022).

La COVID-19, provoquée par le virus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV-2), est une infection respiratoire extrêmement contagieuse qui a été marquée par un taux de mortalité élevé et des répercussions significatives sur les plans médicaux, sociaux et économiques à l'échelle mondiale depuis son apparition (Wilson & Wilson, 2021).

Au 31 janvier 2022, le nombre total de cas confirmés dans le monde s'élevait à environ 349,6 des millions, avec un taux d'incidence cumulée de 4 485,72 cas pour 100 000 habitants (Kim & Yeniova, 2022). Cette pandémie a conduit à une diminution de 1,6 ans de l'espérance de vie mondiale entre 2019 et 2021, en grande partie à cause de l'augmentation des décès liés à la COVID-19, qui est devenue la deuxième principale cause de mortalité dans le monde (Naghavi et al., 2024).

Différentes mesures de santé publique, notamment le confinement, la distanciation sociale et le port obligatoire du masque, se sont révélées essentielles pour contenir la propagation du virus (Wang et al, 2025). De plus, la vaccination contre la COVID-19 contribue de manière significative à la réduction des infections, des décès et des hospitalisations, mettant en évidence son rôle essentiel dans la gestion de la pandémie. À cet égard, la vaccination constitue la mesure préventive la plus efficace contre les maladies graves et les décès liés à la COVID-19 (Sibanda & Haryanto, 2024).

En Algérie, la campagne de vaccination a commencé le 30 janvier 2021 dans la ville de Blida. Cette ville, qui a été l'un des premiers épicentres de la maladie dans le pays et l'une des plus touchées, a reçu les premières doses du vaccin russe Spoutnik V. Le ministre a précisé que les personnes âgées, les personnes atteintes de maladies chroniques et le personnel médical seraient les premiers à recevoir la vaccination

(APS, 2022). La vaccination contre la COVID-19 en Algérie est basée sur trois vaccins principaux : le Spoutnik V, l'AstraZeneca et le Sinopharm/Sinovac (Lounis, 2021a)

La couverture vaccinale en Algérie était faible, avec seulement 19,4 % de la population vaccinée en juin 2021, avant d'atteindre 62,3 % en novembre 2021(Nikoloski et al., 2023). En effet, une part importante de la population s'inquiète des effets secondaires potentiels et manifeste une méfiance envers les autorités sanitaires, ce qui influence significativement sa volonté de se faire vacciner (Baziz, 2023).

C'est dans ce cadre que notre étude a été menée afin d'évaluer le niveau de la perception du vaccin anti-COVID-19 en Algérie et d'analyser les facteurs associés à l'acceptation ou au refus de la vaccination, ainsi que d'évaluer la préférence du public pour le type de vaccin.

2. Matériel et méthodes

L'enquête sociologique nationale a été réalisée du 26 juin 2021 au 31 août 2021, en trois langues (arabe, français et anglais). Le questionnaire a été diffusé via le site web du Centre de Recherche en Environnement d'Annaba (Algérie), ainsi que sur différents réseaux sociaux, afin d'atteindre un large éventail de participants à travers le pays.

2.1 Population cible

1015 personnes de la population algérienne ont participé à notre enquête, à travers 58 wilayas de l'Algérie.

2.2 Le questionnaire

Le questionnaire utilisé dans le cadre de cette enquête a été conçu et administré en ligne, via le site Google Forms. Le questionnaire a été divisé en trois sections, comportant 23 questions à choix multiples, certaines étant suivies d'un espace pour commentaires libres.

La conception du questionnaire s'est appuyée sur des modèles validés dans la littérature scientifique internationale, notamment sur les recommandations méthodologiques de l'Organisation mondiale de la santé pour l'étude des perceptions et comportements liés à la vaccination (WHO, 2020). Le contenu a été adapté aux spécificités culturelles et linguistiques de la population algérienne, afin d'assurer la clarté, la pertinence et la neutralité des questions.

Informations sociodémographiques

- ❖ Genre, âge, niveau d'instruction, situation marital, profession, lieu de résidence.
- ❖ Perception vis-à-vis des caractéristiques du vaccin du coronavirus
- ❖ La connaissance du coronavirus et du vaccin anti-COVID-19, contamination par le COVID-19, intention de se faire vacciner.
- ❖ Sources d'information, les raisons de l'acceptation et du refus de la vaccination.
- ❖ L'efficacité du vaccin, les effets indésirables, le choix du vaccin.
- ❖ Respect des mesures barrières post-vaccination
- ❖ Continuité du respect des mesures barrières après la vaccination.

2.3 Analyse statistique

Les données ont été enregistrées et analysées à l'aide du logiciel IBM SPSS v22.0. Les variables quantitatives et qualitatives ont été décrites à l'aide de fréquences et de pourcentages. Les tests du Chi-carré et de Fisher ont été utilisés pour examiner l'association entre les caractéristiques sociodémographiques et les attitudes envers la vaccination. Enfin, une analyse de régression logistique a été utilisée pour confirmer les résultats significatifs de l'analyse univariée. Toutes les analyses statistiques ont été effectuées avec un niveau de signification de $p < 0,05$.

Par ailleurs, la réalisation de la carte illustrant la répartition géographique des répondants a été effectuée avec le logiciel de dessin vectoriel « Inkscape » (version 1.3.2.0), permettant une présentation claire et professionnelle des données spatiales.

3. Résultats

3.1 Caractéristique sociodémographique des participants

3.1.1 Genre

Au total, 1 014 personnes ont participé à l'étude. Après exclusion des questionnaires incomplets et des réponses jugées négligentes, 983 participants ont été retenus pour l'analyse. Parmi eux, 577 étaient des femmes (58,7 %) et 406 des hommes (41,3 %), soit un sex-ratio de 1,42 en faveur des femmes (Figure 12).

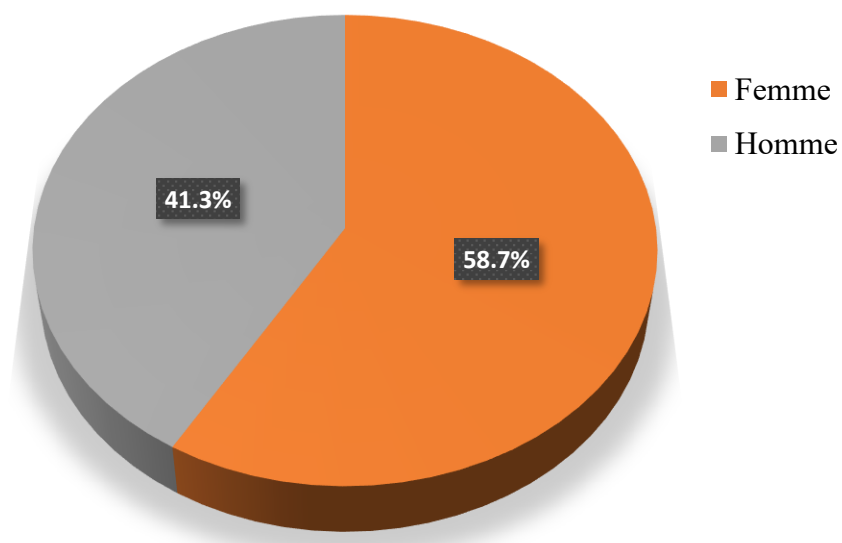


Figure 12. Répartition des enquêtés selon le genre

3.1.2 Tranche d'âge

La tranche d'âge la plus représentée était celle des 25 à 34 ans, regroupant (40,6 %) des participants. Venaient ensuite les groupes de 15 à 24 ans (21,8 %) et de 35 à 44 ans (21,3 %). Les participants âgés de 45 à 64 ans constituaient 15,2 %, tandis que les plus de 65 ans représentaient seulement (1,2 %) de l'échantillon (Figure. 13).

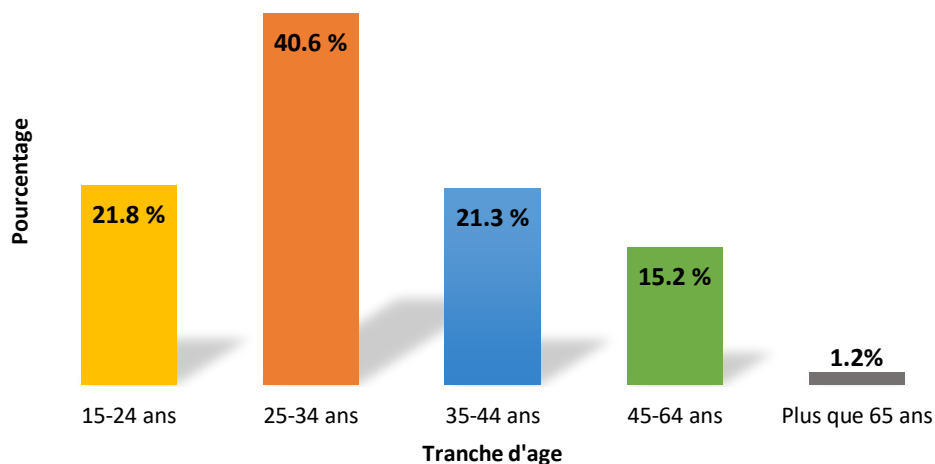


Figure 13. Profil des enquêtés selon leur tranche d'âge

3.1.3 Niveau d'instruction

La majorité des participants, soit 914 personnes (90,3 %), possédaient un niveau d'instruction universitaire. Le niveau secondaire concernait 86 personnes (8,3 %), tandis que 13 participants (1,3 %) avaient un niveau d'instruction moyen ou primaire (Figure. 14)

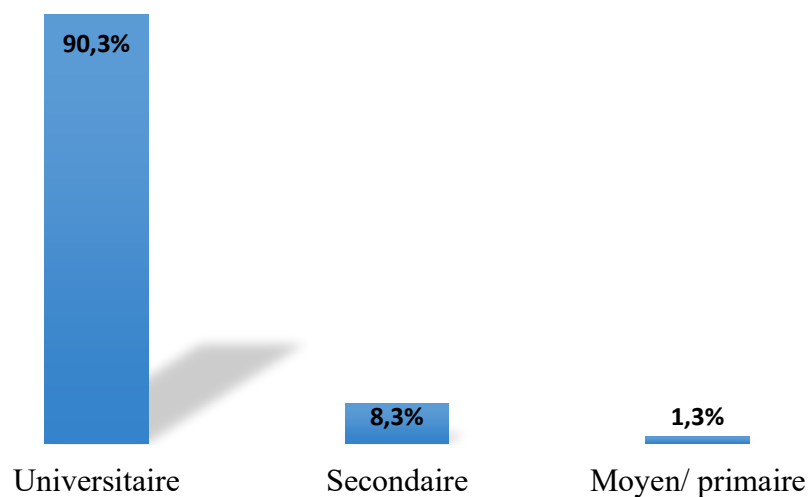


Figure 14. Répartition des enquêtés selon leurs niveau d'instruction

3.1.4 Etat civil

Concernant l'état civil, 461 participants (46,9 %) étaient mariés, tandis que 522 (53,1 %) étaient célibataires (Figure. 15).

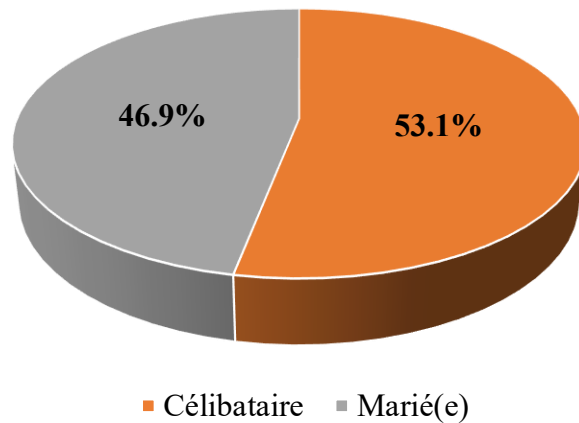


Figure 15. Etat civil des enquêtés

3.1.5 Profession

Les participants exerçaient principalement dans le secteur de la santé (33,3 %), suivis par le personnel administratif (26 %) et les étudiants (23,6 %). Les autres catégories comprenaient des éducateurs (9,6 %), des retraités (5,5 %) ainsi que diverses autres professions (2 %) (Figure. 16).

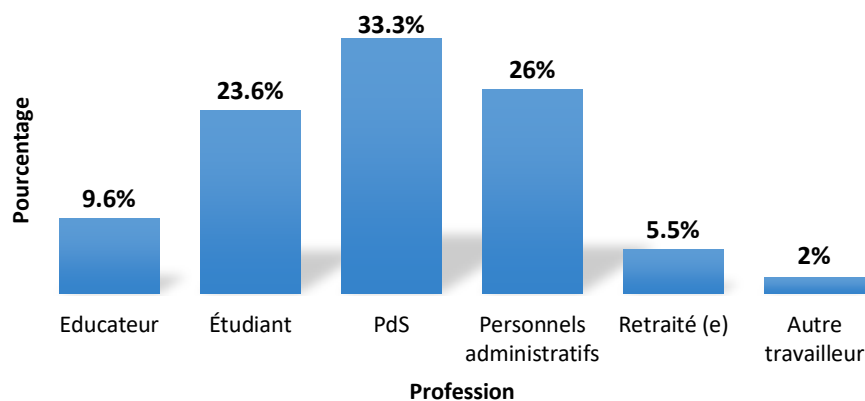


Figure 16. Répartition des participants selon leur profession

3.1.6 Lieu de résidence

La répartition géographique des participants couvre l'ensemble des 58 wilayas d'Algérie. Les villes d'Annaba et d'Alger enregistrent le plus fort nombre de répondants, avec plus de 100 participants chacune. Elles sont suivies par les wilayas de Sétif et Constantine, où la participation se situe entre 40 et 50 personnes. Les wilayas de Batna, Oran, Tébessa, Biskra, Bouira et Blida comptent entre 30 et 40 participants. Par ailleurs, Skikda, Tlemcen, Béjaïa, Sidi Bel Abbès et Jijel rassemblent entre 20 et 30 répondants.

Un effectif compris entre 10 et 20 participants a été enregistré dans les wilayas de Tamanrasset, Ouargla, Béchar, Laghouat, Djelfa, Tiaret, Médéa, Chlef, Tipaza, Boumerdès, Bordj Bou Arréridj, Tizi Ouzou, El Tarf, Oum El Bouaghi, Guelma, Souk Ahras, El Oued, Khenchela, M'sila, Mila, Saïda, Mascara, Mostaganem, Tissemsilt et Aïn Defla.

Enfin, les wilayas du Sud, notamment Djanet, In Guezzam, Bordj Badji Mokhtar, Adrar, Tindouf, Béni Abbès, Timimoun, In Salah, Illizi, El Meniaa, Ghardaïa, El Bayadh, Naâma, Relizane, Ouled Djellal, Aïn Témouchent, El M'Ghair et Touggourt, ont enregistré une participation plus faible, avec une moyenne d'environ cinq personnes par wilaya (Figure. 17).

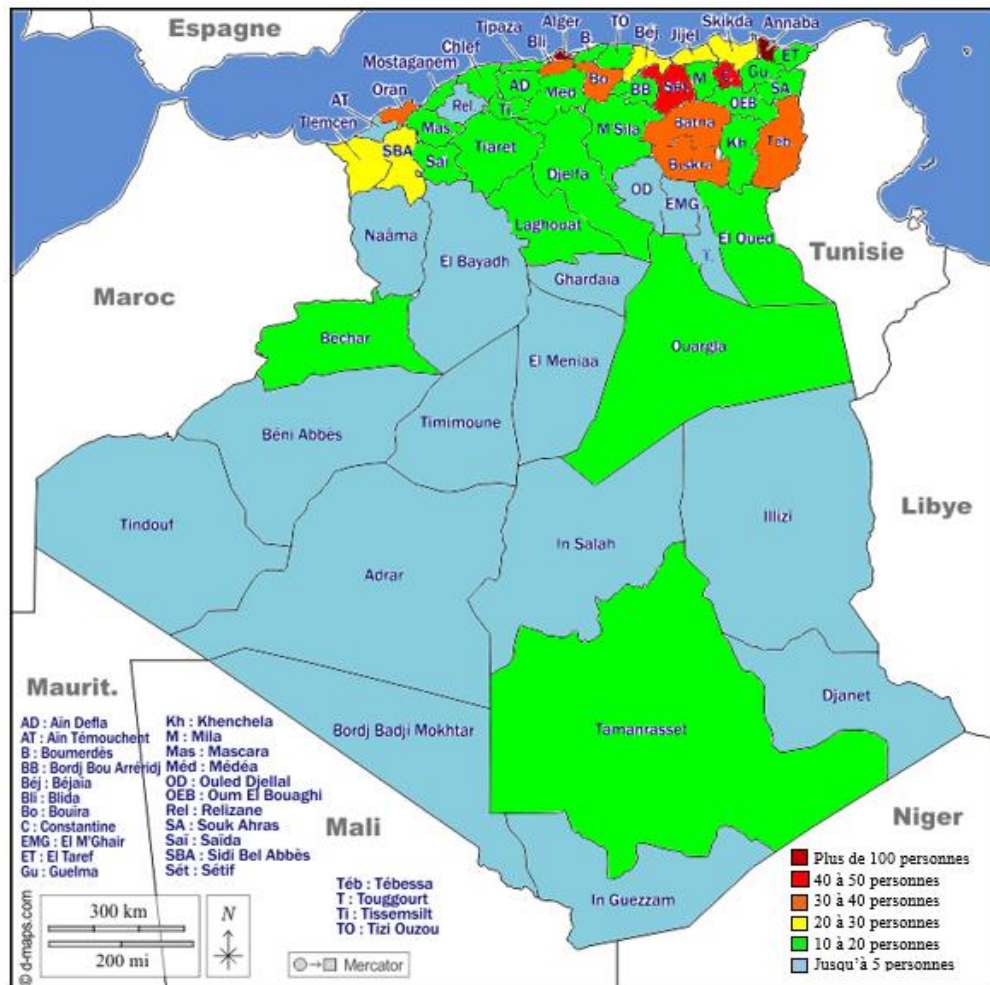


Figure 17. Répartition géographique des répondants

3.2 Vaccin anti COVID-19

3.2.1 Connaissance du coronavirus

Les résultats de notre enquête révèlent un niveau de connaissances très élevé concernant le coronavirus parmi les participants. En effet, (97,9%) des personnes interrogées déclarent connaître le virus (Figure 18).

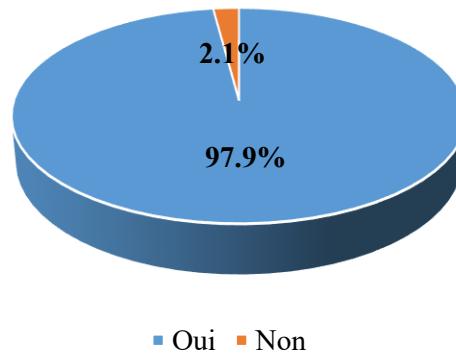


Figure 18. Connaissance du coronavirus.

3.2.2 Contamination par la COVID-19

Par ailleurs, l'enquête met en évidence que (58,6%) des répondants ont indiqué avoir été contaminés par la COVID-19 (Figure 19). Ce pourcentage relativement important souligne l'ampleur de la circulation du virus au sein de la population et l'impact direct de la pandémie sur les individus.

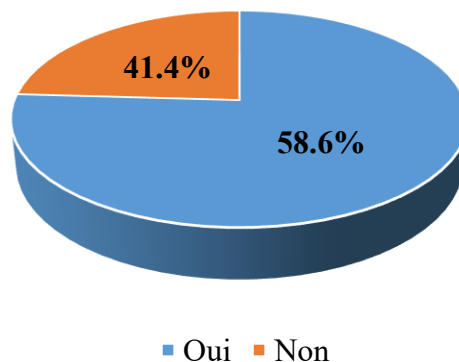


Figure 19. Contamination par le COVID-19

3.2.3 Connaissance des vaccins contre la COVID-19

Les résultats de l'enquête révèlent une connaissance quasi-générale des vaccins contre la COVID-19 parmi les participants. En effet, (98,2%) des personnes interrogées déclarent avoir entendu parler des vaccins destinés à lutter contre le coronavirus (Figure 20).

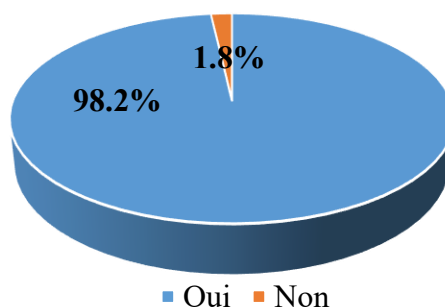


Figure 20. Connaissances des vaccins contre la COVID-19.

3.2.4 Sources d'information sur les vaccins contre la COVID-19

Concernant les sources d'information privilégiées par les participants, l'analyse montre que (29,3%) s'informent principalement via Internet et les réseaux sociaux, tandis que (26,4%) utilisent la télévision comme source principale. À l'inverse, seulement (15,1%) des répondants déclarent recourir au bouche-à-oreille pour obtenir des informations sur les vaccins (Figure 21).

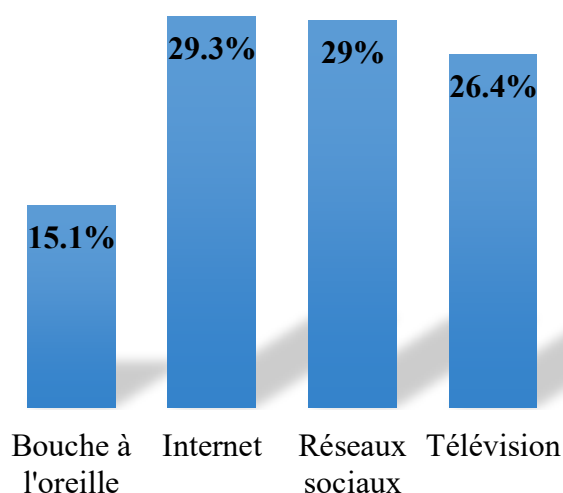


Figure 21. Source d'information sur les vaccins contre la COVID-19.

3.2.5 Niveau d'information et importance accordée à la vaccination

Près de la moitié des participants (48,1%) se considèrent bien informés sur les vaccins (Figure. 22), et (44%) estiment que la vaccination est très importante (Figure. 23).

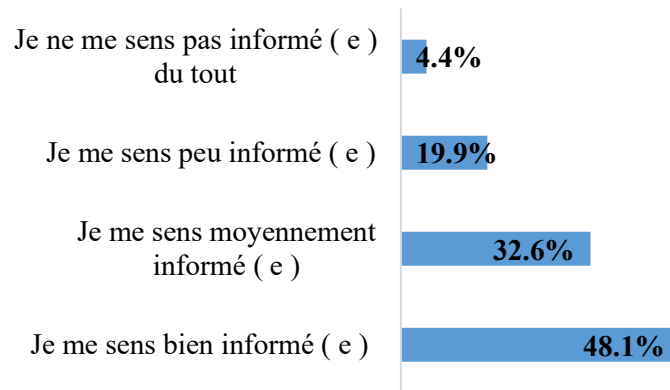


Figure 22. Niveau d'information sur la vaccination contre la covid-19.

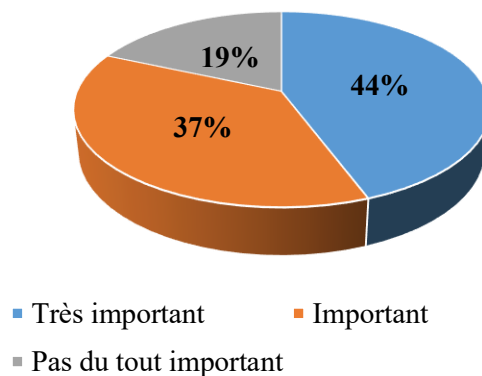


Figure 23. Importance de la vaccination

3.2.6 Priorités de vaccination

Les femmes enceintes sont perçues comme prioritaires par (36,9%) des participants, suivies des personnes atteintes de pathologies chroniques telles que le diabète et les maladies cardiovasculaires (20,6%), des personnes âgées (18,8%) et du personnel de santé (18,4%). Seuls (5,3%) ne considèrent aucun groupe comme prioritaire (Figure. 24).

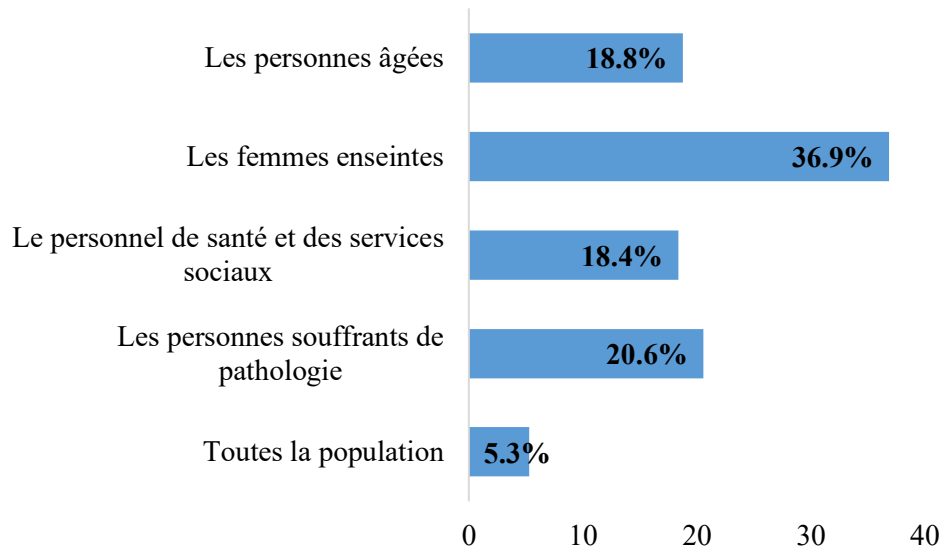


Figure 24. Les groupes les plus vulnérables face à la COVID-19

3.2.7 Acceptation et recommandation de la vaccination

Notre étude révèle que (55%) des participants recommandent la vaccination, tandis que (21,7%) ne la recommandent pas et (23,3%) n'ont pas encore pris de décision (Figure 25).

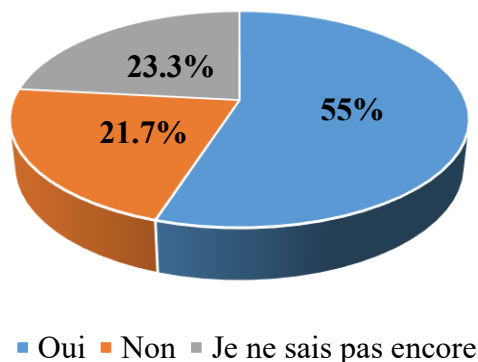


Figure 25. Taux de recommandation de la vaccination contre le COVID-19.

3.2.8 Inscription sur la plateforme de vaccination

Le taux d'inscription sur la plateforme officielle de vaccination est de (79,5%), tandis que 20,5 % ne sont pas encore inscrits (Figure. 26).

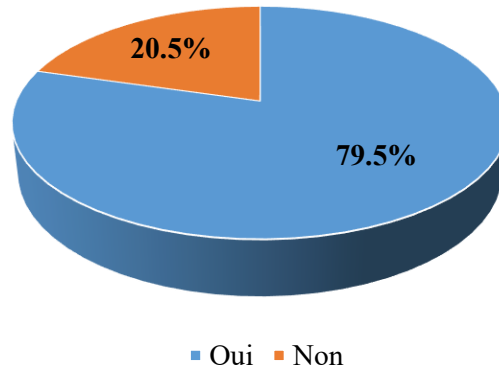


Figure 26. Inscription sur la plateforme de la vaccination

3.2.9 Couverture vaccinale

Selon les données, (39.5%) des participants ont reçu au moins une dose de vaccin, contre (60.5%) qui ne sont pas encore vaccinés (Figure. 27)

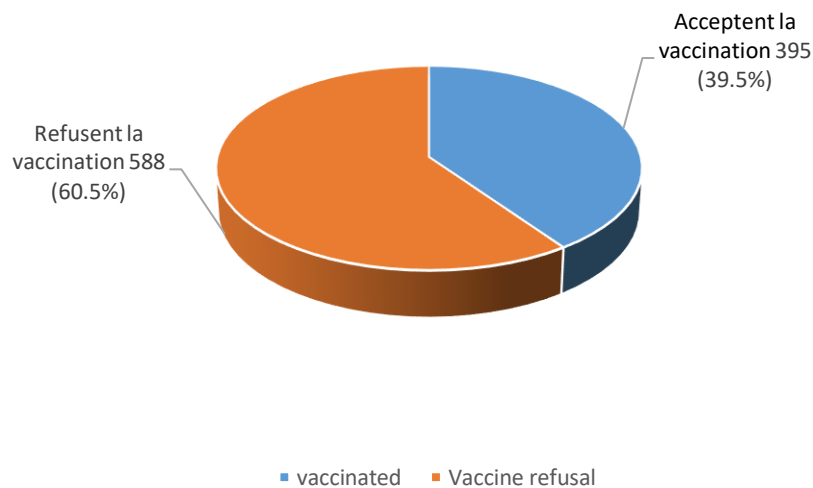


Figure 27. Couverture vaccinale

3.2.10 Motivations et facteurs limitant à la vaccination

Les principales motivations à la vaccination sont la protection de la famille (59,5 %), la protection individuelle (22,6 %) et la prévention de la transmission du virus aux patients et collègues (17,8 %) (Figure. 28).

Par ailleurs, l'incitation des médecins a joué un rôle déterminant : (56,2%) des personnes vaccinées déclarent avoir été encouragées à se faire vacciner par leur médecin (Figure. 29)

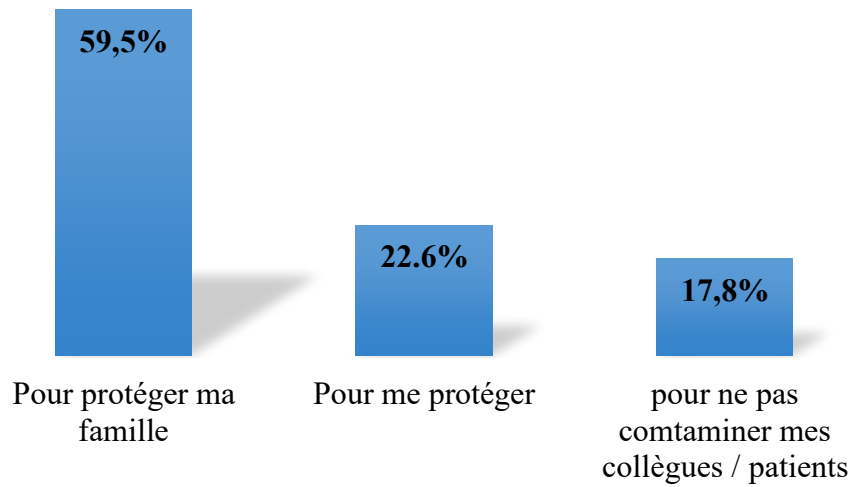


Figure 28. Raisons de vaccination contre la COVID-19

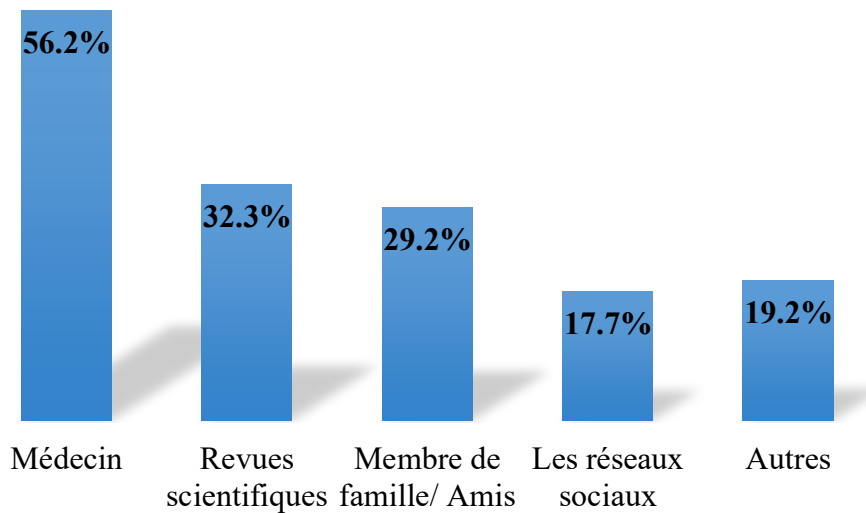


Figure 29. Motivation à la vaccination

Les principales raisons évoquées par les participants pour le refus de la vaccination sont la crainte des effets secondaires (54,2%), le manque d'informations (38,5%) et la méfiance à l'égard des autorités sanitaires (31,4%). Par ailleurs, (16,2%) des participants préfèrent ne pas être parmi les premiers à se faire vacciner (Figure. 30).

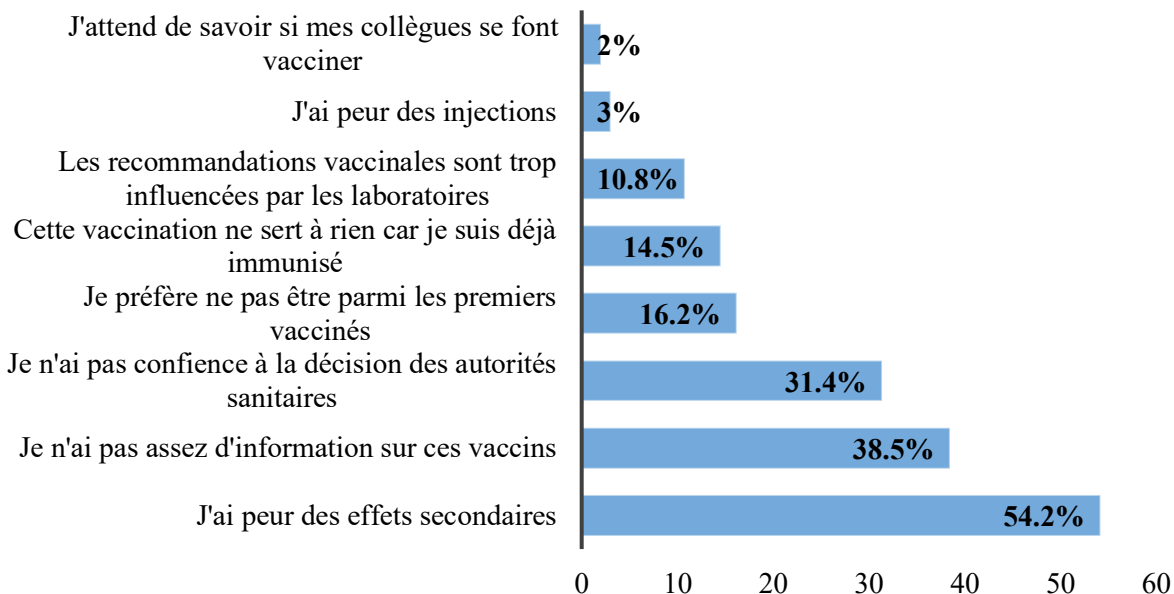


Figure 30. Raison de refus de la vaccination

3.2.11 Période de vaccination

Le pourcentage de participants vaccinés contre la COVID-19 a augmenté progressivement tout au long de l'année 2021. La campagne a démarré lentement en janvier (6%), puis a légèrement progressé en février (8%) et en mars (11%). Une petite baisse est enregistrée en avril (7%), suivie d'une reprise en mai (8%). À partir de juin, la vaccination s'accélère nettement, atteignant (14%) en juin, (24%) en juillet et (31 en août, ce qui représente le taux le plus élevé enregistré pendant la période étudiée (Figure.31).

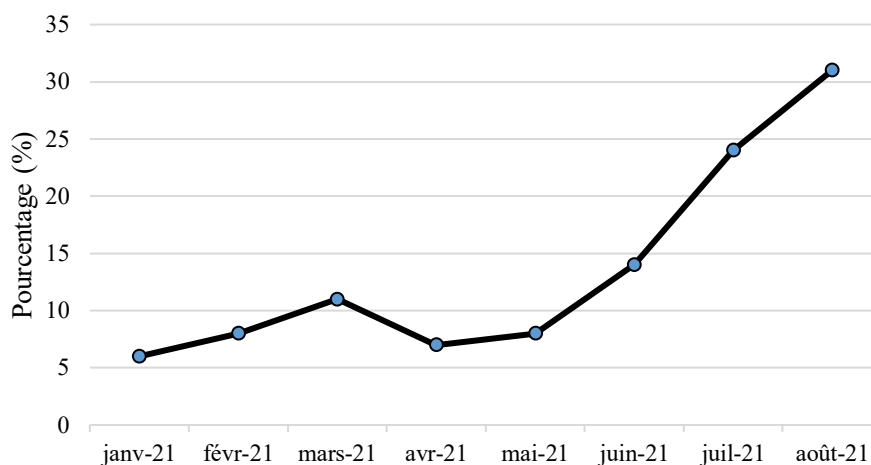


Figure 31 Période de vaccination

3.2.12 Effets secondaires post-vaccination

Après la vaccination, (67%) des participants n'ont rapporté aucun effet secondaire. Parmi les (33%) qui ont présenté des réactions, les plus courantes étaient la fièvre (43,1%), suivie de la fatigue et des maux de tête (36,2%), des courbatures (16,6%) ainsi que la perte du goût et de l'odorat (3,9%) (Figure. 32).

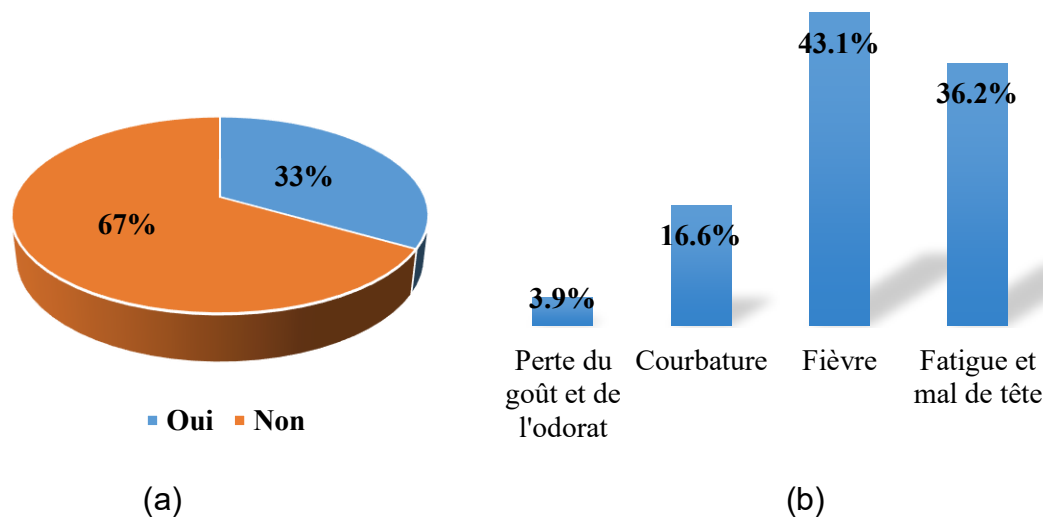


Figure 32. Effets secondaires rapportés après la vaccination contre le COVID-19 : (a) Pourcentage de participants ayant déclaré des effets secondaires. (b) Profil des effets secondaires observés après la vaccination contre la COVID-19.

3.2.13 Perception de la sécurité du vaccin

La perception de la sécurité des vaccins contre la COVID-19 parmi les participants à l'étude est globalement positive. En effet, 58,8 % des personnes interrogées considèrent que le vaccin est sûr. Ce niveau de confiance traduit une adhésion majoritaire à la vaccination, même si une part importante de la population reste prudente ou hésitante (Figure.33).

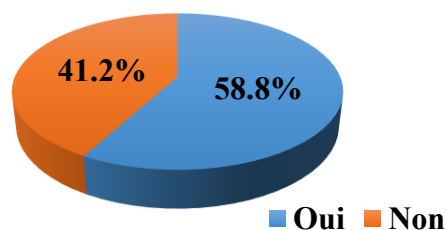


Figure 33. Niveau de sécurité du vaccin

3.2.14 Choix du vaccin

La figure (34) illustre la répartition des préférences vaccinales parmi les participants de l'étude. Il ressort une nette prédominance du vaccin Spoutnik V, choisi par (40,3%) des répondants. Le vaccin Pfizer arrive en seconde position avec (9,5%) des choix, suivi de Sinopharm (9%), AstraZeneca (7,4%) et, dans une moindre mesure, Moderna (0,8 %). Il est également important de souligner qu'une proportion significative des participants (32,8 %) n'a pas encore pris de décision quant au type de vaccin à choisir.

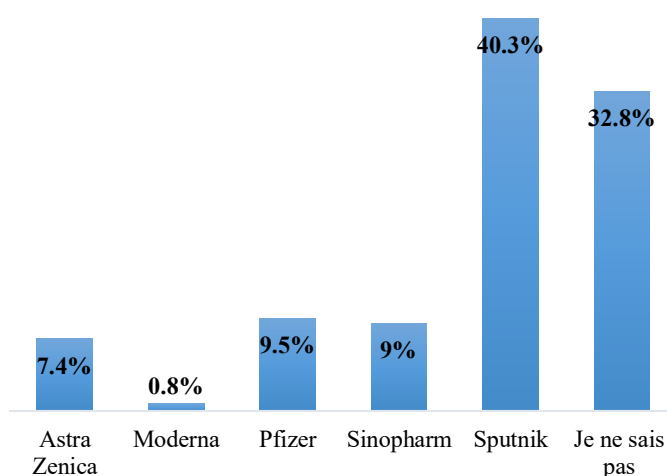


Figure 34. Choix du vaccin

3.3 Post-vaccination

3.3.1 Respect des mesures barrières après vaccination

La majorité des participants (76,2%) souhaitent poursuivre le respect des mesures barrières même après la vaccination (Figure. 35). Cette prudence s'explique principalement par la crainte, exprimée par (59,7%) d'entre eux, que les variantes du virus en constante mutation, diminuent l'efficacité des vaccins. Par ailleurs, (32%) des participants doutent de la capacité des vaccins à protéger contre les formes graves de la maladie, tandis que (8,1%) ont adopté les gestes barrières au point qu'ils sont devenus une habitude (Figure 36).

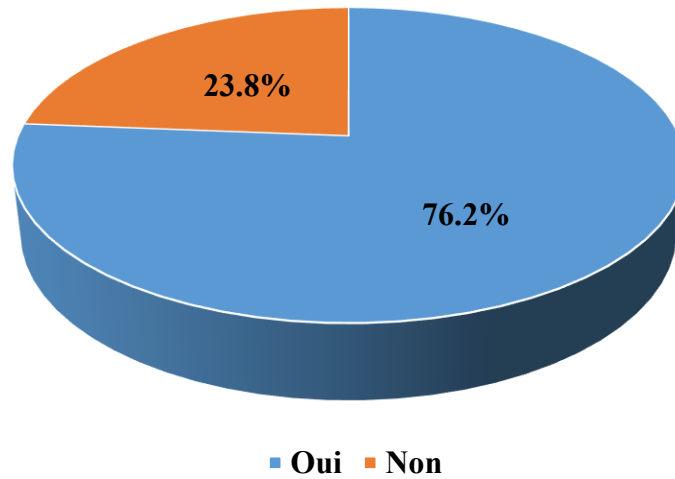


Figure 35. Respect des mesures barrières après la vaccination.

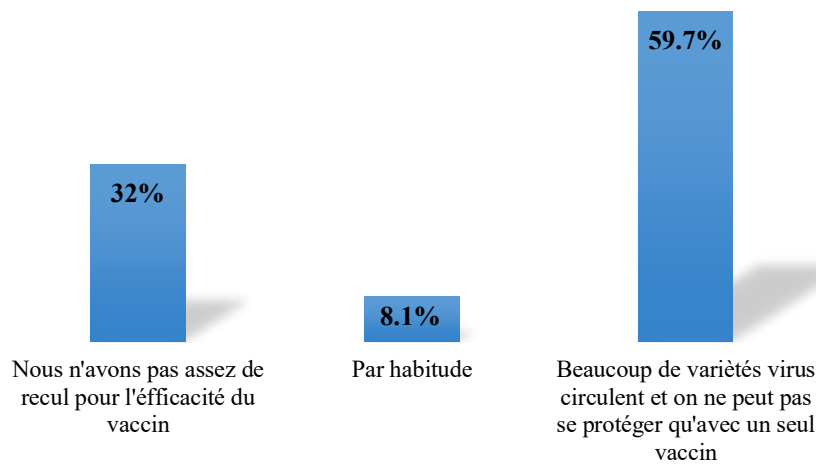


Figure 36. Raison de l'acceptation du respect des mesures barrières

Par ailleurs, (23,8%) des participants ne souhaitent pas poursuivre le respect des mesures barrières. Parmi eux, (69,5%) jugent que ces mesures ont duré trop longtemps, tandis que (30,4%) pensent que la vaccination leur offre une protection suffisante pour reprendre une vie normale (Figure.37).

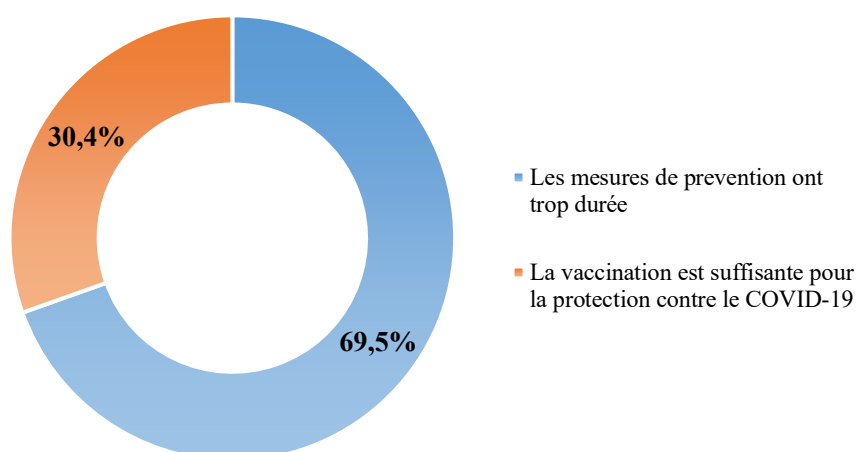


Figure 37. Raison de refus de respecter des mesures barrières

3.3.2 Facteurs sociodémographiques et déterminants de l'acceptation du vaccin contre la COVID-19 en Algérie : analyse comparative et régression logistique

L'analyse des données révèle qu'il n'existe aucune relation significative entre le niveau d'éducation et le statut vaccinal. En revanche, des liens significatifs ont été trouvés avec le sexe, l'âge, l'état civil, la profession, les informations COVID-19 et la perception de la sécurité des vaccins. Les femmes ont montré des taux d'acceptation (53,0 %) et d'hésitation (26,2 %) plus élevés, tandis que les hommes étaient plus susceptibles d'accepter la vaccination (60,0 %) et moins susceptibles de la rejeter (20,4 %). Une plus grande acceptation du vaccin a également été observée chez les participants bien informés qui considéraient le vaccin comme sûr (Tableau 2).

Tableau 2 . Déterminants de l'attitude à l'égard de la vaccination contre le virus COVID-19 en Algérie

Variables		Oui		Non		Je ne sais pas		p-value
		N	%	N	%	N	%	
Genre	Femme	299	53.0	117	20.7	148	26.2	0.041
	Homme	241	60.0	82	20.4	79	19.7	
Âge	<25 ans	86	40.6	55	25.9	71	33.5	<0.001
	25-34 ans	197	50.4	94	24.0	100	25.6	<0.001
	35-44 ans	136	66.7	36	17.6	32	15.7	0.014
	45-64 ans	121	76.1	14	8.8	24	15.1	<0.001
Etat civil	Célibataire	228	44.5	135	26.4	149	29.1	<0.001
	Marié	312	68.7	64	14.1	78	17.2	
Niveau d'éducation	Collège	10	76.9	1	7.7	2	15.4	0.29
	Secondaire	39	47.6	20	24.4	23	28.0	0.282
	Enseignement supérieur	491	56.4	178	20.4	202	23.2	0.662
Profession	PDS	200	62.3	58	18.1	63	19.6	0.018
	Non-PDS	340	52.7	141	21.9	164	25.4	
Infection par le COVID-19	Oui	230	57.5	80	20.0	90	22.5	0.697
	Non	310	54.8	119	21.0	137	24.2	
Information sur le Covid-19	Bien informé	344	72.9	73	15.5	55	11.7	<0.001
	Moyennement informé	157	49.5	66	20.8	94	29.7	0.004
	Mal informé	34	24.1	41	29.1	66	46.8	<0.001
	Pas du tout informé	5	13.9	19	52.8	12	33.3	<0.001
Perception de la sécurité du vaccin COVID-19	Oui	469	83.0	15	2.7	81	14.3	<0.001
	Non	71	17.7				36.4	
			184					
			45.9					
			146					

*PDS : Personnel de la santé

Le tableau 3 montre que, les personnes âgées de plus de 45 ans (OR : 3.088, 95% CI : 1.498-6.365) et celles âgées de 24 à 44 ans (OR : 1.94, 95% CI : 1.056-3.562) avaient des chances plus élevées d'accepter le vaccin que les personnes plus jeunes. Les personnes mariées avaient environ 1,7 fois plus de chances d'accepter le vaccin (OR : 1,699, 95% CI : 1,087-2,563). En outre, les chances d'acceptation du vaccin étaient plus élevées chez les personnes bien informées (OR : 6.045, 95% CI : 1.861-19.628) et ayant une perception positive de la sécurité du vaccin (OR : 19.209, 95% CI : 13.316-27.709) (Tableau 3).

Tableau 3. Analyse de régression logistique des facteurs associés à l'acceptation du vaccin COVID-19.

		OR	CI 95% OR		p value
			Inférieur	Supérieur	
Genre	(Femme Vs Homme)	0.979	0.674	1.42	0.91
Âge	25-34 ans Vs <25 ans	1.289	0.791	2.101	0.309
	35-44 ans Vs < 25 ans	1.94	1.056	3.562	0.033
	Plus que 45 ans Vs < 25 ans	3.088	1.498	6.365	0.002
Etat civil	Marrié Vs Célibataire	1.669	1.087	2.563	0.019
Niveau d'éducation	Collège Vs Enseignement supérieur	0.938	0.196	4.498	0.936
	Secondaire Vs Enseignement supérieur	0.695	0.364	1.327	0.27
Profession	Non PDS Vs PDS	0.906	0.613	1.338	0.62
Infection par le COVID-19	Oui Vs Non	0.852	0.593	1.225	0.388
Information sur le Covid-19	Bien informé Vs Non informé	6.045	1.861	19.628	0.003
	Moyennement informé Vs Non informé	2.802	0.856	9.17	0.088
	Moyennement informé / Non informé	1.325	0.382	4.604	0.657
Perception de la sécurité du vaccin COVID-9	Oui Vs Non	19.209	13.316	27.709	<0.001

4. Discussion

L'étude sociologique menée auprès de 983 participants à travers 58 wilayas d'Algérie met en lumière les dynamiques complexes autour de la perception, de l'acceptation et des comportements vis-à-vis de la vaccination contre la COVID-19. Les résultats obtenus s'inscrivent dans la continuité des observations internationales, tout en révélant certaines spécificités propres au contexte algérien.

La population étudiée est majoritairement féminine (58,7%), jeune (40,6% ont entre 25 et 34 ans) et hautement instruite (90,3% ont un niveau universitaire). Cette structure démographique, similaire à celle rapportée par (Lounis et al. (2021a) dans une enquête nationale algérienne, reflète probablement le biais de participation lié à l'administration en ligne du questionnaire, qui favorise l'accès des jeunes adultes connectés et instruits (Baziz, 2023). Ce profil est également observé dans d'autres études menées dans la région MENA (Moyen-Orient et Afrique du Nord) (Sallam et al., 2021)

La surreprésentation des femmes dans l'échantillon peut s'expliquer par le fait que, dans de nombreuses enquêtes en ligne sur la santé, les femmes sont généralement plus enclines à participer. Cette tendance s'explique notamment par leur plus grande sensibilité aux questions de santé et de prévention, ainsi qu'une implication souvent plus active dans les démarches de santé publique (Regmi et al., 2017).

La quasi-totalité des participants déclare connaître le coronavirus (97,9%) et les vaccins anti-COVID-19 (98,2%), confirmant un niveau élevé de sensibilisation, comparable à celui observé en Tunisie (Ben Hassen et al. 2022) et au Maroc (Elhadi et al. 2021). Toutefois, seuls (48,1%) se considèrent bien informés sur les vaccins, ce qui suggère que la quantité d'information disponible ne garantit pas sa qualité ni sa compréhension. La prédominance d'Internet et des réseaux sociaux comme sources principales d'information (29,3%) expose la population à la désinformation, un phénomène largement documenté dans la littérature (Sallam et al., 2021b; Wilson & Wilson, 2021).

Le taux de recommandation de la vaccination (55%) reste modéré, rejoignant les résultats de (Lounis et al. 2021b) qui ont observé une acceptation de (51,6%) en Algérie, mais inférieur à celui rapporté au Maroc (Elhadi et al. 2021) ou en France

(Gagneux-Brunon et al., 2021). L'hésitation vaccinale, qui touche (60,5%) des répondants, est alimentée par des facteurs classiques : la crainte des effets secondaires (54,2%), le manque d'information (38,5%) et la méfiance envers les autorités sanitaires (31,4%). Ces motifs sont similaires à ceux identifiés par Al-Mohaithef & Padhi.(2020) en Arabie Saoudite et par (Lazarus et al. 2021) dans une enquête internationale.

La confiance dans la sécurité des vaccins reste fragile, puisque seulement (58,8%) des participants estiment le vaccin sûr. Cette perception mitigée est également rapportée par (Al-Sanafi & Sallam, 2021; Baziz 2023), qui soulignent l'importance de la transparence et de la communication institutionnelle pour renforcer l'adhésion vaccinale.

Il convient toutefois de rappeler que, selon la littérature scientifique récente, des effets secondaires graves, bien que très rares, ont été observés avec certains types de vaccins. Pour les vaccins à ARNm (Pfizer, Moderna), des cas rares de myocardite et de péricardite (inflammation du cœur) ont été observés, surtout chez les jeunes hommes, généralement après la deuxième dose. La plupart des cas sont bénins et se résolvent sans séquelles. Les décès liés à ces effets secondaires restent extrêmement rares, et la relation causale directe est difficile à établir dans la majorité des cas (Oster et al., 2022; Patone et al., 2022; Su et al., 2023). Les études récentes confirment que le risque de myocardite après vaccination est bien inférieur au risque associé à l'infection par le SARS-CoV-2 lui-même (Patone et al., 2022).

Pour les vaccins à adénovirus (AstraZeneca, Johnson & Johnson), de très rares cas de thrombose avec thrombocytopenie (formation de caillots sanguins associés à un faible taux de plaquettes) ont été rapportés, parfois mortels. Ces événements restent exceptionnels, avec une incidence de l'ordre de quelques cas par million de doses administrées, et le risque est bien inférieur à celui associé à la COVID-19 elle-même (EMA, 2023; Hippisley-Cox et al., 2021).

L'analyse multivariée a révélé une association significative entre l'acceptation du vaccin et l'âge, l'état civil, les informations COVID-19 et la perception de l'innocuité du vaccin. Plus précisément, les personnes âgées de 45 ans et plus étaient environ trois fois plus susceptibles d'accepter la vaccination que les personnes plus jeunes (OR : 3,088, 95% CI : 1,498-6,365). Ces résultats concordent avec ceux d'une étude qui a

révélé que les personnes âgées de 45 ans et plus avaient 3,5 fois plus de chances d'accepter la vaccination que les plus jeunes (âgés de 18 à 29 ans) (Mehta et al., 2022).

Les personnes mariées ont près de (70%) de chances en plus d'accepter le vaccin (OR : 1,699, CI95 % : 1,087-2,563). Tiwari et al. (2023) ont constaté qu'il existait une corrélation significative entre les personnes mariées et l'acceptation du vaccin. Une étude de revue systématique indique que les personnes mariées sont plus susceptibles d'accepter le vaccin COVID-19 que les personnes non mariées (Darbandi et al., 2024).

Notamment, les personnes bien informées sur le COVID-19 (OR : 6.045, CI95%:1.861-19.628) et percevant le vaccin comme sûr (OR : 19.209, CI95% : 13.316-27.709) présentaient des probabilités significativement plus élevées d'accepter le vaccin. Ces associations soulignent l'importance d'interventions de santé publique ciblées visant à atténuer l'impact de la désinformation et à renforcer la confiance dans les vaccins, comme le confirme l'étude exploratoire (Bahreini & Sardareh, 2024).

La couverture vaccinale rapportée dans cette étude (39,5%) est inférieure au taux national observé à la même période (62,3% en novembre 2021 selon Nikoloski et al, 2023), ce qui pourrait s'expliquer par la surreprésentation de jeunes adultes, traditionnellement moins enclins à se faire vacciner rapidement (Sallam et al., 2021). L'évolution temporelle de la couverture vaccinale montre une accélération nette à partir de juin 2021, reflétant l'augmentation de la disponibilité des doses et l'intensification des campagnes de sensibilisation, comme observé dans d'autres pays (Gagneux-Brunon et al., 2021).

Le Spoutnik V est le vaccin le plus choisi (40,3%), suivi du Pfizer (9,5%), tandis qu'un tiers des participants n'a pas encore trouvé son choix. Ce résultat est cohérent avec les politiques nationales d'approvisionnement et la disponibilité des vaccins en Algérie (Lounis & others, 2021a). Dans d'autres pays, la préférence va souvent vers les vaccins à ARNm (Pfizer/BioNTech, Moderna), perçus comme plus innovants et plus efficaces (Baden et al., 2021; Polack et al., 2020).

La majorité des vaccinés (67%) n'a signalé aucun effet secondaire, et les réactions rapportées sont principalement bénignes (fièvre, fatigue, maux de tête). Ces

observations rejoignent les données cliniques internationales sur la sécurité des vaccins anti-COVID-19 (Baden et al., 2021; Polack et al., 2020). Malgré cela, la perception de la sécurité vaccinale reste perfectible, ce qui témoigne d'une inquiétude persistante, alimentée par la circulation de rumeurs et l'absence de recul sur les effets à long terme (A. Baziz, 2023; Lazarus et al., 2021).

Un fait marquant de l'étude est la volonté de la majorité des participants (76,2%) de maintenir les mesures barrières après la vaccination. Cette attitude prudente est motivée par la crainte des variants (59,7%), le doute sur la capacité des vaccins à prévenir les formes graves (32%) et l'habitude acquise des gestes barrières (8,1%). Des tendances similaires ont été observées en France (Betsch et al., 2020; Gagneux-Brunon et al., 2021) et dans d'autres pays MENA (Sallam, 2021), où la vaccination n'a pas immédiatement conduit à un relâchement des mesures non pharmacologiques.

À l'inverse, (23,9%) des participants souhaitent abandonner ces mesures, invoquant la lassitude (69,5%) ou la confiance dans la protection vaccinale (30,4%). Ce phénomène de « fatigue pandémique » est également documenté dans la littérature (Betsch et al., 2020; Lazarus et al., 2021).

5. Conclusion

Cette étude sociologique, menée auprès de 983 participants issus de l'ensemble du territoire algérien, met en évidence la complexité des attitudes de la population face à la vaccination contre la COVID-19. Malgré un niveau élevé de connaissance du virus et des vaccins, l'acceptation vaccinale demeure modérée, avec seulement (55 % de recommandations et une couverture vaccinale efficace de 39,5 %) au moment de l'enquête. Les principales motivations à la vaccination relèvent de la protection familiale et individuelle, ainsi que de l'influence des professionnels de santé, tandis que la crainte des effets secondaires, le manque d'information fiable et la méfiance envers les autorités sanitaires constituent les principaux freins.

L'analyse multivariée a permis d'identifier plusieurs déterminants majeurs de l'acceptation vaccinale, notamment l'âge, le statut matrimonial, le niveau d'information et la perception de la sécurité du vaccin. Les personnes âgées de 45 ans et plus, les individus mariés, ceux qui se considèrent bien informés et qui perçoivent le vaccin comme présentant certainement une probabilité significativement plus élevée d'accepter la vaccination. Ces résultats rejoignent les observations de la littérature internationale et soulignent l'importance d'une communication transparente, d'une information adaptée et d'une implication accrue des professionnels de santé pour renforcer la confiance du public (Betsch et al., 2022; Lazarus et al., 2022; Sallam, 2023).

Par ailleurs, la majorité des participants expriment le souhait de maintenir les mesures barrières après la vaccination, témoignant d'une prudence face à l'incertitude liée aux variantes et à la protection offerte par les vaccins. Cependant, une « fatigue pandémique » s'installe chez une minorité désireuse de retrouver une vie normale.

Cette étude recommande la nécessité d'intensifier les efforts de sensibilisation, de lutter activement contre la désinformation et d'adapter les stratégies de communication aux spécificités socioculturelles de la population. Une approche globale, intégrant les dimensions médicales, sociales et psychologiques, s'avère indispensable pour atteindre une couverture vaccinale optimale et renforcer la résilience de la société algérienne face aux crises sanitaires futures.

Chapitre III : Etude ethnobotanique sur l'utilisation des plantes médicinales

1. Introduction

Depuis l'Antiquité, les humains exploitent différentes plantes présentes dans l'environnement à des fins médicinales et nutritionnelles pour le traitement et la guérison de toutes sortes de maladies (Amine et al., 2013).

Le terme « ethnobotanique » a été introduit pour la première fois par Harshberger en 1895 dans le but d'explorer l'utilisation des plantes par les sociétés primitives (Gaikwad et al., 2011). En 1940, cette définition a évolué pour englober les interactions entre les humains et leur environnement végétal, mettant en lumière la complexité de ces rapports (Dewangan, 2016). De nos jours, l'ethnobotanique est considérée comme un domaine interdisciplinaire qui combine des connaissances issues de différentes sciences, telles que l'écologie, l'anthropologie et la pharmacognosie (Gaikwad et al., 2011; Nolan & Turner, 2011).

L'ethnobotanique est une discipline qui combine l'ethnologie et la botanique pour étudier les interactions entre l'Homme et les plantes. Elle est basée à la fois sur l'étude des plantes et sur celle des sociétés humaines. Son domaine d'étude englobe de nombreuses disciplines, dont la botanique est la première (Gueye, 2019).

On peut classer les objectifs des études ethnobotaniques en quatre axes :

- Documentation fondamentale sur les connaissances traditionnelles de la botanique
- Analyse quantitative de l'utilisation et de la gestion des ressources végétales
- Estimation expérimentale de l'impact des plantes sur la subsistance et les ressources financières
- Élaboration de projets appliqués pour optimiser l'utilisation des ressources locales (Malaises, 2004).

Grâce à l'emplacement géographique et à la variété climatique de l'Algérie ont favorisé l'émergence d'une diversité floristique naturelle et une variété importante de plantes médicinales. De la même manière, la recherche sur la médecine traditionnelle et le traitement par les plantes est devenue extrêmement importante (Maamar & others, 2020).

Cependant, malgré l'évolution et le progrès de la recherche scientifique, la pandémie de coronavirus a mis des défis et des limites au différents système de santé mondiale (Tran et al, 2022).

En raison de la propagation rapide de cette pandémie en Algérie et à travers le monde, la prévention demeure l'une des mesures les plus efficaces à prendre, et à cause de la rareté et prix élevé des médicaments, de nombreuses personnes ont fait recours à des remèdes naturels et les recettes des grand-mères peuvent apporter des solutions alternatives pour renforcer le système immunitaire et combattre et prévenir cette maladie (Helali et al, 2020).

Notre étude entre dans le cadre de l'identification et le recensement des différentes plantes médicinales utilisées par la population locale dans le traitement de la covid-19 en Algérie en vue d'approfondir notre connaissance scientifique afin de valoriser et de préserver ce patrimoine pour une utilisation raisonnable et une gestion durable de ces ressources naturelles.

2. Matériels et méthodes

2.1 Méthodologie

Afin de mener à bien ce travail, nous avons conduit une étude ethnobotanique à visée descriptive. L'enquête a été réalisée en Algérie sur une période de trois mois (avril à juin 2022), en utilisant un questionnaire en ligne élaboré spécifiquement pour cette recherche. Il s'agit d'une étude observationnelle, non expérimentale, dont l'objectif principal était de décrire les pratiques et perceptions relatives à l'utilisation des plantes médicinales. L'ensemble des participants a été informé des objectifs de l'étude, et l'anonymat ainsi que la confidentialité de leurs réponses ont été strictement garantis tout au long de l'enquête.

2.2 Population cible

950 personnes de la population algérienne ont participé à notre enquête, à travers 58 wilayas de l'Algérie.

2.3 Critères d'inclusion

- Les personnes qui résident en Algérie.
- Personnes plus de 18 ans.
- Les personnes vaccinées et non vaccinées.

2.4 Critères d'exclusion

- Les personnes qui n'ont pas complété le questionnaire.
- Les personnes qui résident hors de l'Algérie
- Les personnes moins de 18 ans.

2.5 Analyses statistiques

Les données ont été traitées par le logiciel SPSS, afin de calculer les statistiques descriptives (variables quantitatives et qualitatives).

2.6 Collecte des données

La collecte des données a été réalisée au moyen d'un questionnaire établie sur « Google forms ». Puis enregistrer sur « Google sheets ».

2.7 Le questionnaire

Le questionnaire de l'enquête se divise en deux parties qui permettent de collecter des informations sur les plantes médicinales utilisées lors de la pandémie de la Covid-19 en Algérie :

- Première partie : Identification des participants ;(âge, genre, niveau d'instruction, État civil, lieu de résidence)
- Deuxième partie : Informations sur les plantes médicinales ; (utilisation de la médecine traditionnelle où la médecine moderne, citation des plantes (nom de la plante, partie utilisée, forme d'utilisation et mode de préparation, efficacités des plantes contre le COVID- 19, durée de traitement, effets attendus après consommation, effet indésirables).

3. Résultats

3.1 Description des caractéristiques démographiques de la population enquêtée

3.1.1 Répartition selon les tranches d'âge

Au total, 950 personnes ont participé à l'étude, parmi lesquels 810 ont été inclus dans l'analyse après application des critères d'exclusion. L'analyse des données a montré que la majorité des répondants appartenaient à la tranche d'âge des 25 à 34 ans, représentant (41%) de l'échantillon. Cette catégorie est suivie par les 15 à 24 ans (28,5%), puis les 35 à 44 ans (19,1%). Les participants âgés de 45 à 64 ans constituent (10,2%), tandis que les personnes de plus de 65 ans représentent la proportion la plus faible, avec seulement (1,06%) (Figure 38).

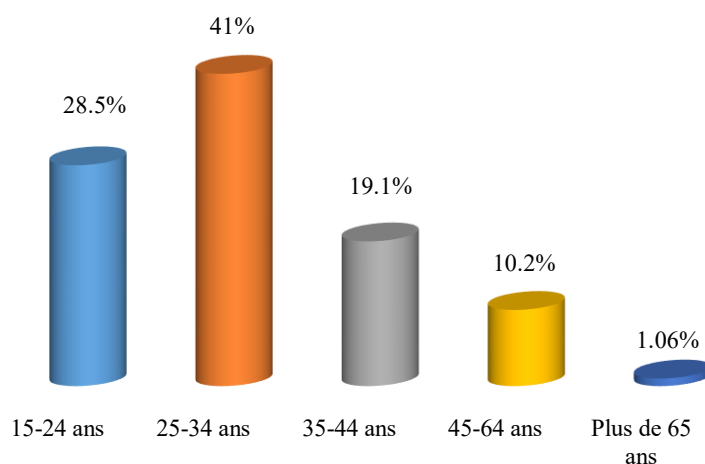


Figure 38. Profil des personnes enquêtées en fonction des tranches d'âges.

3.1.2 Répartition selon le sexe

Les résultats ont révélé que les femmes constituaient (79%) de la population étudiée, contre (20,9%) pour les hommes, ce qui correspond à une sex-ratio de 0,26 (Figure 39).

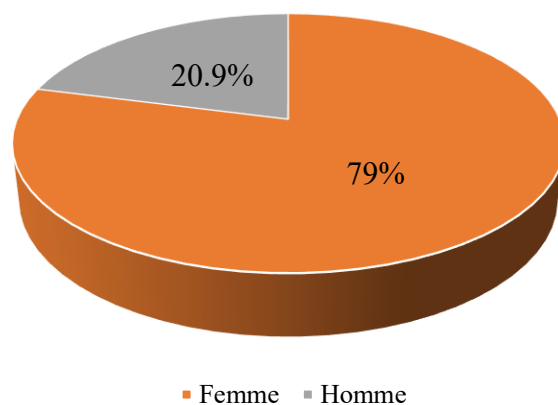


Figure 39. Profil des personnes enquêtées en fonction le sexe.

3.1.3 Répartition selon l'État civil

Les résultats indiquent que (72,7%) des répondants étaient célibataires, contre (27,2%) qui étaient mariés (Figure 40).

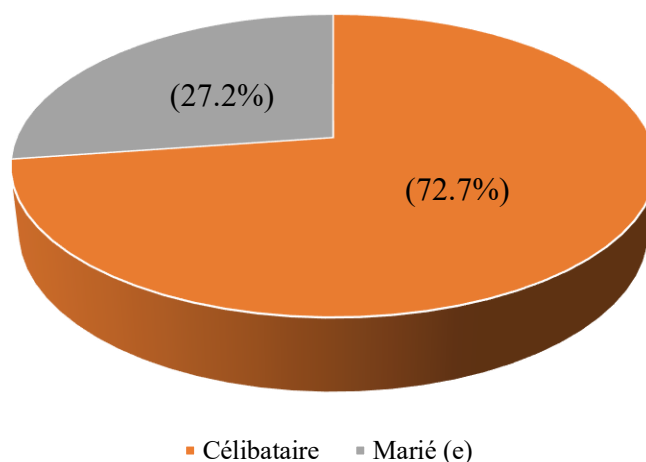


Figure 40. Profil des personnes enquêtées en fonction l'État civil.

3.1.4 Répartition selon le niveau d'instruction

Selon les résultats obtenus, la grande majorité des personnes interrogées possédaient un niveau d'instruction universitaire (94,1%). Les autres catégories se répartissaient comme suit : (4,2%) avaient un niveau d'instruction secondaire, (1%) un niveau moyen, et seulement (0,5%) un niveau primaire (Figure 41).

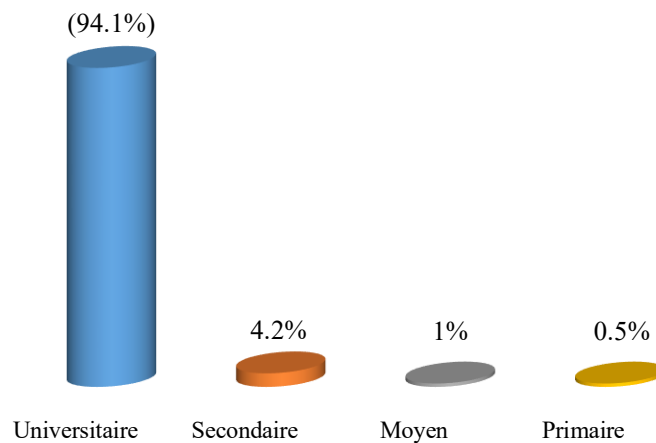


Figure 41. Profil des personnes enquêtées en fonction le niveau d'instruction.

3.1.5 Lieu de résidence

Le figure (42) présente la répartition des participants selon leur lieu de résidence. Parmi les 810 participants, 60 % (soit 486 personnes) vivent en zone urbaine, tandis que 40 % (324 personnes) résident en zone rurale.

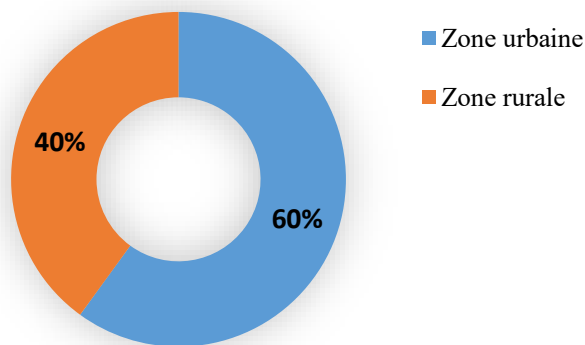


Figure 42. Lieu de résidence des participants

3.2 Usage des plantes médicinales

3.2.1 Répartition des personnes contaminées par le Covid-19

Selon les résultats de notre étude, la majorité des personnes interrogées avaient déjà été infectées par la COVID-19 (78,7%), tandis que (21,3%) n'avaient jamais contracté le virus (Figure 43).

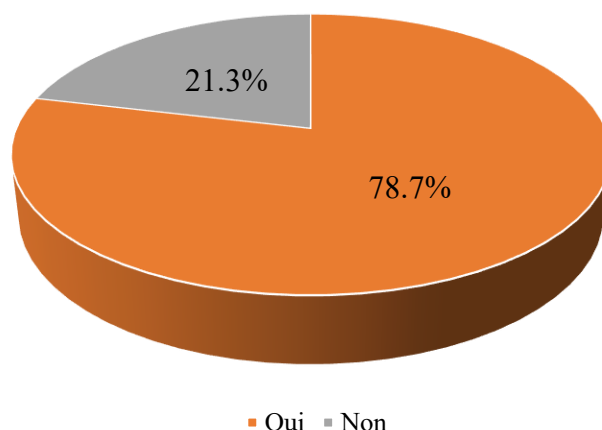


Figure 43. Répartition des personnes infectées par le Covid-19.

3.2.2 La médecine traditionnelle et la médecine conventionnelle

Parmi les personnes interrogées, (83,6%) déclaraient utiliser la médecine traditionnelle en complément de la médecine conventionnelle, tandis que (9,5%) se fiaient uniquement à la médecine conventionnelle et seulement (6,8%) privilégiaient l'usage exclusif de la médecine traditionnelle (Figure 44).

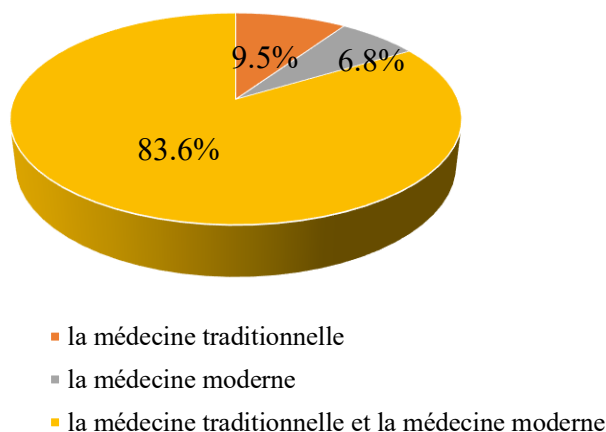


Figure 44. La médecine traditionnelle et la médecine conventionnelle

3.2.3 Type de plantes médicinales utilisées

D'après les données recueillies, 37 espèces de plantes médicinales appartenant à 23 familles botaniques ont été recensées comme étant utilisées par les participants pour la prise en charge des symptômes associés à la COVID-19. La famille la plus représentée est celle des Lamiaceae, avec 7 espèces, suivie des Apiaceae et des

Zingiberaceae, avec 3 espèces chacune. Les familles Amaryllidaceae, Asteraceae et Myrtaceae sont représentées chacune par 2 espèces. Les autres familles botaniques sont représentées par une seule espèce chacune (Figure 45 ; Tableau 4).

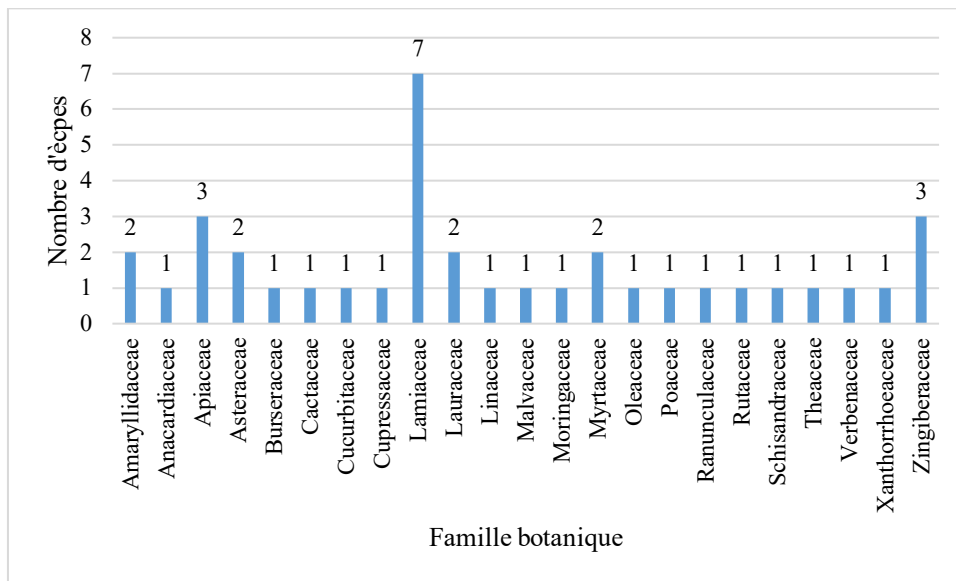


Figure 45. Fréquences des familles botaniques utilisées.

Tableau 4. Liste des plantes médicinales utilisées par les participants

N°	Famille botanique	Nom scientifique	Nom français	Nom vernaculaire
01	Amaryllidaceae	<i>Allium cepa</i>	Oignon	البصل
02		<i>Allium sativum</i>	Ail	الثوم
03	Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>	Lentisque	الضرو
04	Apiaceae	<i>Carum carvi</i>	Carvi	الكروية
05		<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenouil	البسباس
06		<i>Pimpinella anisum</i>	Anis	اليانسون او حبة الحلاوة
07	Asteraceae	<i>Artemisia herba-alba</i>	Armoise	الشيح
08		<i>Matricaria chamomilla L</i>	Camomille	البابونج
09	Burseraceae	<i>Boswellia sacra Flueck</i>	Encens	اللبان
10	Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Figuier de Barbarie	الهندي
11	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita maxima</i>	Graines de Citrouille	بذور اليقطين
12	Cupressaceae	<i>Juniperus thurifera</i>	Genévrier thurifère	العرعار
13	Lamiaceae	<i>Melissa officinalis</i>	Mélisse	الحبق
14		<i>Mentha × piperita</i>	Menthe	النعناع
15		<i>Origanum vulgare</i>	Origan	الزعتر
16		<i>Salvia rosmarinus</i>	Romarin	اكليل الجبل
17		<i>Salvia officinalis</i>	Sauge	المرمية
18		<i>Thymus vulgaris</i>	Thym	الزعيرة

19		<i>Ocimum basilicum</i>	Basilic	الريحان
20	Lauraceae	<i>Laurus nobilis</i>	Laurier noble	الرندي
21		<i>Cinnamomum verum</i>	Cannelle	القرفة
22	Linaceae	<i>Linum usitatissimum L.</i>	Graines de lin	زراعة الكتان
23	Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa L.</i>	Hibiscus	الكردي
24	Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i>	Moringa	المورينغا
25	Myrtaceae	<i>Syzygium aromaticum</i>	Clou de girofle	القرنفل
26		<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptus	الكالتوس
27	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	Feuille d'olivier	أوراق الزيتون
28	Poaceae	<i>Avena sativa</i>	Avoine	الشوفان
29	Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i>	Graines de Nigelle	السلانوح او حبة البركة
30	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Citron	القارس
31	Schisandraceae	<i>Illicium verum</i>	Anis étoilé	نجمة الارض
32	Theaceae	<i>Camellia sinensis</i>	Thé vert	التاي الاخضر
33	Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora</i>	Verveine	لويزة
34	Xanthorrhoeaceae	<i>Aloe vera</i>	Aloe vera	الالوفيرا
35	Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	Gingembre	زنجبيل او سكجبير
36		<i>Curcuma longa</i>	Curcuma	الكركم
37		<i>Alpinia officinarum</i>	Galanga	الخونجلان

3.2.4 Les plantes les plus utilisées dans le traitement de la Covid-19 :

Les données indiquent la fréquence d'utilisation des principales plantes médicinales employées dans le traitement de la COVID-19. Le thym (*Thymus vulgaris*) représente la plante la plus utilisée par (25%) des répondants. Suivi par le clou de girofle (*Syzygium aromaticum*) avec (23%), puis le gingembre (*Zingiber officinale*) à (15%). La verveine (*Aloysia citriodora*) et l'ail (*Allium sativum*) sont également fréquemment utilisés, respectivement par (12 % et 10 %) des participants. L'eucalyptus (*Eucalyptus globulus*) est cité par (6%) des répondants, tandis que l'armoise (*Artemisia herba-alba*) représente (5%). Enfin, la camomille (*Matricaria chamomilla*) et l'anis (*Pimpinella anisum*) sont chacune utilisées par (2 des personnes interrogées. Cette répartition met en évidence la diversité des plantes médicinales mobilisées dans la prise en charge du COVID-19 par la population étudiée (Figure 46).

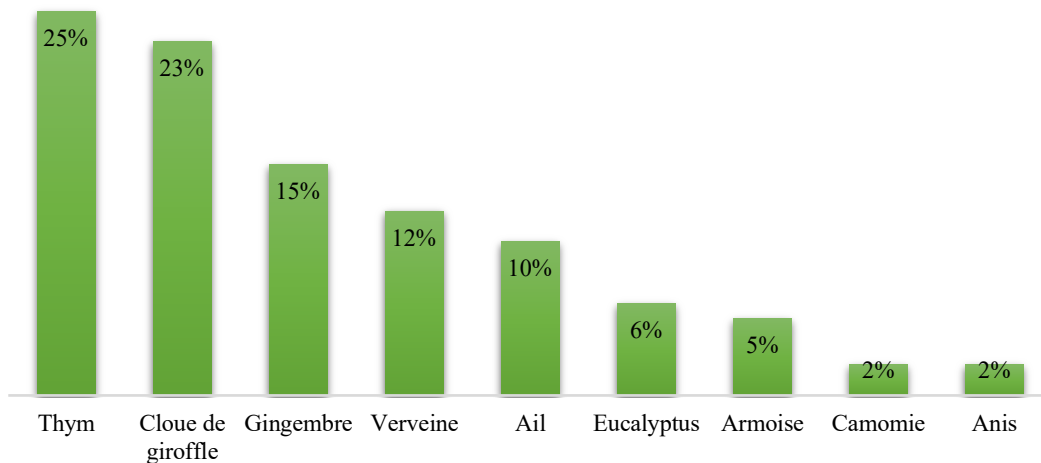


Figure 46. Fréquences d'utilisations des plantes médicinales les plus utilisées dans le traitement de la Covid-19

3.2.5 Parties utilisées

Selon les résultats obtenus, la partie la plus fréquemment utilisée par les informateurs est la feuille, avec un taux de (26 %). Les fruits occupent la deuxième place avec (23%), suivis par l'utilisation de la plante entière qui représente 21%). Les graines arrivent en quatrième position avec (19%), tandis que les fleurs sont les moins sollicitées, avec un taux d'utilisation de (11%) (Figure 47).

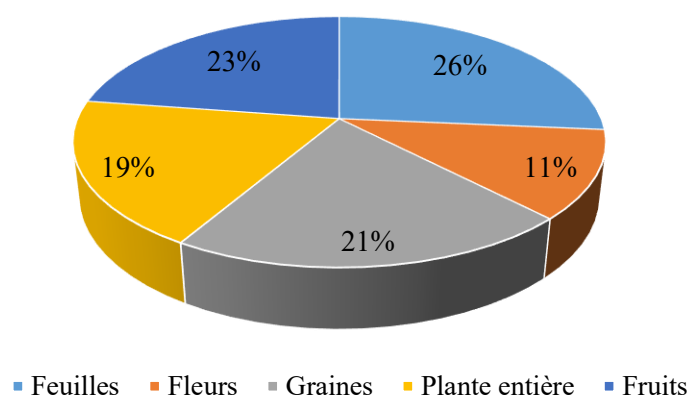


Figure 47. Répartition des parties utilisées des plantes.

3.2.6 Forme d'emploi

La Figure 08 illustre que les plantes médicinales sont majoritairement utilisées sous forme sèche, représentant (38%) des cas. Elles sont ensuite employées sous forme fraîche et sous forme d'huile essentielle, chacune avec une fréquence d'utilisation de (31%) (Figure 48).

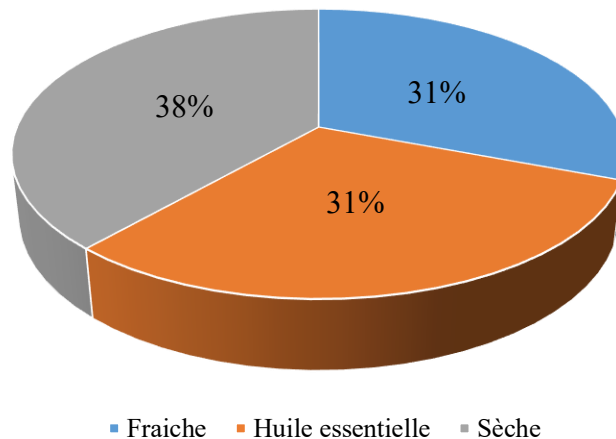


Figure 48. Répartition selon la forme d'emploi.

3.2.7 Mode d'administration

Selon les personnes interrogées, la voie d'administration la plus couramment utilisée est l'administration orale, avec (50%) des réponses. L'inhalation arrive en seconde position, utilisée par (28%) des participants, tandis que l'application externe est citée par (22%) des répondants (Figure 49).

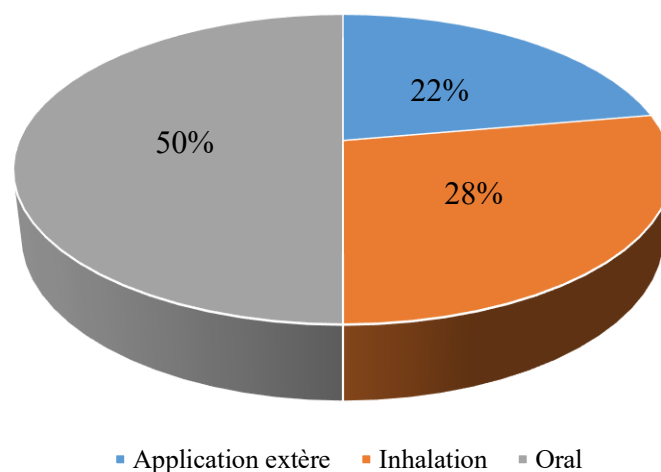


Figure 49. Répartition selon le mode d'administration.

3.2.8 Fréquence d'utilisation journalière

L'analyse des résultats a révélé la fréquence d'utilisation quotidienne des plantes médicinales. La majorité des utilisateurs consomment ces plantes deux fois par jour, représentant (45%) % des cas. Ensuite, (28%) les utilisent une fois par jour, tandis que (24%) les prennent trois fois par jour. Enfin, une minorité de (3%) déclare en consommer plus de trois fois par jour (Figure 50).

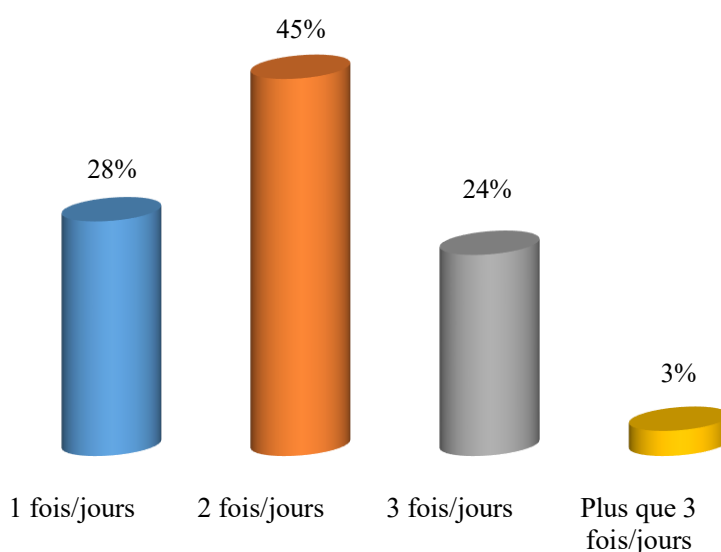


Figure 50. Fréquence d'utilisation journalière des plantes médicinales.

3.2.9 Durée du traitement

Selon notre étude, la durée du traitement par les plantes médicinales varie selon les individus. La majorité des participants (67%) déclarent les utiliser jusqu'à guérison. Par ailleurs, (25%) les ont employées pendant une seule journée, (3%) pendant un mois, (1%) pendant une semaine, tandis que (4%) ont poursuivi leur usage même après la guérison (Figure 51).

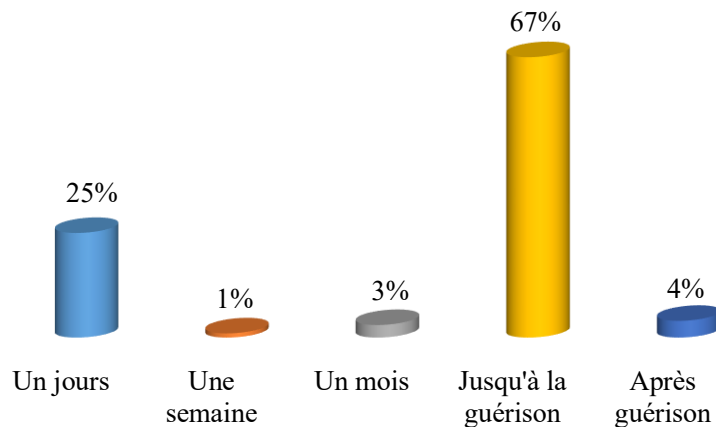


Figure 51. Durée du traitement

3.2.10 Suggestions du traitement

Les résultats révèlent que le traitement par les plantes médicinales est principalement recommandé par la famille, avec un taux de (38%). Par ailleurs, (25%) des personnes interrogées ont choisi d'elles-mêmes d'utiliser un traitement naturel. D'autres sources d'information incluent les réseaux sociaux, cités par (13%) des répondants, ainsi que les herboristes et les médecins, chacun représentant (12%) des recommandations (Figure 52).

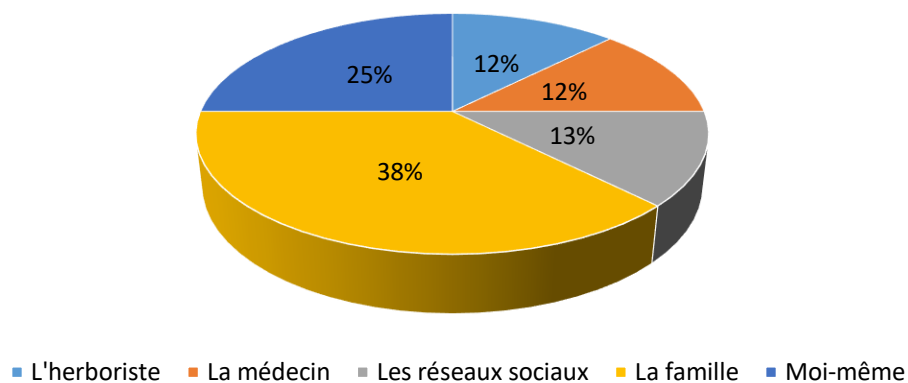


Figure 52. Suggestion du traitement

3.2.11 Budget dépensé

Le budget le plus fréquemment consacré à l'achat des plantes médicinales se situe entre 100 et 500 DZ, représentant (52%) des répondants. Ensuite, (34%) dépensent entre 600 et 1000 DZ. Un plus petit groupe, soit (8%), alloue un budget

compris entre 1000 et 2000 DZ, tandis que (4%) dépensent entre 2000 et 5000 DZ. Enfin, (2%) des personnes interrogées consacrent plus de 5000 DZ à cet achat (Figure 53).

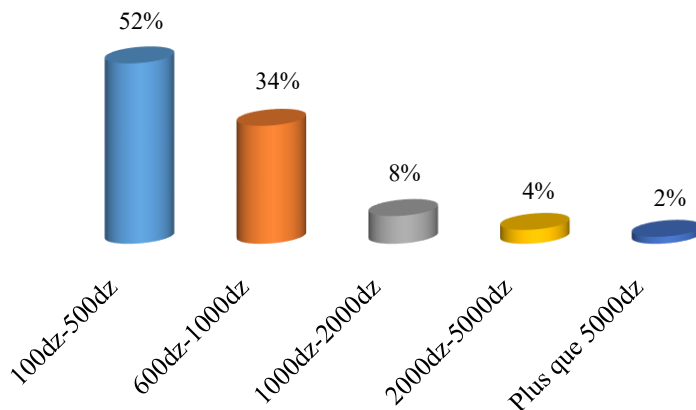


Figure 53. Budget dépensé pour l'achat des plantes médicinales.

3.2.12 Effet indésirables

La Figure 54 montre que la quasi-totalité des utilisateurs de plantes médicinales (97%) n'a pas rapporté d'effets indésirables, tandis que seulement (3%) ont signalé la survenue d'effets secondaires.

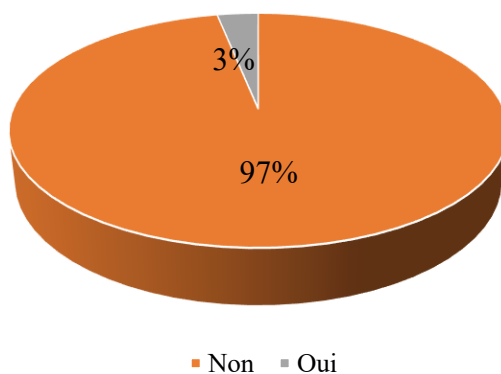


Figure 54. Répartition selon les effets indésirables.

3.2.13 Effet attendu après consommation

La majorité des personnes enquêtées (65%) se sont déclarées satisfaites de l'utilisation des plantes médicinales, constatant une amélioration de leur état de santé menant à la guérison. Par ailleurs, (22%) ont observé une diminution des symptômes

associés au coronavirus, tandis qu'une minorité de (12%) ont estimé que le traitement à base de plantes médicinales était inefficace (Figure 55).

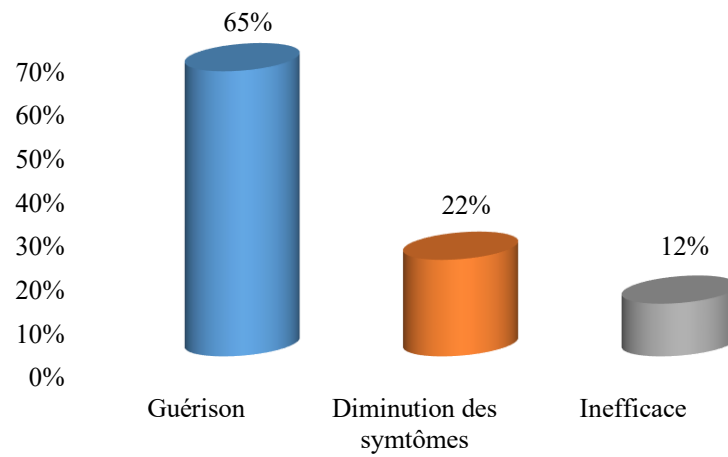


Figure 55. Répartition selon les effets après consommation des plantes médicinales.

4. Discussion

L'utilisation de la phytothérapie est largement répandue en Algérie et les plantes médicinales jouent un rôle essentiel dans la vie quotidienne des personnes.

La présente étude a consisté à recenser les plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la COVID 19 par la population locale en Algérie. Elle a été menée auprès de 810 acteurs. Elle a montré que les personnes interrogées étaient majoritairement des femmes. Selon l'OMS et de nombreuses études ethnobotaniques indiquent que (80%) de la population africaine est dépendante de la médecine traditionnelle et que les femmes font plus appel et s'intéressent davantage à cette forme de thérapie (Hamdani & Houari, 2020). Même résultat est obtenu chez (Béné & others, 2016), les femmes manifestent un grand intérêt pour cette discipline médicale avec un pourcentage de (66,6%), et selon les études menées en Côte d'Ivoire par (N'Guessan et al., 2010), et au Bénin par (Fah & others, 2013), il a été confirmé que les femmes utilisaient le plus fréquemment les plantes médicinales par rapport aux hommes. De manière générale, les femmes possèdent une expertise phytothérapique traditionnelle plus approfondie (Hamel et al, 2018).

Les plantes médicinales sont également utilisées en fonction de l'âge et du niveau d'instruction, les résultats indiquant que les personnes âgées de 25 à 34 ans et les universitaires utilisent davantage les plantes pour prévenir et combattre le coronavirus. Ces résultats sont similaires à celle de (Helali et al, 2020), les personnes âgées de 20 à 30 ans ainsi que les universitaires s'intéressent beaucoup à l'usage des plantes médicinales. Contrairement au résultat de (Hamel et al, 2018), où la plupart des consommateurs de plantes médicinales sont des analphabètes, soit (65,3%).

Selon nos résultats, l'usage des plantes médicinales varie en fonction de la situation familiale, les personnes mariées étant plus enclines à les utiliser. Ces observations corroborent celles de (Hamel et al, 2018; Kadri et al., 2018) qui rapportent que (88%) et (83,2%) des personnes mariées, respectivement, recourent davantage aux plantes médicinales que les célibataires. Cette préférence s'explique notamment par le fait que ces remèdes permettent de réduire les dépenses liées aux consultations médicales et à l'achat de médicaments.

La répartition des participants aux enquêtes ethnobotaniques révèle des différences importantes dans la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales entre les populations urbaines et rurales. Une étude menée au Brésil a révélé que si les habitants des zones urbaines et des zones rurales possèdent une connaissance approfondie des plantes médicinales, les habitants des zones rurales ont fait preuve d'une compréhension plus approfondie, s'appuyant souvent sur la transmission familiale des connaissances. Les participants urbains, à l'inverse, ont utilisé la littérature et d'autres (Silva et al., 2023).

Après avoir mené une enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales avec la population locale et recueilli des données sur leurs utilisations thérapeutiques, nous avons pu constater que la majorité utilisent la médecine traditionnelle seule ou en association avec la médecine moderne. Cela s'explique par l'intérêt de la population pour les thérapies traditionnelles afin de soigner leurs problèmes, ainsi que par l'efficacité des pratiques thérapeutiques qu'ils avaient héritées de leurs ancêtres. Les mêmes résultats retrouvés chez (Benderradji et al, 2021; Hamdani & Houari, 2020; Ngbolua et al, 2018). Plusieurs facteurs interviennent dans l'utilisation des plantes médicinales, y compris leur large répartition, leur mode d'utilisation, et leur valeur culturelle, D'autant plus qu'ils sont disponibles à un prix moins cher que les médicaments conventionnels (Hamdani & Houari, 2020).

Selon l'analyse des résultats de l'enquête sur les plantes médicinales utilisées dans la prise en charge de la COVID-19, 37 espèces appartenant à 23 familles botaniques ont été recensées. La famille la plus représentée est celle des Lamiaceae avec 7 espèces, suivie des Apiaceae et des Zingiberaceae avec 3 espèces chacune. Les familles Amaryllidaceae, Asteraceae et Myrtaceae sont représentées chacune par 2 espèces. Les autres familles botaniques sont représentées par une seule espèce. Nos résultats sont similaires à ceux d'El Alami et al. (2020), qui ont recensé 23 espèces appartenant à 11 familles botaniques utilisées par la population marocaine durant la pandémie de COVID-19.

L'analyse des résultats nous a permis de mettre en évidence les neuf plantes médicinales les plus utilisées par les participants : thym (*Thymus vulgaris*), clou de girofle (*Syzygium aromaticum*), gingembre (*Zingiber officinale*), verveine (*Aloysia*

citriodora), ail (*Allium sativum*), eucalyptus (*Eucalyptus globulus*), armoise (*Artemisia herba-alba*), camomille (*Matricaria chamomilla* L), anis (*Pimpinella anisum*).

Les résultats de cette enquête montrent que la forme sèche est la plus utilisée par les répondants, tandis que la forme fraîche et l'huile essentielle présentent le même taux d'utilisation. Nos résultats diffèrent significativement de ceux de (Hamel, 2018 ; Ngbolua et al., 2018), qui ont rapporté que les plantes médicinales sont souvent utilisées fraîches (60 %) et sous forme sèche (27 %), et que les huiles essentielles sont moins représentées parmi les formes d'utilisation des plantes médicinales par les riverains.

Une étude menée par (Sardari et al, 2021) sur l'efficacité de l'huile essentielle du thym (*Thymus vulgaris*) contre le COVID-19. Ils ont constaté que la prise de thym a amélioré l'état des patients pendant une semaine, entraînant une diminution significative de leurs symptômes tels que la fièvre, les étourdissements et la toux. De cette façon, le thym, qui possède de puissantes propriétés antioxydantes, renforce le système immunitaire et pourrait diminuer les symptômes du coronavirus à cause de son effet antiviral.

Depuis l'Antiquité, le clou de girofle est utilisé dans la médecine traditionnelle pour soigner les maladies respiratoires, il possède des propriétés antivirales, anti-inflammatoires, antithrombotiques, immunostimulants et antibactériens (Vicidomini et al., 2021).

D'après (Kaur et al., 2013), l'huile de girofle est utilisée pour lutter contre les micro-organismes, les virus et les bactéries, et encourage la libération des mucosités du système respiratoire. Elle encourage aussi la transpiration avec fièvre, rhume et grippe.

Selon (Mesri et al., 2021; Oladeji et al, 2016), le gingembre est employé dans diverses approches thérapeutiques, il est conseillé de l'employer afin de soulager et de maîtriser les symptômes cliniques chez les patients ambulatoires atteints de COVID-19.

Dans ce contexte, une étude réalisée par (Wannes & Tounsi, 2020) en tunisie a révélé que *Verbena officinalis* et *Zingiber officinale*, ont été employées par les patients atteints de COVID-19 pour leurs propriétés antivirales en raison de la présence de

différentes substances chimiques complexes telles que les composés organosulfurés, les phénols, les flavonoïdes, les saponines, les triterpénoïdes, les stérols, les vitamines, les monoterpènes, les phénylpropanoïdes et les alcaloïdes.

D'après une étude préliminaire menée en Algérie par (Belkessam & others, 2021), les malades ayant été diagnostiqués avec une PCR positive, et ayant développé des formes plus ou moins sévères de la maladie, le processus de l'administration de 6 caïeux moyens (24g) d'ail écrasés trois fois par jour pendant trois jours a révélé une amélioration générale avec la disparition de la plupart des symptômes (fièvre, céphalées, asthénie, agueusie, anosmie et diarrhées) dès le deuxième jour du traitement chez tous les patients.

Selon l'analyse des résultats de l'enquête, les feuilles sont les parties de la plante les plus couramment utilisées, suivies des fruits. D'autres études ont également mentionné une utilisation croissante des feuilles (Chermat & Gharzouli, 2015; Diatta et al., 2013; Jdaidi & Hasnaoui, 2016; Tahri & others, 2012). On peut expliquer la fréquence élevée d'utilisation des feuilles par leur facilité et leur rapidité de récolte, ainsi qu'à leur rôle central dans la photosynthèse et parfois dans le stockage des métabolites secondaires qui contribuent aux propriétés biologiques de la plante (Jdaidi & Hasnaoui, 2016).

D'après (Chermat & Gharzouli, 2015) l'utilisation des organes végétaux tels que les feuilles et les fruits peut être combinée (*Rhus tripartium*, *Rhamnus alaternus*) ou feuilles et graines (*Peganum harmala*, *Osyris alba*) ou feuilles et tiges (*Zygophyllum simplex*, *Zygophyllum simplex*, *Argyrolobium uniflorum*).

La pratique thérapeutique la plus couramment utilisée est l'administration orale ensuite, l'inhalation, suivie de l'application externe. Nos résultats sont similaires à ceux de (Kadri et al., 2018), où la méthode la plus fréquemment employée était la voie orale, représentant 76,08 % des cas. Ainsi que les résultats des recherches ethnobotaniques menées en Algérie et dans les pays voisins (Benarba, 2016; Benarba et al, 2015; Skalli et al., 2019; Teixidor, 2016; Telli et al., 2016; Zatout et al, 2021).

Les participants ont également évoqué que la suggestion du traitement par les plantes médicinales était souvent recommandée par leur famille et leurs proches, ainsi que leurs propres recherches qui les ont aidés à trouver le traitement contre le

coronavirus. Nos résultats ressemblent à ceux obtenus par (Benkhniq & others, 2010), où (63,5%) des participants faisant appel à d'autres gens (Membre de famille, voisins, amis) et (12,7%) sollicitaient les services des herboristes. Et seulement (23,7%) réalisaient leurs propres études. Contrairement à (Kadri et al., 2018) où (35,8%) des utilisateurs se tournent directement vers des phytothérapeutes ayant une expérience solide et une réputation remarquable, et (31%) des personnes ont affirmé avoir une solide compréhension des plantes médicinales.

D'après les personnes interrogées, le budget le plus dépensé pour l'achat des plantes médicinales est compris entre 100 et 500 dinars algériens. On peut expliquer cela par la disponibilité des plantes médicinales sur les marchés traditionnels et chez les herboristes, ce qui permet aux patients d'y accéder facilement et à un prix acceptable. Les prix compétitifs des herboristes permettent aux patients de les acheter sans dépenser beaucoup d'argent, ce qui rend l'utilisation des plantes médicinales plus abordable pour prévenir ou traiter le coronavirus.

D'après notre étude, presque la totalité des participants n'ont pas eu d'effets indésirables suite à l'utilisation des plantes médicinales. Cela peut s'expliquer d'après (Ait Ouakrouch, 2015), qui souligne que les pratiques herboristes ancestrales sont encore largement pratiquées en Afrique, où l'échec des traitements conventionnels, en particulier pour les maladies chroniques, ainsi que les effets indésirables souvent associés et les insuffisances des infrastructures sanitaires dans les pays en développement, ont conduit une grande partie de la population mondiale à se tourner vers la médecine naturelle, comme complément et comme alternative pour se soigner. Contrairement aux résultats de (Ngbolua et al, 2018), Les personnes interrogées considèrent que les plantes médicinales sont à l'origine des vertiges, des nausées, de la faiblesse et de l'inappétence.

La majorité des personnes enquêtées étaient satisfaites de l'utilisation des plantes médicinales et leur état de santé s'est amélioré vers la guérison, tandis que d'autres personnes ont observé une diminution des symptômes associés au coronavirus, alors qu'une minorité a trouvé que le traitement à base de plantes médicinales était inefficace. Nos résultats sont similaires à ceux de (Benkhniq et al, 2010), Selon lesquels, 40 % des participants ont déclaré être guéris, 52 % ont constaté

une amélioration de leur état de santé, tandis que 8 % ont observé des effets secondaires.

5. Conclusion

La médecine traditionnelle est un moyen accessible pour les populations du monde entier. Elle vise à valoriser le riche patrimoine de connaissances traditionnelles sur les plantes médicinales.

Cette étude a permis d'identifier 37 plantes médicinales utilisées en Algérie pour traiter la Covid-19. Les femmes s'intéressent plus que les hommes à l'utilisation des plantes médicinales, et les personnes mariées en utilisent également plus fréquemment.

Les personnes interrogées préfèrent combiner la médecine traditionnelle avec la médecine moderne pour traiter la Covid-19. Les feuilles sont les parties les plus utilisées en forme sèche, et le mode d'administration oral est le mode le plus souhaitable.

Les plantes médicinales sont utilisées jusqu'à la guérison, et les membres de la famille constituent les sources de suggestion pour les personnes malades. Les personnes qui ont utilisé les plantes médicinales n'ont pas eu d'effets indésirables, et elles étaient satisfaites de l'utilisation des plantes médicinales, ce qui a conduit à une amélioration de leur état de santé, avec une diminution des symptômes et une tendance vers la guérison.

Chapitre IV : Les détergents et leurs impacts environnementaux

1. Introduction

La maladie à coronavirus 2019 (COVID-19), considérée comme une maladie zoonotique, est une forme sévère du syndrome respiratoire aigu qui a entraîné des problèmes de santé majeurs à travers le monde et impacte significativement la qualité de vie des individus. La pandémie a déjà provoqué des perturbations sociétales, économiques et politiques extrêmes à travers le monde (Akrofi & Antwi, 2020; Liu et al., 2021; Teymourian et al., 2021; Zambrano-Monserrate et al., 2020). Les initiatives visant à promouvoir l'hygiène des mains ont conduit à une baisse relative de (14%) des infections respiratoires aiguës (IRA), soit une diminution des cas de 380 à 327 pour 1 000 personnes. (Brauer et al., 2020; Jefferson et al., 2023).

Il est recommandé de laver régulièrement et correctement les mains avec du savon, mesure durable essentielle pour prévenir la propagation du coronavirus (Antwi & Akrofi, 2020; Wiktorczyk-Kapischke et al., 2021). La pandémie a également provoqué une augmentation significative de la production de déchets, notamment de savons et de désinfectants, dont la gestion insuffisante entraîne une pollution (Saadat et al., 2023). Le lavage fréquent des mains et l'utilisation accrue des nettoyants au savon favorisent le transfert de composants chimiques de ces détergents dans les écosystèmes (Kalbusch et al., 2020). De nombreux détergents conventionnels ne se dégradent pas facilement, ce qui constitue un danger pour la flore et la faune des écosystèmes naturels (Mousavi & Khodadoost, 2019).

Dès le début de la pandémie, les campagnes de santé publique ont réussi à sensibiliser à l'importance de l'hygiène, entraînant ainsi une forte augmentation mondiale des pratiques hygiéniques (Thompson, 2020). Cependant, des rapports font état d'une augmentation significative des appels aux centres antipoison liés aux produits de nettoyage, avec 39 % des personnes concernées ayant recours à des méthodes dangereuses, telles que l'utilisation d'eau de javel sur les aliments ou l'application de désinfections sur la peau, cette hausse des cas d'intoxication révèle un manque important de compréhension du public quant aux mesures de sécurité appropriées (Gharpure et al., 2020).

Durant la pandémie de SRAS-CoV-2 (COVID-19), de nombreuses mesures de désinfection, telles que le lavage des mains et le nettoyage des surfaces, ont été renforcées pour réduire la propagation du virus. À mesure que les individus reprennent

leurs activités professionnelles et sociales, ces pratiques continueront de s'améliorer, conduisant à une désinfection plus méthodique et approfondie afin de minimiser la transmission virale. Ces nouvelles routines et habitudes de nettoyage pourraient persister même après que le SRAS-CoV-2 ne représente plus une menace majeure (Hora et al., 2020).

Dans ce contexte, la présente étude vise à comprendre, les conséquences de l'utilisation accrue des détergents sur la santé humaine et l'environnement.

2. Matériels et méthodes

Les informations sur les conséquences de l'utilisation accrue des détergents sur la santé humaine et l'environnement ont été extraites des rapports évalués par des pairs, d'articles scientifiques, ainsi que de journaux spécialisés, sur la période allant d'août 2019 à août 2024. Les principales bases de données électroniques consultées sont PubMed, Scopus, Web of Science et Google Scholar. Les mots-clés spécifiques utilisés lors de cette recherche sont : « Effets des détergents », « Produits chimiques ménagers », « Utilisation excessive de désinfectants », « Impact sur l'environnement », « Utilisation de détergents » et « Pratiques d'hygiène », « COVID-19+ Détergents »

La méthodologie adoptée comprend :

- **Une étude documentaire approfondie** : analyse systématique de la littérature scientifique internationale et nationale publiée entre août 2019 et août 2024, afin d'identifier les effets sanitaires et environnementaux des produits de nettoyage.
- **Une étude formelle** : recueillir des données quantitatives sur les pratiques d'utilisation des détergents et désinfectants, ainsi que sur les effets perçus sur la santé à partir des articles scientifiques
- **Une étude informelle** : analyse des rapports, témoignages et articles de journaux pour compléter les données quantitatives par des observations qualitatives sur les usages et perceptions réels dans la population.
- **Comparaison des résultats** : Les résultats issus des études formelles (articles scientifiques et rapports évalués par des pairs) ont été comparés à ceux des études informelles (données issues des journaux et témoignages).
- **Analyse des données** : Les données quantitatives ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel SPSS pour identifier les tendances, les différences significatives entre les résultats des études formelles et informelles.
- **Critères d'inclusion et d'exclusion** : Les études sélectionnées devaient porter sur l'impact des détergents dans le contexte de la pandémie de COVID-19, et être publiées entre août 2019 et août 2024.

3. Résultats

3.1 Présentation des données

Le tableau (5) synthétise l'utilisation de différentes substances chimiques dans les produits de nettoyage et de désinfection, en distinguant les données issues d'études formelles et informelles. Les savons et les composés d'ammonium quaternaire ressortent comme les substances les plus fréquemment utilisées dans les deux types d'études, soulignant leur importance dans les pratiques de désinfection. Les bio surfactants et l'eau de Javel présentent une utilisation notable, bien que variable selon le type d'étude. D'autres substances chimiques sont mentionnées de manière plus marginale, voire absentes, suggérant un usage moins courant ou une connaissance limitée de leurs propriétés.

Tableau 5. Les substances chimiques utilisées dans les produits de nettoyages selon nos études formelles et informelles

Types de produits utilisés	Substances	Etude formelle	Etude informelle
Détergents	Les bio surfactants	2	3
Désinfectant	Les savons	5	5
Produits détartrants	Les alcools d'origines pétrochimiques	1	0
	Des composés d'ammonium quaternaire	5	5
	Des phénols	1	0
	peroxyde d'hydrogène	1	0
	Triclosan.	1	0
	chlorure de benzalkonium	1	0
	L'eau de javel	1	3
	Acide citrique	1	0

3.2 Fréquence d'utilisation des substances chimiques

La figure (56) présente la fréquence d'utilisation des différentes substances chimiques contre le coronavirus, exprimée en pourcentage selon les études formelles et informelles. Les savons et les composés d'ammonium quaternaire affichent un taux d'utilisation de (22,7 %) dans l'étude formelle et de (31,2%) dans l'étude informelle. Les biosurfactants sont utilisés à hauteur de (9,09 %) dans l'étude formelle et de (18,7 %) dans l'étude informelle. L'eau de Javel atteint (4,54 %) dans l'étude formelle et (18,7%) dans l'étude informelle. Les autres substances chimiques représentent (4,5 %) dans l'étude formelle et ne sont pas mentionnées dans l'étude informelle.

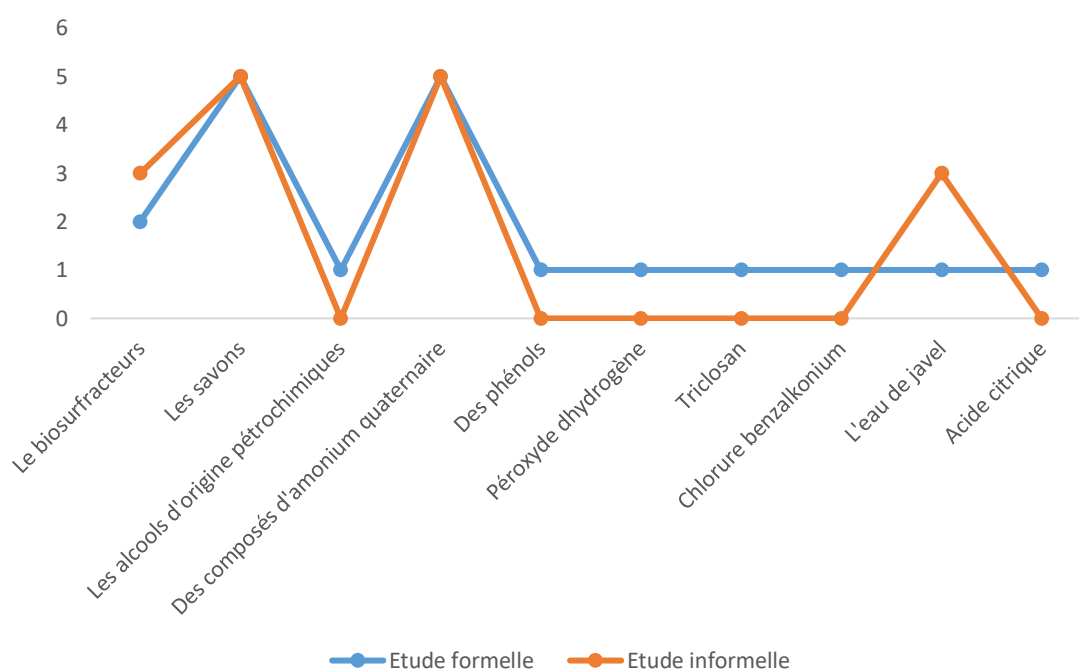


Figure 56. Fréquence d'utilisation des substances chimiques contre le coronavirus : Analyse des études formelles et informelles en pourcentage (%).

3.3 Classification des substances chimiques selon les catégories d'utilisation

La répartition des substances chimiques selon les catégories d'utilisation, évaluée sur une échelle de 0 à 5, montre que dans l'étude formelle, les savons et les composés d'ammonium quaternaire atteignent la catégorie 5, correspondant à une utilisation systématique pour le nettoyage et la désinfection. Les biosurfactants se situent en catégorie 2, ce qui indique une utilisation modérée, tandis que les autres substances chimiques recensées, telles que les alcools d'origine pétrochimique, les

phénols, le peroxyde d'hydrogène, le triclosan, le chlorure de benzalkonium et l'acide citrique, se retrouvent en catégorie 1, indiquant un usage faible. Dans l'étude informelle, les savons et les composés d'ammonium quaternaire sont également classés en catégorie 5, alors que l'eau de Javel et les biosurfactants sont placés en catégorie 3, correspondant à une utilisation fréquente. Les autres substances ne sont pas utilisées dans ce contexte et sont donc attribuées à la catégorie 0 (Figure 57).

Explication des catégories 0 à 5 :

- 0 : Aucune utilisation
- 1 : Peu d'utilisation
- 2 : Utilisation modérée
- 3 : Utilisation fréquente
- 4 : Utilisation excessive
- 5 : Utilisation systématique (Dépendance)

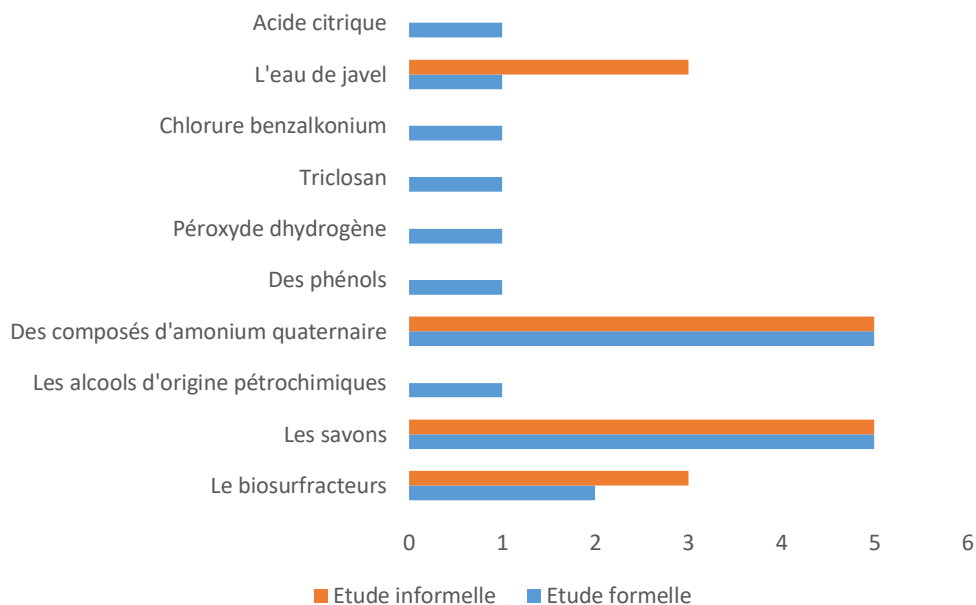


Figure 57. Répartition des substances chimiques selon les catégories d'utilisation (0 à 5) dans les études formelles et informelles.

3.4 Évaluation temporelle

La figure (58) illustre l'évolution de l'utilisation des principales catégories de substances chimiques au cours des trois grandes phases de la pandémie de COVID-19. On observe une forte augmentation de l'utilisation des désinfectants et solvants lors de la première période (2019-2020), suivie d'une prise de conscience et d'une adaptation progressive des pratiques entre (2020 et 2021), puis d'une transition vers des produits plus durables et un usage plus raisonné à partir de 2021. Les savons et les composés d'ammonium quaternaire restent les plus utilisés tout au long de la période, tandis que l'utilisation de l'eau de Javel et des biosurfactants varie selon les phases.

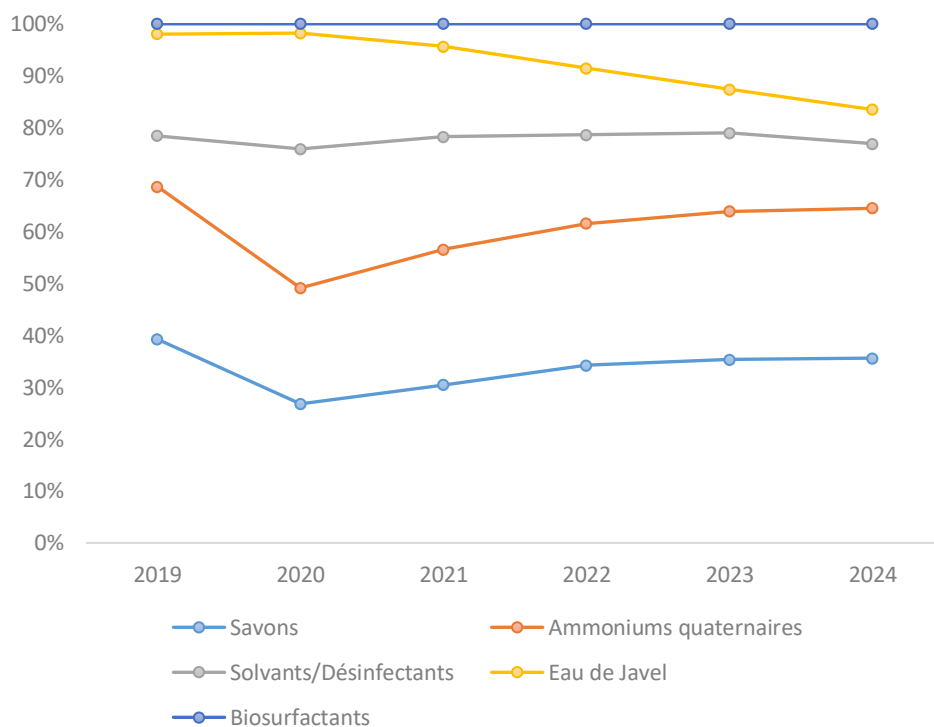


Figure 58. Évolution temporelle de l'utilisation des principales substances chimiques pour le nettoyage et la désinfection (2019-2024).

3.5 Impacts environnementaux des substances chimiques utilisées en nettoyage et désinfection

Le tableau (6) présente les substances chimiques utilisées en nettoyage et désinfection, leur usage principal, ainsi que leurs impacts environnementaux sur la faune et la flore, incluant toxicité, biodégradabilité et bioaccumulation.

Tableau 6. Usage et impacts environnementaux des substances chimiques

Substance chimique	Usage principal	Impact environnemental sur la faune et la flore
Savons (tensioactifs)	Nettoyage général	Toxicité pour organismes aquatiques, perturbation des échanges d'oxygène, bioaccumulation possible, effets sur la biodiversité aquatique (Kumar et al, 2022; Li et al, 2022).
Composés d'ammonium quaternaire	Désinfection	Très persistants, toxicité aiguë pour poissons et invertébrés, perturbation des micro-organismes aquatiques, résistance bactérienne accrue (Li et al, 2022; Zhang et al, 2023)
Chlorure de benzalkonium	Désinfection	Toxicité élevée pour organismes aquatiques, bioaccumulation, perturbation des communautés microbiennes, résistance bactérienne (Li et al, 2022; Zhang et al, 2023)
Biosurfactants	Nettoyage	Faible toxicité, biodégradables, impact réduit sur faune et flore, alternatives écologiques (Santos et al, 2023)
Eau de Javel (hypochlorite de sodium)	Désinfection virucide/bactéricide	Très toxique pour organismes aquatiques, formation de sous-produits organochlorés, mortalité de poissons et invertébrés (Kumar et al, 2022; Li et al, 2022)
Phénol	Désinfection, antiseptique	Très toxique pour poissons et invertébrés, bioaccumulation, effets mutagènes possibles (Kumar et al, 2022; Li et al, 2022)
Triclosan	Désinfectant, antibactérien	Très toxique pour organismes aquatiques, bioaccumulation, perturbateur endocrinien, apparition de résistances (Li et al, 2022; Wang et al, 2022)
Acide citrique	Nettoyage, détartrant	Faible toxicité, biodégradable, impact environnemental négligeable (OECD), 2023; Santos et al, 2023)
Peroxyde d'hydrogène	Désinfection, blanchiment	Décomposition rapide, faible toxicité, effets oxydatifs temporaires à forte concentration (Li et al, 2022; Santos et al, 2023).
Alcools (éthanol, isopropanol)	Désinfection	Faible toxicité environnementale, volatilité élevée, faible persistance (Kumar et al, 2022; Li et al, 2022)

4. Discussion

L'utilisation massive des savons et des composés d'ammonium quaternaire s'explique par leur efficacité reconnue contre le SARS-CoV-2, conformément aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2024), et des autorités sanitaires telles que l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ, 2021). Ces produits sont largement recommandés pour le nettoyage et la désinfection des surfaces, notamment dans les milieux résidentiels et publics, en raison de leur efficacité virucide et de leur profil de sécurité relatif. Leur disponibilité et leur faible coût favorisent également leur adoption à grande échelle (Santé Canada, 2021).

Les substances chimiques utilisées dans les produits de nettoyage et de désinfection présentent des profils d'impact variés sur l'environnement, comme le montre le tableau 3. Les composés d'ammonium quaternaire, notamment le chlorure de benzalkonium, sont largement utilisés pour leurs propriétés désinfectantes, mais ils sont reconnus pour leur toxicité envers les organismes aquatiques et leur persistance dans l'environnement. Une étude récente souligne que ces composés peuvent induire une toxicité aiguë et chronique, perturber les communautés microbiennes et favoriser la résistance bactérienne, ce qui complique la gestion écologique et sanitaire (Li et al, 2022; Zhang et al, 2023)

L'eau de Javel, bien que très efficace comme désinfectant, génère des sous-produits organochlorés toxiques qui ont été associés à des mortalités significatives chez les poissons et invertébrés aquatiques (Kumar et al, 2022). De plus, son usage inapproprié peut causer des effets néfastes sur la santé humaine, notamment des irritations respiratoires, comme rapporté par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), 2021). Ces observations soulignent la nécessité d'une utilisation maîtrisée et prudente de ce produit.

Les biosurfactants apparaissent comme une alternative écologique prometteuse, grâce à leur biodégradabilité élevée et leur faible toxicité environnementale, ce qui est cohérent avec les recommandations visant à réduire l'impact des produits chimiques sur les écosystèmes (Santos et al, 2023).

Les substances telles que le phénol et le triclosan, bien que moins couramment utilisées aujourd'hui, présentent un fort potentiel de toxicité et de bioaccumulation,

avec des effets perturbateurs endocriniens documentés (Wang et al, 2022). Leur présence dans l'environnement nécessite une surveillance continue.

Par ailleurs, certains composés tels que l'acide citrique, le peroxyde d'hydrogène et les alcools présentent l'avantage d'une biodégradabilité rapide et d'une faible toxicité. Ces caractéristiques en font des alternatives privilégiées pour limiter l'impact environnemental des pratiques de nettoyage et de désinfection (Li et al, 2022; Santos et al, 2023).

Bien que l'eau de Javel soit populaire dans l'étude informelle, son usage est moins recommandé dans les contextes formels en raison des risques sanitaires (irritations, toxicité) et environnementaux associés à son emploi intensif (INSPQ, 2021). L'INSPQ souligne l'importance d'une utilisation sécuritaire et encadrée de l'eau de Javel, notamment en raison de l'augmentation des cas d'exposition accidentelle observée au début de la pandémie. Ces risques expliquent la prudence dans son usage officiel, malgré son efficacité reconnue contre le SARS-CoV-2 (HCSP, 2020).

Les alcools pétrochimiques, phénols, peroxyde d'hydrogène et autres substances présentent une faible utilisation, ce qui peut s'expliquer par leur coût, leur accessibilité limitée, ainsi que par un manque d'information claire sur leur efficacité spécifique et leurs risques potentiels (Santé Canada, 2021). Par exemple, bien que des solutions à base d'éthanol à 62-71 % ou de peroxyde d'hydrogène soient efficaces contre les coronavirus, leur usage reste plus restreint en dehors des milieux spécialisés. Cette situation souligne la nécessité d'une meilleure communication et formation des utilisateurs sur les alternatives disponibles (OMS, 2024).

Évolution temporelle et adaptation des pratiques

L'évolution observée entre 2019 et 2024 reflète une dynamique d'adaptation progressive. La phase initiale (août 2019 – août 2020) est caractérisée par une surutilisation massive des produits chimiques, souvent sans régulation ni prise en compte des impacts sanitaires et environnementaux, ce qui a conduit à une augmentation des incidents liés aux produits nettoyants et désinfectants (ARS PACA, 2020). La période suivante (août 2020 – août 2021) marque une stabilisation et une prise de conscience accrue des risques, accompagnée d'une adaptation des pratiques. Enfin, la phase récente (août 2021 – août 2024) montre une transition vers

des pratiques plus durables, avec une promotion des produits biodégradables et un renforcement des protocoles de sécurité (INSPQ, 2021).

Ces résultats soulignent l'importance d'équilibrer efficacité sanitaire et sécurité environnementale. L'augmentation des appels aux centres antipoison et les cas d'exposition accidentelle rapportés au printemps 2020 mettent en lumière les risques liés à une utilisation inadéquate des produits chimiques (Centre Antipoisons Belge, 2020). Par conséquent, la promotion de produits biodégradables, la formation des utilisateurs et le respect des consignes de sécurité sont essentiels pour limiter les impacts négatifs tout en assurant une désinfection efficace. Le renforcement des systèmes de surveillance et de contrôle est également crucial pour anticiper les risques liés à l'usage prolongé de ces substances(OMS, 2024).

5. Conclusion

L'analyse de l'évolution temporelle de l'utilisation des principales substances chimiques pour le nettoyage et la désinfection entre 2019 et 2024 met en évidence une dynamique d'adaptation remarquable face à la crise sanitaire. La période initiale, marquée par une surutilisation massive de désinfectants, de solvants et d'alcools, reflète l'état d'urgence et la panique générée par la propagation rapide du SARS-CoV-2. Cette phase a été caractérisée par une application souvent non réglementée des produits chimiques, avec des conséquences notables sur la santé publique et l'environnement.

Progressivement, une prise de conscience collective des risques associés à un usage excessif de ces substances s'est installée. Les pratiques se sont adaptées, privilégiant des solutions plus durables et respectueuses de l'environnement, telles que l'utilisation accrue de produits biodégradables et la mise en place de protocoles de sécurité plus stricts. Cette évolution a été soutenue par des campagnes de sensibilisation, une meilleure information du public et le renforcement des recommandations officielles émises par les autorités sanitaires.

En définitive, cette étude met en lumière la nécessité d'un équilibre entre efficacité sanitaire et sécurité environnementale. Elle souligne l'importance de promouvoir l'utilisation raisonnée des produits de nettoyage et de désinfection, de renforcer la formation des utilisateurs, et d'encourager le développement de solutions alternatives moins nocives pour la santé humaine et les écosystèmes. Enfin, le maintien d'une veille sanitaire et environnementale s'avère essentiel pour anticiper et limiter les risques liés à l'usage prolongé de ces substances, tout en assurant une protection optimale contre les agents pathogènes.

Conclusion générale et perspectives

Cette thèse a permis d'explorer de manière approfondie et intégrée la pandémie de COVID-19 en Algérie, en s'intéressant à la fois à son impact sur la santé publique, aux dynamiques sociales, aux pratiques médicales traditionnelles et aux enjeux environnementaux liés aux mesures sanitaires. Sur le plan épidémiologique, l'analyse de la propagation du SARS-CoV-2 et de ses variants a mis en lumière la complexité de la gestion de la pandémie, ainsi que les défis liés à la surveillance et au dépistage, ainsi que l'importance de la vaccination pour limiter la morbidité et la mortalité. L'étude des perceptions sociales a révélé la diversité des attitudes face à la vaccination et aux mesures de prévention, soulignant le rôle central des professionnels de santé, des leaders communautaires et des médias dans la diffusion d'informations fiables et l'adhésion aux stratégies de santé publique.

L'enquête ethnobotanique a confirmé la persistance et la richesse des savoirs traditionnels liés à l'utilisation des plantes médicinales pour la prévention et le traitement des symptômes de la COVID-19. Si cette complémentarité entre médecine conventionnelle et médecine traditionnelle ouvre des perspectives prometteuses, elle nécessite cependant un encadrement scientifique rigoureux pour garantir la sécurité et l'efficacité des pratiques. Par ailleurs, l'évaluation des conséquences environnementales des mesures de désinfection a mis en évidence des risques potentiels pour les écosystèmes, ce qui appelle à une gestion plus responsable et durable des produits chimiques utilisés dans le cadre de la lutte contre la pandémie.

En définitive, cette recherche démontre que la réponse à une crise sanitaire d'ampleur mondiale exige une approche holistique et interdisciplinaire, intégrant les dimensions scientifiques, sociales, culturelles et environnementales. Elle met en avant la nécessité de renforcer la collaboration entre les acteurs de la santé, les décideurs, les communautés locales et la population, afin de bâtir des systèmes de santé plus résilients, de promouvoir la prévention et de valoriser les connaissances traditionnelles tout en préservant l'environnement. Il est impératif de capitaliser sur l'expérience acquise au cours de cette pandémie pour améliorer la préparation, l'organisation et la gestion des crises sanitaires futures, et ainsi construire un avenir plus durable et solidaire.

Les perspectives issues de cette thèse démontrent la pertinence d'une approche multidisciplinaire pour comprendre et gérer les crises sanitaires. L'intégration de données épidémiologiques, socioculturelles, ethnobotaniques et environnementales offre un cadre d'analyse complet, adaptable à d'autres régions et contextes. L'analyse des perceptions et pratiques de la population, la valorisation raisonnée de la phytothérapie, ainsi que l'étude de l'impact environnemental des mesures sanitaires constituent des axes de recherche essentiels pour l'avenir. Ce travail ne se limite donc pas à un simple cas d'étude : il propose un modèle méthodologique innovant, reproductible et utile, qui peut servir d'exemple ou de guide pour d'autres recherches, pour la prise de décision, et pour l'éducation autour des pandémies, en s'adaptant à chaque contexte local. Ainsi, cette thèse constitue une référence solide à suivre pour étudier les pandémies, formuler des recommandations pratiques et développer des outils pédagogiques adaptés, contribuant ainsi à une meilleure compréhension et gestion des crises sanitaires, à l'avenir.

Références bibliographiques

- Agence internationale atomique de l'énergie, A. (2020). *Les maladies infectieuses*.
- Agence Régionale de Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur (ARS PACA). (2020). *Recommandations pour le nettoyage et la désinfection*. <https://www.paca.ars.sante.fr/recommandations-nettoyage-desinfection>
- Aidi Wannas, W., & Saidani Tounsi, M. (2020). Can medicinal plants contribute to the cure of Tunisian COVID-19 patients? *JMPS*, 8(5), 218–226.
- Ait Ouakrouch, I. (2015). *Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech*. Thèse de Doctorat.
- Akrofi, K., & Antwi, J. (2020). COVID-19 and the impact on the healthcare system in Ghana. *Journal of Public Health*, 42(3), 515–516.
- Al-Mohaithef, M., & Padhi, B. K. (2020). Determinants of COVID-19 vaccine acceptance in Saudi Arabia. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 13, 1657–1663. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S276771>
- Al-Sanafi, M., & Sallam, M. (2021). Public knowledge, attitudes, and acceptance toward COVID-19 vaccines in the Middle East and North Africa (MENA) region: A systematic review. *Vaccines*, 9(12), 1427. <https://doi.org/10.3390/vaccines9121427>
- Alam, M. M. et al. (2023). Beta, Delta, and Omicron, Deadliest Among SARS-CoV-2 Variants: A Computational Repurposing Approach. *Evol Bioinform Online*, 19.
- Alizon, S., Michalakis, Y., & Sofonea, M. (2020). *Évolution de la virulence et COVID-19*.
- Amine, Z. A., Lahlou, Y., & Bousliman, Y. (2013). Enquête sur les aspects toxicologiques de la phytothérapie utilisée par un herboriste à Fès, Maroc. *The Pan African Medical Journal*, 14.
- Anne, S., & Ehrhart, E. (2021). *La phytothérapie, Se soigner par les plantes*. <https://www.decitre.fr/livre/la-phytotherapie-9782708135314.html>
- Antwi, J., & Akrofi, K. (2020). Hand hygiene practices and COVID-19 prevention in

- Ghana. *Journal of Infection Prevention*, 22(5), 221–228.
- Artiga-Sainz, L., Ibáñez-Navarro, Adrián Morante-Ruiz, Miguel Bilbao, J., & Lema-Tapetado, Guido Sarría-Santamera, Antonio Quintana-Díaz, M. (2022). Overview of coronavirus pandemic. *Elsevier EBooks*, 1--22. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91172-6.00013-3>
- Baden, L. R., El Sahly, H. M., Essink, B., Kotloff, K., Frey, S., Novak, R., & others. (2021). Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *New England Journal of Medicine*, 384(5), 403–416. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2035389>
- Baghani, M., Fathalizade, F., Loghman, A. H., Samieefar, N., Ghobadinezhad, F., Rashedi, R., Baghsheikhi, H., Sodeifian, F., Rahimzadegan, M., & Akhlaghdoust, M. (2023). COVID-19 Vaccine Hesitancy Worldwide and Its Associated Factors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Science in One Health*. <https://doi.org/10.1016/j.soh.2023.100048>
- Bahreini, R., & Sardareh, M. (2024). *A scoping review of COVID-19 vaccine hesitancy : refusal rate , associated factors , and strategies to reduce*. 2019(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1382849>
- Baziz, A. (2023). Étude sociologique sur l'acceptation de la vaccination contre la COVID-19 en Algérie. *Revue Algérienne de Santé Publique*, 15(2), 45–56.
- Baziz, F. (2023). Factors and determinants associated with vaccine hesitancy against COVID-19 in the general population; Algeria. *Batna Journal of Medical Sciences*. <https://doi.org/10.48087/bjmsoa.2023.10211>
- Belkessam, N., Messafeur, A., Romane, A., Kandouci, A., & Ghanassi, F. Z. (2021). Etude préliminaire de l'Effet de l'ail (*Allium sativum* L.) chez des malades atteints du SARS-CoV-2. *Algerian Journal Of Health Sciences*, 3(1), 9–14.
- Ben Hassen, T., Elaoud, Z., Ben Dhiab, M., Laamouri, A., & Bouchnak, T. (2022). COVID-19 vaccine hesitancy in Tunisia: a cross-sectional study. *Vaccine*, 40(3), 456–463. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.11.067>
- Benarba, B. (2016). Medicinal plants used by traditional healers from South–West Algeria: An ethnobotanical study. *J. Intercult. Ethnopharmacol.*, 5(4), 320.

- Benarba, B., & Mekki, A. (2015). Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria). *J. Ethnopharmacol.*, 175, 626–637.
- Benderradji, L., & Benkaci-Ali, F. (2021). Etude ethnobotanique comparative et utilisation thérapeutique de plantes médicinales de djebel djedoug (Hammam Dhalaa) et du milieu oasien (oasis de Boussaâda). *Journal of Oasis Agriculture and Sustainable Development*, 3(1), 1–11.
- Béné, K., Camara, D., Fofie, N. B. Y., Kanga, Y., Yapi, A. B., Yapo, Y. C., Ambe, S. A., & Zirihi, G. N. (2016). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua, District du Zanzan (Côte d'Ivoire). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 27(2), 4230–4250.
- Benkhighe, O. (2010). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du gharb du Maroc). *Acta Botanica Barcinonensia*, 53, 191–216.
- Betsch, C., Korn, L., Sprengholz, P., Felgendreff, L., Eitze, S., Schmid, P., & Böhm, R. (2020). Social and behavioral consequences of mask policies during the COVID-19 pandemic. *PNAS*, 117(36), 21851–21853. <https://doi.org/10.1073/pnas.2011674117>
- Betsch, C., Schmid, P., Korn, L., Böhm, R., Heinemeier, D., & Holtmann, C. (2022). COVID-19 vaccine hesitancy: The five Cs to tackle behavioral and sociodemographic factors. *Vaccine*, 40(1), 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.12.001>
- Birgand, G., Kerneis, S., & Lucet, J. (2021). Modes de transmission du SARS-CoV-2 : Que sait-on actuellement? *Revue Francophone d'Infectiologie*, 1.
- Borgomano, A. (2020). *Les États face au coronavirus – L'Espagne : une guerre sans bombe.*
- Bourdon, B. (2020). *Le cycle viral de SARS-CoV-2.* Consulté le 14 mai 2024, sur <https://arbre-des-connaissances-apsr.org/le-cycle-viral-de-sars-cov-2/>
- Brauer, M., Zhao, J., Bennitt, F. B., & Stanaway, J. D. (2020). Estimating the impact of physical distancing on the transmission of COVID-19. *Environmental Research*

Letters, 15(7), 74020.

Breslin, N. et al. (2020). COVID-19 infection among asymptomatic and symptomatic pregnant women: Two weeks of confirmed presentations to an affiliated pair of New York City hospitals. *Am J Obstet Gynecol MFM*.

Carlin, A., & Alfirevic, Z. (2008). Physiological changes of pregnancy and monitoring. *Crit Care Obstet*, 22(5), 801–823.

Centre Antipoisons Belge. (2020). *Rapport annuel 2020*. [https://www.centreantipoisons.be/sites/default/files/imce/Rapport d'activité 2020 \(FR\) - Finaal_1.pdf](https://www.centreantipoisons.be/sites/default/files/imce/Rapport%20d'activit%C3%A9%202020%20(FR)%20-%20Finaal_1.pdf)

Centre Gamaleya, & Fonds russe d'investissement direct (RDIF). (2020). *Vaccin à deux vecteurs contre le coronavirus – Sputnik V*.

Chen, F., Chen, S., Deng, Y., & Yang, W. (2023). Macro-analysis of climatic factors for COVID-19 pandemic based on Köppen-Geiger climate classification. *Chaos*, 33(5). <https://doi.org/10.1063/5.0144099>

Chen, H., Guo, J., Wang, C., Luo, F., Yu, X., Zhang, W., Li, J., Zhao, D., Xu, D., Gong, Q., Liao, J., Yang, H., Hou, W., & Zhang, Y. (2020). Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet*, 395(10226), 809–815. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3).

Chermat, S., & Gharzouli, R. (2015). Ethnobotanical Study of Medicinal Flora in the North East of Algeria - An Empirical Knowledge in Djebel Zdimm (Setif). *Journal of Materials Science and Engineering A*, 5(1–2), 50–59. <https://doi.org/10.17265/2161-6213/2015.1-2.007>

Chowdhury, S., Rathod, J., & Ghosh, P. (2022). COVID-19 and Pregnancy. *Discoveries (Craiova)*, 10(2), e147.

Cruz Villalón J., Lois González, R. C., Miramontes Carballada, Á., & Olcina Cantos, J. (2021). Le Covid-19 en Espagne. Les défis géopolitiques de la gouvernance d'un problème de santé. *Hérodote*, 183, 197–225.

Darbandi, A., Koupaei, M., Roya, G., Parisa, K., Ghanavati, R., Najafi, P., Jalil, H., Mohammad Reza, S., Arezoo, assadi, & Parsapour, R. (2024). Acceptance-

- Hesitancy of COVID-19 Vaccination and Factors Affecting It in Adults. [*Journal Inconnu*], 1–27.
- De Soto, J. A. (2020). Evaluation of the Moderna, Pfizer/BioNtech, Astrazeneca/Oxford and Sputnik V Vaccines for COVID-19. *OSF Preprints*.
- Debré, P. (2020). Épidémies Leçons d'Histoire. *Médecine/Sciences*, 36(6–7), 642–646.
- Delile. (2007). *Les plantes médicinales d'algérien*. Édition BERTI, Alger. 122 pages.
- Denoble, E, Vesco, Kimberly K., Lipkind, Heather S., Kharbanda, Elyse O., DeSilva, Malini B., Daley, Matthew F., Getahun, Darios., Zerbo, Ousseny., Naleway, Allison L., Jackson, Lisa., Williams, Joshua T.B., Boyce, Thomas G., Fuller, Candace C., Weintraub, Eric S., Vazquez-Benitez, Gabriela (2024). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Vaccination and Stillbirth in the Vaccine Safety Datalink. *Obstetrics & Gynecology*, 144(2), 215–222.
- Desvaux, É., & Faucher, J. F. (2020). Covid-19: aspects cliniques et principaux éléments de prise en charge [Covid-19: clinical aspects and management]. *Rev Francoph Lab*, 526, 40–47.
- Dewangan, K. (2016). *Ethnobotanical survey of Raipur Chhattisgarh with special reference to plants described in folklores and used in festivals*. <https://shodhgangotri.inflibnet.ac.in/jspui/handle/123456789/3797>
- Dhaouadi, S., Hechaichi, A., Letaief, H., Safer, M., Mziou, E., Borgi, C., Belahj Ali, M., Yahyaoui, S., Mseddi, A., Bouafif-Ben Alaya, N., & Chahed, M. K. (2022). Caractéristiques cliniques et épidémiologiques des décès COVID-19 en Tunisie avant l'émergence des VOCs (mars 2020-février 2021). *Pan Afr Med J*, 43, 172.
- Diatta, C. D., Gueye, M., & Akpo, L. E. (2013). Les plantes médicinales utilisées contre les dermatoses dans la pharmacopée Baïnouk de Djibonker, région de Ziguinchor (Sénégal). *Journal of Applied Biosciences*, 70, 5599–5607.
- Dong, L., Jinhua, Tian., Songming, He., Chuchao, Zhu., Jian, Wang., Chen, Liu., Jing, Yang. (2020). Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *JAMA*, e204621.
- Dutertre, J. (2011). *Enquête prospective au sein de la population consultant dans les*

cabinets de médecine générale sur l'île de la Réunion : à propos des plantes médicinales, utilisation, effets, innocuité et lien avec le médecin généraliste (p. 120).

European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). (2020). *Caractéristiques cliniques de la COVID-19*. Consulté le 2 avril 2024, sur <https://www.ecdc.europa.eu/en/covid-19>

El Alami, A., Fattah, A., & Chait, A. (2020). Medicinal plants used for the prevention purposes during the Covid-19 pandemic in Morocco. *Journal of Analytical Sciences and Applied Biotechnology*, 2, 4–11. <https://doi.org/10.48402/IMIST.PRSM/jasab-v2i1.21056>

Elhadi, M., Alaofi, S., Al-Zahrani, F., Alhindi, A., Baatiah, N., Alharbi, M., & Alghamdi, S. (2021). COVID-19 vaccine acceptance in Morocco: A cross-sectional study. *Vaccine*, 39(33), 4691–4697. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.07.058>

European Medicines Agency. (2023). *COVID-19 vaccines: Safety updates*. <https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory/overview/public-health-threats/coronavirus-disease-covid-19/treatments-vaccines/covid-19-vaccines>

Fah, L., Klotoé, J. R., Dougnon, V., Koudokpon, H., Fanou, V. B. A., Dandjesso, C., & Loko, F. (2013). Étude ethnobotanique des plantes utilisées dans le traitement du diabète chez les femmes enceintes à Cotonou et Abomey-Calavi (Bénin). *Journal of Animal & Plant Sciences*, 18(1), 2647–2658.

Forterre, P. (2016). La cellule virale, rouage de la vie. In *POUR LA SCIENCE* (Issue 469).

Gagneux-Brunon, A., Detoc, M., Bruel, S., Tardy, B., Rozaire, O., Frappe, P., & Botelho-Nevers, E. (2021). Intention to get vaccinations against COVID-19 in French healthcare workers during the first pandemic wave: a cross-sectional survey. *Journal of Hospital Infection*, 108, 168–173. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.11.020>

Gaikwad, J., Wilson, K. L., Kohen, J., Vemulpad, S., Jamie, J. F., & Ranganathan, S. (2011). *Combining ethnobotany and informatics to discover knowledge from data* (pp. 444–457). <https://researchers.mq.edu.au/en/publications/combining-ethnobotany-and-informatics-to-discover-knowledge-from->

- Gallagher, J. (2020). *Vaccin Covid-19: Pfizer annonce une efficacité à 90\%*. <https://www.bbc.com/afrique/monde-54875552>
- Gautheret, A.-D. (2020). *Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Pharmacie de Paris INSERM UMR-S 1139, 3PHM, Université de Paris Laboratoire de Virologie, HU La Pitié-Salpêtrière.*
- Gharpure, R., Miller, G. F., Hunter, C. M., Schnall, A. H., Kunz, J. M., & Garcia-Williams, A. G. (2020). Safe Use and Storage of Cleaners, Disinfectants, and Hand Sanitizers: Knowledge, Attitudes, and Practices among U.S. Adults during the COVID-19 Pandemic. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, *104*(2), 496–501. <https://doi.org/10.4269/AJTMH.20-1119>
- Gorbalenya, A. E., Baker, S. C., Baric, R. S., de Groot, R. J., Drosten, C., Gulyaeva, A. A., Haagmans, B. L., Lauber, C., Leontovich, A. M., Neuman, B. W., Penzar, D., Perlman, S., Poon, L. L. M., Samborskiy, D. V., Sidorov, I. A., Sola, I., Ziebuhr, J. (2020). The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiology*, *5*(4), 536–544. <https://doi.org/10.1038/s41564-020-0695-z>
- Gorbalenya, A. E., Lauber, C., & Siddell, S. (2019). *Taxonomy of Viruses, in Reference Module in Biomedical Sciences.*
- Gradé, J., Tabuti, J., & Van Damme, P. (2009). Ethnoveterinary knowledge in pastoral Karamoja, Uganda. *Journal of Ethnopharmacology*, *122*(2), 273–293.
- Gueye, F. (2019). *Médecine traditionnelle du Sénégal : exemples des quelque plantes médicinales de la pharmacopie sénégalaise traditionnelle.* Thèse de Doctorat.
- Hamdani, F. Z., & Houari, N. (2020). Phytothérapie et Covid-19. Une étude fondée sur une enquête dans le nord de l'Algérie. *Phytothérapie*, *18*, 225–248.
- Hamel, T., Sadou, S., Seridi, R., Boukhdir, S., & Boulemtafes, A. (2018). Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la péninsule de l'edough (nord-est algérien). *Ethnopharmacologia*, *59*, 75.
- Hamidouche, M. (2021). *COVID-19 Epidemic in Algeria: Assessment of the Implemented Preventive Strategy.* *2*(1), 1–7.
- Hannouna, D., Oubellia, K. A., Rahal, L., & Amri, M. (2020). Covid-19 : Situation

- épidémiologique et évolution en Algérie Covid-19: Epidemiological situation and evolution in Algeria. *Revue Algérienne d'allergologie*, 5(1), 2543–3555.
- Haute Autorité de Santé (HAS). (2020). *Aspects immunologiques et virologiques de l'infection par le SARS-CoV-2*.
- Haut Conseil de la santé publique (HCSP). (2020). *Avis relatif à l'opportunité de nettoyer et de désinfecter, avant réouverture à l'issue du confinement, les établissements recevant du public et lieux de travail fermés pendant la période de confinement, dans le contexte de la lutte contre la propagation* .
<https://www.hcsp.fr/explore.cgi/avisrapports>
- Helali, A., Mokhtari, C., Ghoul, M., & Belhadef, M. S. (2020). Prévenir l'infection par le COVID-19: Quelle place pour les plantes médicinales selon la population algérienne ? *Algerian Journal of Pharmacy*, 3(1), 2602- 795X.
- Henri, C., & Morello, D. (2021). *Covid-19 : de l'insouciance au questionnement sur l'origine de SARS-CoV-2*.
- Himeur, M. A., & Nebchi, E. L. M. (2020). SARS-CoV-2: Distance horizontale et probabilité de transmission. *JUMA*, 00.
https://www.researchgate.net/publication/367327893_SARSCoV2_Distance_horizontale_et_probabilite_de_transmission
- Hippisley-Cox, J., Patone, M., Mei, X. W., Saatci, D., Dixon, S., Khunti, K., Harnden, A., Coupland, C. A., & Sheikh, A. (2021). Risk of thrombocytopenia and thromboembolism after COVID-19 vaccination and SARS-CoV-2 positive testing: self-controlled case series study. *BMJ*, 374, n1931.
<https://doi.org/10.1136/bmj.n1931>
- Hora, P. I., Pati, S. G., McNamara, P. J., & Arnold, W. A. (2020). Increased Use of Quaternary Ammonium Compounds during the SARS-CoV-2 Pandemic and Beyond: Consideration of Environmental Implications. *Environmental Science & Technology Letters*, 7(10), 760–765. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00437>
- Hubinont, C., Debieve, F., & Bernard, P. (2020). Grossesse et COVID-19. *OBSTÉTRIQUE*, 315–320.
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ). (2021). *COVID-19 : Nettoyage*

et désinfection de surfaces. <https://www.inspq.qc.ca/publications/3054-nettoyage-desinfection-surfaces-covid19>

- Jdaidi, H., & Hasnaoui, B. (2016). Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales au nord-ouest de la Tunisie : cas de la communauté d'Ouled Sedra. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 3(1), 281–291.
- Jefferson, T., Dooley, L., Ferroni, E., Al-Ansary, L. A., van Driel, M. L., Bawazeer, G., Jones, M. A., Thorning, S., Conly, J. M., & Rivetti, A. (2023). Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses. *The Cochrane Library*, 2023(4). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006207.pub6>
- Kadri, Y., Moussaoui, A., & Benmebarek, A. (2018). Étude ethnobotanique de quelques plantes médicinales dans une région hyper aride du Sud-ouest Algérien «Cas du Touat dans la wilaya d'Adrar». *Journal of Animal & Plant Sciences*, 36(2), 5844–5857.
- Kaur, J., Kaur, S., & Mahajan, A. (2013). Herbal Medicines: Possible Risks and Benefits. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 1(2), 226–239.
- Khafsa, M. (2018). Ethnobotany of anti-hypertensive plants used in northern Pakistan. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 789.
- Khafsa, M. (2019). *Medicinal Plants Used for Treatment of Prevalent Diseases in Northern Pakistan of Western Himalayas*.
- Kim, S. Y., & Yeniova, A. Ö. (2022). Global, regional, and national incidence and mortality of COVID-19 in 237 countries and territories, January 2022: a systematic analysis for World Health Organization COVID-19 Dashboard. *Life Cycle*, 2. <https://doi.org/10.54724/lc.2022.e10>
- Kirkwood, T. B. L. (2000). The plague of Athens: Epidemiology and paleopathology. *Clinical Infectious Diseases*, 31(3), 864–865. <https://doi.org/10.1086/314059>
- Kramer, L. (2023). *Présentation des infections virales*. *Revue Française de Virologie*, 15(2), 45–60.
- Kumar, M., Chaminda, G. G. T., Honda, R., Furumai, H., & Sato, M. (2022). Ecotoxicological effects, environmental fate and risks of disinfectants and

pharmaceuticals. *Journal of Hazardous Materials*, 424, 127313.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.127313>

Kusala, M. K. J., & Dharmayanti, N. L. P. I. (2024). Overview of The Zoonotic Potential and Coinfection of SARS-CoV-2 in Indonesia. *Karbala International Journal of Modern Science*. <https://doi.org/10.33640/2405-609x.3340>

Lamers, M. M., Beumer, J., van der Vaart, J., Knoops, K., Puschhof, J., Breugem, T. I., Ravelli, R. B. G., van Schayck, J. P., Mykytyn, A. Z., Duimel, H. Q., van Donselaar, E., Riesebosch, S., Kuijpers, H. J. H., Schipper, D., van de Wetering, W. J., de Graaf, M., Koopmans, M., Cuppen, E., Peters, P. J., Haagmans, B. L., & Clevers, H. (2020). SARS-CoV-2 productively infects human gut enterocytes. *Science*.369(6499), 50–54. <https://doi.org/10.1126/science.abc1669>

Lauer, S. A., Grantz, K. H., & Bi, Q. (2020). The Incubation Period of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) From Publicly Reported Confirmed Cases: Estimation and Application. *Ann Intern Med*, 172(9), 577–582.

Lazarus, J. V, Ratzan, S. C., Palayew, A., Gostin, L. O., Larson, H. J., Rabin, K., Kimball, S., & El-Mohandes, A. (2021). A global survey of potential acceptance of a COVID-19 vaccine. *Nature Medicine*, 27(2), 225–228.
<https://doi.org/10.1038/s41591-020-1124-9>

Lazarus, J. V, Wyka, K., Rauh, L., Rabin, K., Ratzan, S., Gostin, L. O., Larson, H. J., & El-Mohandes, A. (2022). Hesitant or not? The association of age, gender, and education with potential acceptance of a COVID-19 vaccine: A country-level analysis. *Journal of Global Health*, 12, 5041.
<https://doi.org/10.7189/jogh.12.05041>

Lescure F.-X., Bouadma, L., Nguyen, D., Parisey, M., Wicky, P.-H., Behillil, S., Gaymard, A., Bouscambert-Duchamp, M., Donati, F., Le Hingrat, Q., Enouf, V., Houhou-Fidouh, N., Valette, M., Mailles, A., Lucet, J.-C., Mentre, F., Duval, X., Descamps, D., Malvy, D., Timsit, J.-F., Lina, B., van-der-Werf, S., & Yazdanpanah, Y. (2020). Clinical and virological data of the first cases of COVID-19 in Europe: a case series. *Lancet Infect Dis*. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(20\)30200-0](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30200-0)

Li, X., Wang, X., Wang, Y., Yang, L., Wang, Q., & Wang, Y. (2022). Évaluation du

- risque chimique lié aux produits de nettoyage et de désinfection en milieu hospitalier. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9417370/>
- Liu, Y., Yan, L. M., Wan, L., Xiang, T. X., Le, A., Liu, J. M., Peiris, M., Poon, L. L. M., & Zhang, W. (2021). Viral dynamics in mild and moderate COVID-19. *The Lancet Infectious Diseases*, 21(6), 839–840.
- lossouarn, J. (2014). *Découverte et caractérisation des premiers virus de thermotogales (bactéries thermophiles et anaérobies) issus de sources hydrothermales océaniques profondes*.
- Lounis, M. (2021a). Epidemiology of coronavirus disease 2020 (COVID-19) in Algeria. *New Microbes and New Infections*, 39, 100822. <https://doi.org/10.1016/J.NMNI.2020.100822>
- Lounis, M., Bencherit, D., & Rais, M. A. (2021b). COVID-19 vaccine hesitancy in Algeria: A cross-sectional study. *Vaccine*, 39(41), 5857–5863. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2021.08.066>
- Lounis, M., Bencherit, D., Aouissi, H. A., & Rais, M. A. (2021c). Factors influencing COVID-19 vaccine acceptance in Algeria: A web-based study. *BMC Public Health*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-12094-7>
- Lu, X., Zhang, L., & Du, H. (2020). SARS-CoV-2 Infection in Children. *N Engl J Med*, 382(17), 1663–1665.
- Luo, H., Tang, Q. L., & Shang, Y. X. (2020). Can Chinese Medicine Be Used for Prevention of Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)? A Review of Historical Classics, Research Evidence and Current Prevention Programs. *Chin. J. Integr. Med*, 26, 243–250.
- Maamar, Sameut, Y., Belhacini, F., & Bounaceur, F. (2020). Etude ethnobotanique dans le sud-est de chlef (algérie occidentale). *Revue Agrobiologia*, 10(2), 2044–2061.
- Malaises, F. (2004). Ressources alimentaires non conventionnelles. *Tropicultura*, 30–36.
- Mascellino, M. T., Di Timoteo, F., De Angelis, M., & Oliva, A. (2021). SARS-CoV-2 and

- mRNA vaccines: a comparative immunogenicity review. *Journal of Clinical Medicine*, 10(22), 5399. <https://doi.org/10.3390/jcm10225399>
- Maureen, F. (2021). *Voici comment le vaccin de Johnson & Johnson fonctionne*. <https://theconversation.com/voici-comment-le-vaccin-de-johnson-and-johnson-fonctionne-et-pourquoi-il-va-revolutionner-la-vaccination-156187>
- Mecenas, P., da Rosa Moreira Bastos, R., Rosário Vallinoto, A. C., & Normando, D. (2020). Effects of temperature and humidity on the spread of COVID-19: A systematic review. *PLOS ONE*, 15(9), e0238339. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0238339>
- Mehta, K., Id, B. K. D., Zodpey, S., & Loisate, S. (2022). *PLOS GLOBAL PUBLIC HEALTH COVID-19 vaccine acceptance among healthcare workers in India: Results from a cross-sectional survey*. 1–12. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0000661>
- Mesri, M., Esmaeili, S., & Seied, S. (2021). The effects of combination of Zingiber officinale and Echinacea on alleviation of clinical symptoms and hospitalization rate of suspected COVID-19 outpatients: a randomized controlled trial. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*. <https://doi.org/10.1515/jcim-2020-0283>
- Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS). (2020). Coronavirus (COVID-19). *Professionnels de La Santé*.
- Mintah S. O., Osei, S. A., Agyare, C., & Appiah-Opong, R. (2019). *Medicinal Plants for Treatment of Prevalent Diseases, Pharmacognosy - Medicinal Plants*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82049>
- Mousavi, S. A., & Khodadoost, F. (2019). Effects of detergents on natural ecosystems and wastewater treatment processes: a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(26), 26439–26448. <https://doi.org/10.1007/S11356-019-05802-x>
- Mushtaq, A. (2014). An Ethnobotanical study of medicinal plants in high mountainous region of Chail valley (district swat-Pakistan). *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10(1), 36.
- Mushtaq, A. (2018). Botany, ethnomedicines, phytochemistry and pharmacology of

- Himalayan paeony (*Paeonia emodi* Royle.). *Journal of Ethnopharmacology*, 220, 197–219.
- N'Guessan, K., Zirihi, N., & Boraud, N. (2010). Étude ethnopharmacologique des plantes utilisées pour faciliter l'accouchement, en pays Abbey et Krobou, au Sud de la Côte-d'Ivoire. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 4(4), 1004–1016.
- Naghavi, M., Ong, K., Aali, A., Ababneh, H., Abate, Y. H., Abbafati, C., Abbasgholizadeh, R., Abbasian, M., Abbasi-Kangevari, M., Abbastabar, H., Abd ElHafeez, S., Abdelmasset, M., Abd-Elsalam, S., Abdelwahab, A., Abdollahi, M., Abdollahifar, M.-A., Abdoun, M., Abdulah, D. M., Abdullahi, A., ... Akyirem, S. (2024). Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(24\)00367-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(24)00367-2)
- Neelam, R. (2018). Traditional knowledge on herbal drinks among indigenous communities in Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 14(1), 16.
- Nembrot, L. (2023). *Chine : que sait-on de l'épidémie de maladies respiratoires qui inquiète les autorités sanitaires ?*
- Ngbolua, K. N., Kambale, B., Mpiana, P. T., & Tshibangu, D. S. T (2019). Etude ethnobotanique et floristique de quelques plantes médicinales commercialisées à Kinshasa, République Démocratique du Congo. *Agrimaroc*, 20, 1–18..
- Nikoloski, Z., Bain, R., Elzalabany, M. K., Aynsley, T. R., Samhouri, D., Menchini, L., Kapil, N., & Gillespie, A. (2023). Modelling COVID-19 vaccination status and adherence to public health and social measures, Members of Eastern Mediterranean Region and Algeria. *Bulletin of The World Health Organization*, 101(02), 111–120. <https://doi.org/10.2471/blt.22.288655>
- Nikoloski, Z., Alqunaibet, A., Alfawaz, R., Alqahtani, S. A., Algwizani, A., Alomari, M. A., Alshahrani, S. M., & Alharbi, N. K. (2023). COVID-19 vaccine coverage in Algeria: Trends and challenges. *International Journal of Infectious Diseases*, 128, 34–39. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.01.026>
- Nolan, J. M., & Turner, N. J. (2011). *Ethnobotany: The Study of People–Plant*

Relationships (pp. 133–147). John Wiley & Sons, Inc.
<https://doi.org/10.1002/9781118015872.CH9>

Nouyrigat, V., & André, L. (2020). Mutations du Covid-19 : ce que les scientifiques savent de la nouvelle souche du Royaume-Uni. *Science & Vie*.
<https://www.science-et-vie.com/corps-et-sante/mutations-du-covid-19-ce-que-les-scientifiques-savent-de-la-nouvelle-souche-du-royaume-uni-71194.html>

Okesanya, O. J., Manirambona, E., Buban, J. M. A., Olabode, O. N., & Lucero-Prisno, D. E. (2023). Coronavirus Disease 2019 emergency is over but the pandemic is not: implications for a new global order. *International Journal of Surgery*, 6(4).
<https://doi.org/10.1097/gh9.0000000000000207>

Oladeji, O. (2016). The Characteristics and Roles of Medicinal Plants: Some Important Medicinal Plants in Nigeria. *Nat Prod Ind J*, 12(3), 102.

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2020). *Suivi des variants du SARS-CoV-2*. <https://www.who.int/fr/activities/tracking-SARS-CoV-2-variants>

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2020a). Mesures essentielles visant à améliorer la préparation, la capacité d'intervention et la riposte face à la COVID-19 : Orientations provisoires (4 novembre 2020). https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336883/WHO-COVID-19-Community_Actions-2020.5-fre.pdf

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2021). *Le vaccin Sinovac-Coronavac COVID-19 : ce que vous devez savoir*. <https://www.who.int/fr/news-room/feature-stories/detail/thesinovac-covid-19-vaccine-what-you-need>

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2022a). *Coronavirus*. https://www.who.int/fr/health-topics/coronavirus/coronavirus#tab=tab_1

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2022b). *Variant Omicron : ce qu'il faut savoir*. <https://www.emro.who.int/fr/health-topics/corona-virus/omicron-voc-questions-and-answers.html>

Organisation mondiale de la Santé (OMS). (2022c). *Rapport de situation sur l'épidémie du covid-19 en Algérie*. https://www.afro.who.int/sites/default/files/2022-01/Sitrep_650_10012022.pdf

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2023). *Environmentally Sound Management of Waste Containing Nanomaterials*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/environment/waste/environmentally-sound-management-of-waste-containing-nanomaterials-9789264279747-en.htm>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (n.d.). *Rapport sur l'évolution de la pandémie COVID-19 en Algérie du 25/02/2020 au 05/01/2022*. <https://www.who.int/fr>
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2024). *Lignes directrices pour le nouveau coronavirus (2019-nCoV)*. <https://www.who.int/fr/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance>
- Oster, M. E., Shay, D. K., Su, J. R., Gee, J., Creech, C. B., Broder, K. R., Edwards, K., Soslow, J. H., Dendy, J. M., Schlaudecker, E., ... Shimabukuro, T. T. (2022). Myocarditis Cases Reported After mRNA-Based COVID-19 Vaccination in the US From December 2020 to August 2021. *JAMA*, 327(4), 331–340. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.24110>
- Patone, M., Mei, X. W., Handunnetthi, L., Dixon, S., Zaccardi, F., Shankar-Hari, M., Watkinson, P., Khunti, K., Mamas, M. A., Nafilyan, V., & others. (2022). Risks of myocarditis, pericarditis, and cardiac arrhythmias associated with COVID-19 vaccination or SARS-CoV-2 infection. *Nature Medicine*, 28(2), 410–422. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01630-0>
- Polack, F. P., Thomas, S. J., Kitchin, N., Absalon, J., Gurtman, A., Lockhart, S., Perez, J. L., Pérez Marc, G., Moreira, E. D., Zerbini, C., Bailey, R., Swanson, K. A., Roychoudhury, S., Koury, K., Li, P., Kalina, W. V., Cooper, D., Frenck, R. W., Hammitt, L. L., Türeci, Ö., ... Gruber, W. C (2020). Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 vaccine. *New England Journal of Medicine*, 383(27), 2603–2615. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa2034577>
- Quilodrán, C. S., Currat, M., & Montoya-Burgos, J. I. (2020). Climatic factors influence COVID-19 outbreak as revealed by worldwide mortality. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.04.20.20072934>
- Regmi, P., Waithaka, E., Paudyal, A., Simkhada, P., & van Teijlingen, E. (2017). Guide to the design and application of online questionnaire surveys. *Nepal Journal of*

Epidemiology, 6(4), 640–644. <https://doi.org/10.3126/nje.v6i4.17258>

- Reuters. (2022). *Statistique, Les derniers chiffres, graphiques et cartes sur la COVID-19, Brésil*. <https://www.reuters.com/graphics/world-coronavirus-tracker-and-maps/fr/countries-and-territories/brazil/>
- Saadat, S., Rao, P. K., Khatri, N., & Rawtani, D. (2023). *Effect of Waste Generated Due to COVID-19* (pp. 185–201). <https://doi.org/10.1002/9781119777403.ch13>
- Sallam, M. (2021). COVID-19 vaccine hesitancy worldwide: a concise systematic review of vaccine acceptance rates. *Vaccines*, 9(2), 160. <https://doi.org/10.3390/vaccines9020160>
- Sallam, M. (2023). COVID-19 Vaccine Hesitancy Worldwide: A Concise Systematic Review of Vaccine Acceptance Rates. *Vaccines*, 11(2), 350. <https://doi.org/10.3390/vaccines11020350>
- Sallam, M., Dababseh, D., Eid, H., Al-mahzoum, K., Al-haidar, A., & Taim, D. (2021a). *High Rates of COVID-19 Vaccine Hesitancy and Its Association with Conspiracy Beliefs : A Study in Jordan and Kuwait among Other Arab Countries*. 1–16.
- Sallam, M., Dababseh, D., Eid, H., Al-mahzoum, K., Al-haidar, A., & Taim, D. (2021b). High Rates of COVID-19 Vaccine Hesitancy and Its Association with Conspiracy Beliefs. [*Journal Inconnu*], 1–16. <https://doi.org/10.3390/vaccines906XXXX>
- Santé Canada. (2021). *COVID-19: Nettoyage et désinfection*. <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/maladies-maladies-infectieuses/coronavirus-covid-19/prevention-nettoyage-desinfection.html>
- Santos, D. K. F., Meira, H. M., Rufino, R. D., Luna, J. M., Sarubbo, L. A., & Coutinho, H. D. M. (2023). Biosurfactants: Eco-friendly molecules for environmental applications. *Science of the Total Environment*, 856, 159048. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159048>
- Sardari, S., Ziaei, M., & Jafari, F. (2021). Therapeutic effect of thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil on patients with COVID19: A Randomized Clinical Trial. *J Adv Med Biomed Res*, 29(133), 83–91.
- Sehrish, S. (2018). Ethnopharmacological profile of anti-arthritic plants of Asia-a systematic review. *Journal of Herbal Medicine*, 13, 8–25.

- Service, A. P. (2022). *Covid-19 : début de la commercialisation du vaccin de Sidal*.
<https://www.aps.dz/sante-science-technologie/134228-covid-19-debut-de-lacommercialisation-du-vaccin-de-sidal>
- Sharma, M., Anderson, S. A., Schoop, R., & Hudson, J. B. (2009). Induction of multiple proinflammatory cytokines by respiratory viruses and reversal by standardized Echinacea, a potent antiviral herbal extract. *Antiviral Research*, 83(2), 165–170.
- Sher, H., Elyemeni, M., & Hussain, K. (2011). Ethnobotanical and economic observations of some plant resources from the northern parts of Pakistan. *Ethnobotany Research and Applications*, 9, 27–41.
- Sher, H., & Hussain, F. (2009). Ethnobotanical evaluation of some plant resources in northern part of Pakistan. *African Journal of Biotechnology*, 8(17), 4066–4076.
- Sibanda, B., & Haryanto, B. (2024). Assessing the Impact of COVID-19 Vaccination Programs on the Reduction of COVID-19 Cases: A Systematic Literature Review. *Annals of Global Health*, 90(1). <https://doi.org/10.5334/aogh.4484>
- Silva, M. A., Oliveira, R. F., & Pereira, L. C. (2023). Ethnobotanical knowledge and practices among urban and rural communities in Brazil: a comparative study. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 19, 45. <https://doi.org/10.1186/s13002-023-00545-7>
- Skalli, S., Hassikou, R., & Arahou, M. (2019). An ethnobotanical survey of medicinal plants used for diabetes treatment in Rabat, Morocco. *Heliyon*, 5(3), e01421.
- Smita R., Panda, S., & Sahu, S (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Semiliguda of Koraput District, Odisha, India. *Research Journal of Recent Sciences*, 2277, 2502.
- Statistique, C. (2024). *Rapports épidémiologiques COVID-19*. https://www23.statcan.gc.ca/imdb/p2SV_f.pl?Function=getSurvey&SDDS=5319
- Su, J. R., McNeil, M. M., Welsh, K. J., Marquez, P. L., Ng, C., Yan, M., Cano, M., & Shimabukuro, T. T. (2023). Myocarditis and pericarditis after mRNA COVID-19 vaccination: what do we know so far? *Current Opinion in Infectious Diseases*, 36(5), 321–327. <https://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000895>
- Sunalini, K. K., & Pavani, A. (2020). Effects of temperature and relative humidity on

- covid-19. *Journal of Critical Reviews*, 7(19), 3177–3182.
<http://www.jcreview.com/?mno=122815>
- Tahri, N., Bouchentouf, S., & El-Hilaly, J. (2012). Étude Ethnobotanique Des Plantes Medicinales Dans La Province De Settat (Maroc). *Kastamonu Üni., Orman Fakültesi Dergisi*, 12(2), 192–208.
- Teixidor, T. (2016). An ethnomedicinal survey of a Tashelhit-speaking community in the High Atlas, Morocco. *J Ethnopharmacol*, 188, 96–110.
- Telli, A., Esnault, M. A., & Khelil, A. (2016). An ethnopharmacological survey of plants used in traditional diabetes treatment in south-eastern Algeria (Ouargla province). *J. Arid Env.*, 127, 82–92.
- temps, L. (2023). *L’Australie lance une enquête sur sa gestion de la pandémie de Covid-19.* <https://www.letemps.ch/monde/asie-oceanie/l-australie-lance-une-enquete-sur-sa-gestion-de-la-pandemie-de-covid-19>
- Teymourian, K., Mohammadi, M., Khodadadi, I., & Rezaei, N. (2021). COVID-19: A review of the impact on mental health. *Journal of Affective Disorders*, 282, 1–7.
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2020.12.025>
- Thompson, J. (2020). *How WASH Programming has Adapted to the COVID-19 Pandemic.* The Sanitation Learning Hub, Institute of Development Studies.
<https://opendocs.ids.ac.uk/opendocs/handle/20.500.12413/15872>
- Tiwari, N., Goyal, A., Sharma, M., Kumar, D., Yadav, C., & Gite, A. (2023). Acceptance of COVID-19 Vaccination Among Health Care Workers in India. *Indian Journal of Community Health*, 35(1), 89–93. <https://doi.org/10.47203/IJCH.2023.v35i01.016>
- Tran, M., Lerebours, F., & Joly, F. (2022). Impact de la pandémie de covid-19 sur la prise en charge du cancer du sein : retour d’expérience d’un centre de lutte contre le cancer [impact of the covid-19 pandemic on breast cancer management: experience of a french comprehensive cancer center]. *Bull Cancer*, 109(12), 1236–1244.
- Vabret, A. (2020). Coronavirus. *Rapport de Traité de Virologie Médicale*, 547–562.
- Van Doremalen N, et al. (2020). Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1. *N Engl J Med*, 382.

- Vicidomini, C., Roviello, V., & Roviello, G. N. (2021). Molecular Basis of the Therapeutical Potential of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) and Clues to Its Anti-COVID-19 Utility. *Molecules (Basel, Switzerland)*, *26*(7), 1880.
- Villoria-Mendieta, M. (2022). Covid-19. In *Society at a Glance*. <https://doi.org/10.1787/150921be-en>
- Wang, K. (2025). Global strategies against COVID-19: The role of public health measures, vaccination, and technology. *Theoretical and Natural Science*, *69*(1), 30–34. <https://doi.org/10.54254/2753-8818/2025.19716>
- Wang, W., Xu, Y., Gao, R., Lu, R., Han, K., Wu, G., & Tan, W. (2020). Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA*, e203786.
- Wang, Y., Wang, H., Wang, Q., & Yang, J. (2022). Triclosan: Environmental occurrence, toxicity, and mechanisms of action. *Environmental Pollution*, *292*, 118421. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118421>
- Watan, E. (2022). *Deux ans de Covid-19 en Algérie : Rétrospective d'une pandémie meurtrière*. <https://elwatan-dz.com/deux-ans-de-covid-19-en-algerie-retrospective-dune-pandemie-meurtriere>
- World Health Organization (WHO). (2018). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories, 5th Edition, CDC. Laboratory testing for middle East respiratory syndrome coronavirus, Interim guidanc.(revised), January 2018* (Issue WHO/MERS/LAB/15.1/Rev1/2018).
- Wichtl, M., & Anton, R. (2003). *Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et Thérapeutique* (2nd ed.). Ed. TEC & DOC.
- Wiktorczyk-Kapischke, N., Grudlewska-Buda, K., Walecka-Zacharska, E., Kwiecińska-Piróg, J., Radtke, L., Sowińska, J., Gospodarek-Komkowska, E., & Waleron, K. (2021). Hand hygiene in the context of COVID-19: a review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(4), 1748.
- Wilson, M., & Wilson, P. J. K. (2021). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). In *Springer, Cham* (pp. 185–196). https://doi.org/10.1007/978-3-030-56978-5_12
- Wölfel R., Corman, V. M., Guggemos, W., Seilmaier, M., Zange, S., Müller, M. A., Niemeyer, D., Jones, T. C., Vollmar, P., Rothe, C., Hoelscher, M., Bleicker, T.,

- Brünink, S., Schneider, J., Ehmann, R., Zwirgmaier, K., Drosten, C., & Wendtner, C. (2020). Virological assessment of hospitalized patients with COVID-2019. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2196-x>
- World Health Organization (WHO). (2020). *Survey tool and guidance: Rapid, simple, flexible behavioural insights on COVID-19*. https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/436705/COVID-19-survey-tool-and-guidance.pdf
- Yan Y., Pang, Y., Lyu, Z., Wang, R., Wu, X., You, C., Zhao, H., Manickam, S., Lester, E., Yang, L., & Wu, T. (2021). The COVID-19 vaccines: Recent development, challenges and prospects. *Vaccines*, 9(4), 349.
- Yardımcı, H. (2024). Zoonotik hastalıklar, bulaşma yolları ve halk sağlığına etkileri. In *TÜBA COVID-19 Pandemi Serisi* (pp. 119–130). <https://doi.org/10.53478/tuba.978-625-6110-02-1.ch10>
- Zambrano-Monserrate, M. A., Ruano, M. A., & Sarmiento, C. (2020). Indirect effects of COVID-19 on health systems in developing countries: a systematic review. *International Journal of Health Planning and Management*, 35(5), 1202–1213.
- Zani, M. (2021). L'Organisation des Nations unies et la lutte contre la pandémie de Covid-19. In *Cahiers de la recherche sur les droits fondamentaux*.
- Zatout, F., Benabdelkader, T., & Bouzid, S. (2021). Ethnobotanical investigation on medicinal plants used by local populations in Tlemcen National Park (extreme North West Algeria). *Mediterranean Botany*, 42, e69396.
- Zhang, C., Chen, X., & Zhao, Y. (2023). Occurrence, fate and environmental risk of quaternary ammonium compounds in aquatic environments: A review. *Environment International*, 176, 108194. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108194>
- Zheng, S., Fan, J., Yu, F., Feng, B., Lou, B., Zou, Q., Xie, G., Lin, S., Wang, R., Yang, X., Chen, W., Wang, Q., Zhang, D., Liu, Y., Gong, R., Ma, Z., Lu, S., Xiao, Y., Gu, Y., Zhang, J., Yao, H., Xu, K., Lu, X., Wei, G., Zhou, J., Fang, Q., Cai, H., Qiu, Y., Sheng, J., Chen, Y., & Liang, T. (2020). Viral load dynamics and disease severity in patients infected with SARS-CoV-2 in Zhejiang province, China, retrospective cohort study. *BMJ*, m1443.

Zhu, N., Zhang, D., & Wang, W. (2020). A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019. *N Engl J Med*, 382(8), 727–733.

Annexe

Enquête sociologique sur la perception du vaccin anti covid-19 en Algérie

Partie 01 : Identité

Question 01 - Vous- êtes :

- Une Femme
- Un Homme

Question 02 - Votre tranche d'âge :

- 15-24 ans
- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-64 ans
- Plus de 65 ans

Question 03 - Vous- êtes :

- Célibataire
- Marié (e)

Question 04 - Votre niveau d'instruction :

- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Universitaire

Question 05 - Votre profession : (Une liste déroulante)

- Étudiant
- Pds (personnels de la santé)
- Educateur
- Personnels administratifs
- Retraité (e)
- Autre travailleur

Question 06 - Lieu de votre résidence :

Une liste déroulante de 58 wilayas

Partie 02 : Vaccin anti COVID-19

Question 07 - Connaissez-vous le Coronavirus (Sars-cov-2) ?

- Oui
- Non

Question 08 - Avez-vous déjà eu la Covid-19 ?

- Oui
- Non

Question 09 - Avez-vous entendu parler des vaccins contre la Covid-19 ?

- Oui
- Non

Question 10 - Où en avez-vous entendu parler ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Réseaux sociaux
- Bouche à l'oreille
- Télévision
- Internet

Question 11 - Pensez-vous être suffisamment informé sur la vaccination ou les vaccins contre la Covid-19 ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Je me sens bien informé(e).
- Je me sens moyennement informé(e).
- Je me sens peu informé(e).
- Je ne me sens pas informé(e) du tout

Question 12 - Pensez-vous qu'il est important de se faire vacciner contre la Covid-19 ?

- Très important
- Important
- Pas du tout important

Question 13 - A votre avis, quel sont les personnes qui doivent être prioritairement vacciné contre la Covid-19 ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Les personnes âgées
- Les femmes enceintes
- Le personnel de santé et des services sociaux
- Les personnes souffrant de pathologies (diabète, maladie cardiovasculaire, ...)
- Toute la population (Sans priorité)

Question 14 - Seriez-vous prêt à vous faire vacciné contre la Covid-19 ?

- Oui
- Non
- Je ne sais pas encore

Question 15 - Etes-vous inscrit sur la plateforme du site de vaccination ?

- Oui
- Non

Question 16 - Avez-vous été vacciné contre la Covid-19 ?

- Oui
- Non

Si oui, qui vous a conseillé de le faire ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Avis du médecin
- Avis d'amis ou famille
- Avis sur les réseaux sociaux, presse...
- Article scientifique
- Rien du tout de cela

Si non, veuillez préciser pourquoi ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Cette vaccination est inutile car je suis déjà immunisé (e).
- J'ai peur des injections.
- Je crains les effets secondaires.
- Je n'ai pas confiance dans aux décisions des autorités sanitaires.
- Je préfère ne pas être parmi les premiers vaccinés.
- Je n'ai pas encore assez d'informations sur ces vaccins.
- J'attends de savoir si mes collègues se vaccinent.
- Les recommandations vaccinales sont trop influencées par les laboratoires.

Question 17 - Quand est-ce que vous avez reçu le vaccin?

- Janvier
- Février
- Mars
- Avril
- Mai
- Juin
- Juillet

Question 18 - Avez-vous eu des effets secondaires ?

- Oui
- Non

Si oui, veuillez préciser votre réponse

Question 19 - Pourquoi avez-vous été vacciné?

- Pour me protéger
- Pour protéger ma famille et mon entourage
- Pour éviter de contaminer les patients et les collègues

Question 20 - Recommandez-vous la vaccination ?

- Oui
- Non

Question 21 - Pensez-vous que la vaccination contre la covid-19 est-il sécurisé ?

- Oui
- Non

Question 22 - Si vous pouviez choisir un vaccin, lequel choisiriez-vous ?

- Sputnik V
- Sinopharm
- Astra Zeneca
- Pfizer
- Moderna
- Je ne sais pas

Partie 03 : Post-vaccination

Question 23 - Continuerez-vous à respecter les mesures barrières après la vaccination ?

- Oui
- Non

Si oui, pourquoi ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Nous n'avons pas assez de recul pour l'efficacité du vaccin
- Par habitude
- Beaucoup de variétés de virus circulent et on ne peut pas se protéger qu'avec un seul vaccin

Si non, pourquoi ? (possible de cocher plusieurs réponses)

- Je l'ai fait pour reprendre ma vie normale
- Je ne veux plus porter de bavettes médicales, ni utiliser des désinfectants...

Enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales utilisées contre la COVID-19 en Algérie

Partie 01 : Identité

Question 01 - Vous- êtes :

- Une Femme
- Un Homme

Question 02 - Votre tranche d'âge :

- 15-24 ans
- 25-34 ans
- 35-44 ans
- 45-64 ans
- Plus de 65 ans

Question 03 - Vous- êtes :

- Célibataire
- Marié (e)

Question 04 - Votre niveau d'instruction :

- Primaire
- Moyen
- Secondaire
- Universitaire

Question 05 - Votre profession : (Une liste déroulante des professions)

Question 06 - Lieu de votre résidence :

Une liste déroulante de 58 wilayas

Partie 02 : Plante anti COVID-19

Question 07 – Avez –vous déjà eu la COVID-19 ?

- Oui
- Non

Question 08 – Préférez-vous utilisé la médecine traditionnelle où la médecine moderne ?

- Oui
- Non

Question 09 – Quelle plante utilisez-vous?

- Armoise
- Gingembre

- Clou de girofle
- Verveine
- Menthe
- Citronnier
- Autres

Question 10 – Quelle partie de la plante utilisez-vous ?

- Fleurs
- Fruit
- Graine
- Feuille
- Plante entière

Question 11 – Quelle forme d'emploi utilisez-vous :

- Sèche
- Huile essentielle
- Fraîche

Question 12 – Quel mode d'administration procédez-vous ?

- Oral
- Inhalation
- Application externe

Question 13 – Quelle est la dose journalière ?

- 1 fois/jours
- 2 fois/jours
- 3 fois/jours
- Plus que 3 fois par jours

Question 14 – Quelle est la durée du traitement ?

- Un jour
- Une semaine
- Un mois
- Jusqu'à guérison
- Après guérison

Question 15 – Qui vous a suggéré le traitement ?

- Vous-même
- Le médecin
- L' herboriste
- Les réseaux sociaux
- La famille

Question 16 - Avez-vous eu des effets indésirables ?

- Oui
- Non

Si oui, lesquelles.....

Question 17 – Quel budget dépensez-vous ?

- 100-500 dz
- 600-1000 dz
- 1000-2000 dz
- 2000-5000 dz
- Plus que 5000 dz

Question 18 – Y a-t-il des effets attendus après consommation ?

- Guérison
- Diminution des symptômes
- Inefficace