

**République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de  
l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université ABOU BEKR BELKAID –TLEMCEM–**

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences  
de la terre et del'Univers

Département de biologie Laboratoire :

Antibiotiques, Antifongiques, Physico-chimie :  
synthèse et activités biologiques



**Mémoire**

En vue de l'obtention du diplôme de Master en biologie

Option : Biochimie appliquée

**Thème :**

Enquête ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le  
traitement du COVID-19 dans région Tlemcen

**Présenté par : M<sup>elle</sup> DJEFFAL NAZIHA & M<sup>elle</sup> HAMDI IMANE**

**Soutenu le 27-06-2022 devant les membres de jury :**

<b>Présidente :</b>	BENARIBA Nabila	MCA	Univ. Tlemcen
<b>Encadreur :</b>	AZZI Rachid	Pr	Univ. Tlemcen
<b>Examinatrice:</b>	MEZOUAR Dounia	MCA	Univ. Tlemcen

**Année Universitaire : 2021/2022**



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ  
رَبِّكَ  
الَّذِي  
خَلَقَ  
إِنْفِ  
عَط

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



# Remerciement

*En tout premier lieu, nous remercions le bon Dieu, tout puissant, de nous avoir accordé la foi et la force, ainsi que l'audace et la patience pour dépasser toutes les difficultés et d'accomplir ce modeste travail.*

*Nos remerciements s'adressent tout d'abord à notre aimable encadreur*

**Pr. AZZI RACHID.**

*Nous avons eu la chance et le privilège d'être parmi vos étudiants et de profiter de votre enseignement de qualité et de votre sagesse. Nous vous remercions pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de diriger et encadrer cette thèse. De nous avoir soutenus et encouragés dans les moments difficiles.*

*Votre compétence, votre dynamisme, ainsi que vos qualités humaines et professionnelles exemplaires ont toujours suscité notre admiration. Qu'il soit permis, cher maître, de vous exprimer notre sincère reconnaissance, Notre profond respect et notre plus grande estime.*

*Je tiens à remercier également notre présidente de jury :*

**Dr BENARIBA NABILA ;** *maitre de conférences A, faculté SNV STU, université de Tlemcen Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger Et de présider ce travail ainsi que pour votre accueil et votre disponibilité, Ainsi tous les membres de jury.*

**Dr MEZOUAR Dounia;** *maitre de conférences A, faculté SNV STU, université de Tlemcen Nous sommes particulièrement heureux et honorés que vous avez bien accepté de Juger et examiner notre mémoire.*

*Enfin, je tiens à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail*

# Dédicace

« La vie nous réserve souvent des moments difficiles, mais nous avons à nos côtés des personnes spéciales qui nous aident à les surmonter »

Au nom d'ALLAH le Miséricordieux, le Clément. Je dédie ce modeste travail à :  
Mes chers parents, qui doivent ma vie, ma réussite et tout mon respect.

A mon très cher père **Ghawti**, en signe de gratitude, d'amour et de reconnaissance pour tout le soutien et les sacrifices dont il a fait preuve à mon égard.

A ma très chère mère **Nacira**, ma raison de vivre, la femme qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse dans cette vie.

A mes adorables sœurs : **Sabah**, **Nadjet**, **Aicha** qui ne cessent de me conseiller, de me soutenir et de m'encourager pour rester forte, réussir mes études et réaliser mes rêves.

A mon rayon de soleil, ma petite sœur **Farah** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.

A mes adorables frères **Islam** ; **Merwane** et **Rayane** que j'estime être chanceuse d'avoir.

A mes meilleures amies de **la série loabat el zaman** avec qui j'ai partagé des moments inoubliables, je vous souhaite toute la réussite et tout le bonheur et j'espère de tout cœur que notre amitié durera éternellement.

A mon binôme et ma sœur **Imane** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

A toute personne qui m'a adressé un mot de soutien et d'encouragement durant mon cursus merci.

# Dédicace

*À mes chers parents ma mère **Aouicha** ma lumière et ma perle rare et mon père **Boumediene** source de ma vie, vous m'avez guidé et suivi tout au long de mes années scolaires, à votre sacrifice constant, à votre patience sans bornes et à l'éducation que vous m'avez donnée. Vous m'avez toujours poussé et motivé dans mes études. Je vous remercie du fond du cœur. Que Dieu vous garde pour moi.*

*À mon adorable sœur **Hanane** pour ton encouragement constant, ton soutien moral pour me rappeler à ta manière que les choses les plus simples de la vie sont les meilleures et qu'il n'y a rien de plus merveilleux que de préserver ton âme d'enfant. Merci beaucoup*

*A mon adorable sœur **Safaa** pour ton soutien et ton encouragement pour nos fous rires, avec toi toujours de la joie et de l'humour. Merci d'être à mes côtés. Que ta vie soit pleine de succès, de bonheur et de prospérité.*

*À mon adorable sœur **Ikram** pour ton soutien indéfectible et pour m'avoir prouvé que je suis plus que qui conque digne d'attention. Je me considère chanceuse car tu es toujours là avec ton amour et ton soutien. Je te souhaite tout le bonheur et le succès dans la vie*

*A mon binôme **Naziha** pour sa présence depuis le début de ces longues années d'études, Fier et heureuse de construire cette amitié avec toi*

## ملخص

كوفيد-19 هو جائحة أصابت العالم بأسره، مما تطلب اهتمامًا علميًا من الباحثين. أصبح استخدام النباتات في طب الأعشاب موضوع اهتمام عامة الناس والباحثين. لأنه شائع جدًا في إفريقيا وخاصة في الجزائر. يركز هذا العمل على جرد النباتات الطبية التي يستخدمها سكان تلمسان للوقاية من هذا المرض أو علاجه. لهذا تم إجراء مسح عرقي نباتي باستخدام استبيان مخصص لـ 100 شخص (53 امرأة و47 رجلاً)، الذين تزيد أعمارهم عن 18 عامًا. أظهرت نتائج هذه الدراسة أن 78٪ من الناس يعرفون نباتًا واحدًا على الأقل يمكن استخدامه للتخفيف من مرض كوفيد-19. بالإضافة إلى ذلك أتاحت النتائج التي تم الحصول عليها تحديد 20 نباتًا تنتمي إلى عائلات نباتية مختلفة، وأكثرها اقتباسًا منها: نبتة الشيح، نبتة القرنفل نبتة الزعيرة نبتة الليمون نبتة الزعتر نبتة اللوزة ونبتة الكاليتوس. الأوراق هي الجزء الأكثر استخدامًا، والانحلال هو الطريقة المفضلة لتحضير النباتات الطبية. تؤكد هذه النتائج أن النباتات الطبية لا تزال تحتل مكانة في علاج الأمراض في الجزائر.

**الكلمات المفتاحية:** كوفيد-19 ، نباتات طبية ، مسح عرقي نباتي ، تلمسان

## Résumé

COVID-19 est une pandémie qui a touché le monde entier, et qui nécessite un intérêt scientifique par les chercheurs.

L'utilisation des plantes en phytothérapie est devenue un sujet d'intérêt auprès du grand public et les scientifiques. Elle est très fréquente en Afrique et notamment en Algérie.

Ce travail porte sur le recensement des plantes médicinales utilisées par la population de Tlemcen pour prévenir ou guérir cette maladie. Pour cela, une enquête ethnobotanique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire destiné à 100 personnes (53 femmes et 47 hommes), ayant un âge supérieur à 18ans.

Les résultats de cette étude ont montré que 78% des personnes connaissent au moins une plante qui peut être utilisée pour soulager le COVID-19.

Par ailleurs, les résultats obtenus ont permis de recenser 20 plantes appartenant à différentes familles botaniques, les plus citées parmi eux sont : *Artemisia vulgaris*, *Syzygium aromaticum* et *Thymus vulgaris*, *Citrus limon*, *Origanum vulgare*. *Aloysia citrodora* et *Eucalyptus globulus*. Les feuilles sont la partie la plus utilisée, et l'infusion est le mode de préparation le plus pratiqué.

Ces résultats confirment que les plantes médicinales tiennent toujours une place dans le traitement des maladies en Algérie.

**Mots clés :** COVID 19, plantes médicinales, enquête ethnobotanique, Tlemcen

### Abstract:

COVID-19 is a pandemic that has affected the whole world, and which requires scientific interest by researchers. The use of plants in herbal medicine has become a subject of interest to the general public and scientists. It is very common in Africa and especially in Algeria.

This work focuses on the inventory of medicinal plants used by the population of Tlemcen to prevent or cure this disease.

For this, an ethnobotanical survey was carried out using a questionnaire intended for 100 people (53 women and 47 men), aged over 18 years.

The results of this study showed that 78% of people know at least one plant that can be used to relieve COVID-19. In addition, the results obtained made it possible to identify 20 plants belonging to different botanical families, the most cited among them are: *Artemisia vulgaris*, *Syzygium aromaticum* and *Thymus vulgaris*, *Citrus limon*, *Origanum vulgare*. *Aloysia citrodora* and *Eucalyptus globulus*. The leaves are the most used part, and the infusion is the most practiced mode of preparation.

These results confirm that medicinal plants still hold a place in the treatment of diseases in Algeria.

**Keywords:** COVID 19, medicinal plants, ethno botanical survey, Tlemcen,

# Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des Tableaux

**INTRODUCTION** \_\_\_\_\_ **1**

## **1<sup>ère</sup> partie : Synthèse bibliographique**

### **Chapitre I : Généralité sur la Covid-19**

**1 Définition de Corona virus** \_\_\_\_\_ **2**

**2 Critères cliniques et épidémiologiques** \_\_\_\_\_ **2**

2.1 Critères cliniques : \_\_\_\_\_ **2**

2.2 Critères épidémiologiques \_\_\_\_\_ **2**

**3 Evolution de la pandémie COVID-19:** \_\_\_\_\_ **3**

**4 Structure et caractéristiques génomiques du SARS-CoV-19** \_\_\_\_\_ **5**

**5 Symptômes :** \_\_\_\_\_ **6**

**6 Prévention et précautions :** \_\_\_\_\_ **6**

**7 Variantes :** \_\_\_\_\_ **7**

7.1 Variantes à suivre : \_\_\_\_\_ **7**

7.2 Variantes de préoccupation : \_\_\_\_\_ **7**

**8 Traitement médicamenteux :** \_\_\_\_\_ **7**

❖ Antimicrobiens ayant une activité potentielle contre le SRAS-CoV-2 : \_\_\_\_\_ **8**

❖ Thérapie d'appoint/de soutien : \_\_\_\_\_ **9**

**9 Traitements alternatifs** \_\_\_\_\_ **9**

### **Chapitre II : Planes médicinales**

**1 Introduction :** \_\_\_\_\_ **10**

**2 Définitions :** \_\_\_\_\_ **10**

2.1 Plante médicinale : \_\_\_\_\_ **10**

2.2 Enquête ethnobotanique : \_\_\_\_\_ **10**

**3 Utilisation des Plantes médicinales :** \_\_\_\_\_ **10**

**4 Avantages et inconvénients de la phytothérapie :** \_\_\_\_\_ **11**

4.1 Avantages : \_\_\_\_\_ **11**

4.2 Inconvénients : \_\_\_\_\_ **11**

5	<i>Plantes antivirales :</i>	11
6	<i>Plantes anti COVID :</i>	12

**2<sup>ème</sup> partie : Partie expérimentale**  
**Chapitre I : Matériels et Méthodes**

1	<i>Description de la zone d'étude :</i>	14
2	<i>Objectifs du travail :</i>	15
2.1	<i>Objectif Principale :</i>	15
2.2	<i>Objectifs Secondaires :</i>	15
3	<i>Le questionnaire :</i>	15
4	<i>Critères d'inclusion :</i>	17
5	<i>Critères d'exclusion :</i>	17
6	<i>Analyse statistique :</i>	17

**Chapitre II : Résultats et interprétations**

1	<i>Répartition de personnes par région :</i>	18
2	<i>Données anthropologiques :</i>	19
2.1	<i>Répartition selon le sexe :</i>	19
2.2	<i>Répartition en fonction des tranches d'âge :</i>	19
2.3	<i>Répartition en fonction des intervalles des poids corporels :</i>	20
3	<i>Données relatives à l'état COVID-19 :</i>	20
4	<i>Information sur l'utilisation des plantes médicinales :</i>	21
5	<i>Les plantes médicinales recensées dans la région de Tlemcen :</i>	22
6	<i>Les plantes les plus utilisées :</i>	25
7	<i>Mode de préparations des plantes :</i>	25
8	<i>Les parties utilisées des plantes</i>	26
	<b>DISCUSSION GENERALE</b>	27
	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	29
	<b>Références Bibliographiques</b>	<i>Error! Bookmark not defined.</i> 30

## Liste des abréviations

**ACE2** : Enzyme de Conversion de l'Angiotensine

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique

**ARN** : Acide Ribo nucléique

**COV** : Corona Virus.

**Covid-19**: Corona virus disease appeared in.2019

**FDA**: Food and Drug Administration

**HE** : hémagglutinine-estérase

**IRAS** : infection respiratoire aiguë sévère

**MERS** : Syndrome Respiratoire du MoyenOrient

**MPRO** : main protease

**OMS** : Organisation mondiale de la santé

**PMN** : polys morpho nucléaires

**Protéine E** : Protéine de l'Enveloppe.

**Protéine M** : Protéine Membranaire.

**Protéine N** : Protéine de nucléocapside.

**Protéine S** : Protéine Spike

**RdRps** : RNA-dependent RNA polymérase

**RDV-TP** : remdesivir tp

**SARS** syndrome respiratoire aigu sévère

**TEV** : Thrombo embolie veineuse

**TDR** (Test de diagnostic rapide)

**VIH** : virus immuno déficienc humaine

**VOC** : variantes préoccupantes

## Liste des figures

Figure 1 : Structure (A) : génome du $\beta$ -coronavirus , Structure(B) 5' and 3' séquences terminales du génome SARS-CoV-2.....	5
Figure 2 : A) Carte d'Algérie ; B) limite de la Wilaya de Tlemcen. ....	14
Figure 3 : Répartition de la population étudiée selon le sexe .....	19
Figure 4 : Répartition de la population étudiée selon les tranches d'âges .....	19
Figure 5 : Répartition de la population étudiée selon le poids corporel. ....	20
Figure 6 : Fréquences d'utilisation des plantes médicinales (en pourcentage) pour prévenir ou traiter le COVID-19 .....	22
Figure 7 : plantes médicinales les plus citées par la population étudiée.....	25
Figure 8 : Différents modes de préparation des plantes anti COVID-19.....	26
Figure 9 : différentes parties utilisées des plantes médicinales recensées .....	26

## Liste des tableaux

Tableau 1: Situation épidémiologique du COVID-19 dans le monde et en Algérie le 24/06/2021 (OMS , 2021).....	3
Tableau 2 : Indicateurs épidémiologiques quotidiens en date du 08 février 2022 en Algérie...	4
Tableau 3 : Répartition de personnes questionnées par région.....	18
Tableau 4 : La répartition de la population étudiée selon l'état COVID-19.....	20
Tableau 5 : Réponses des questions sur l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19 .....	21

---

# Introduction

---

La maladie coronavirus ou COVID-19 est une maladie infectieuse émergente provoquée par un virus corona, responsable d'une épidémie mondiale ayant débuté en décembre 2019 en Chine centrale et à partir de là, il s'est répandu dans le monde entier (**Angota et al ., 2021**).

Depuis son apparition plusieurs traitements ont été utilisés sans qu'ils soient réellement validés par l'OMS. Le 27 Janvier 2020, the General Office of the National Health, Health Commission of China et The Office of the State Administration of Traditionnel Chines Medecine ont publié un programme de traitement par les plantes médicinales chinoises qui a été intégré pour renforcer le traitement conventionnel (**Helali et al., 2020**).

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la majorité des populations rurale et urbaine en Afrique et représentent le principal moyen par lequel les individus se soignent (**Badiaga, 2011**). L'Algérie, par la richesse et la diversité de sa flore, constitue un véritable réservoir phylogénétique, avec environ 4000 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires (**Dobignard et al., 2013**). Cependant, la flore médicinale algérienne reste méconnue, car sur les quelques milliers d'espèces végétales, seules 146 sont dénombrées comme médicinales (**Baba, 1999**). L'étude de la médecine traditionnelle et du traitement par les plantes est donc particulièrement intéressante car peu de travaux de recherche ont concerné cet aspect, et plus particulièrement l'utilisation des espèces spontanées en médecine traditionnelle.

A Tlemcen, la population est très attachée à la nature et la terre. Elle a souvent recours à cette médecine douce traditionnelle qui met en valeur la richesse floristique de la région.

L'approche ethnobotanique est d'une grande importance. Elle permet de recenser les plantes et de constituer une base de données de plantes médicinales afin de conserver un savoir ancestral qui s'appuie essentiellement sur une tradition orale.

Nous nous sommes intéressées au recensement des plantes médicinales utilisées par la population de région de Tlemcen pour soulager, prévenir ou guérir le COVID -19. Pour cela une enquête ethnobotanique est proposée sous forme d'un questionnaire auprès de la population de la wilaya de Tlemcen.

---

# **Synthèse bibliographique**

---

**Chapitre I :**  
**Généralités sur la COVID-19**

## 1 Définition de Corona virus

Le terme coronavirus ou virus en couronne, vient du fait qu'ils possèdent tous un aspect en forme de couronne lorsqu'ils sont observés au microscope. Il s'agit de virus causant des maladies émergentes, c'est-à-dire des infections nouvelles dues à des modifications ou à des mutations du virus. Ils causent principalement des infections respiratoires, allant du rhume sans gravité à des pneumopathies sévères parfois létales, pouvant s'accompagner de troubles digestifs tels que : des gastro-entérites. Il existe quatre sous-groupes principaux de coronavirus, appelés alpha, bêta, gamma et delta. Seuls 7 coronavirus sont connus pour provoquer des maladies chez l'homme dont quatre qui sont : 229E, OC43, NL63 et HKU1 et qui sont responsables d'environ 15 à 30% des cas de rhume banal (Blaize, 2020).

Les trois restants causent des infections respiratoires beaucoup plus graves et parfois mortelles chez l'homme que d'autres coronavirus et provoquent des épidémies majeures de pneumonie mortelle au 21e siècle. Ces trois coronavirus sont :

- SARS-CoV : le Beta corona virus qui cause le Syndrome Respiratoire Aiguë Sévère, ou SARS, identifié en Chine en 2002.
- MERS-CoV : le Beta corona virus qui provoque le Syndrome Respiratoire du Moyen-Orient, ou MERS découvert en 2012 en Arabie Saoudite.
- Le SARS-CoV-2: identifié pour la première fois à Wuhan en Chine décembre 2019 (Blaize, 2020).

## 2 Critères cliniques et épidémiologiques

- Les personnes atteintes par COVID-19 présentent des aspects épidémiologiques et cliniques suivants :

### 2.1 Critères cliniques :

- Apparition soudaine de fièvre et de toux ;
- Apparition soudaine d'au moins trois des signes ou symptômes suivants : faiblesse, fatigue, céphalée, myalgie, mal dégorge, dyspnée, anorexie/nausées/vomissements ;
- Diarrhée, altération de l'état mental (OMS, 2019).

### 2.2 Critères épidémiologiques

- Séjour ou travail dans une zone à haut risque de transmission du virus (établissements résidentiels clos, contextes humanitaires tels que les camps ou centres d'accueil pour personnes déplacées), à tout moment au cours des 14 jours précédant l'apparition des symptômes.
- Séjour ou voyage dans une zone de transmission communautaire à tout moment au

cours des 14 jours précédant l'apparition des symptômes.

- Travail dans le secteur des soins de santé, y compris dans les établissements de santé ou dans la communauté, à tout moment au cours des 14 jours précédant l'apparition des symptômes.
- Un patient atteint d'une maladie respiratoire aiguë sévère : IRAS (infection respiratoire aiguë sévère) et antécédents de fièvre, ou fièvre mesurée  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ , et de toux, apparues au cours des 10 derniers jours et nécessitant une hospitalisation.
- Une personne asymptomatique ne répondant pas aux critères épidémiologiques présentant un 0 positif (OMS, 2019).

### 3 Evolution de la pandémie COVID-19:

Apparue en décembre 2019 en Chine, l'épidémie due au nouveau coronavirus SARS Cov2a dépassé les trois millions de cas contaminés dans le monde et a touché plus de 200 pays au 30 avril 2020. En dehors de la Chine, le premier cas positif en Asie a été enregistré en Thaïlande le 13 janvier 2020 (OMS, 2020).

Aux Etats Unis, la pandémie a progressé rapidement depuis le 21 janvier 2020 et a dépassé au 26 mars 2020, le nombre total de cas cumulés déclarés par la Chine.

Si les premiers cas en Europe, remontent à fin janvier, l'épidémie ne s'est déclarée réellement que vers la deuxième quinzaine du mois de février, d'abord en Italie, puis en France et en Espagne avec une ascension rapide du nombre de personnes infectées, ce qui a comme conséquence, une saturation rapide des services de santé et une mortalité élevée.

Le premier cas sur le continent africain a été diagnostiqué en Egypte le 15 février (OMS, 2020). L'OMS a déclaré l'Etat d'urgence de santé publique de portée internationale le 30 janvier 2020, et l'a élevé au rang de pandémie le 12 mars 2020 (OMS, 2020).

**Le tableau 1** résume la situation épidémiologique du COVID-19 dans le monde et en Algérie déclaré par l'organisation mondiale de la santé le 24/06/2021.

**Tableau 1:** Situation épidémiologique du COVID-19 dans le monde et en Algérie le 24/06/2021 (OMS, 2021).

	Nombre total de cas	Cas par un million d'habitants	Total des décès
<b>Dans le monde</b>	<b>179 984 999</b>	<b>23153</b>	<b>3 899 767</b>
<b>En Algérie</b>	<b>137 403</b>	<b>3195</b>	<b>3669</b>

Différentes stratégies pour lutter contre la maladie et propagation ont été mises en place par les gouvernements. Parmi les mesures qui ont été privilégiées, le confinement des populations, avec toutes ses répercussions socio-économiques, a été choisi par de nombreux pays.

En Algérie, le premier cas de COVID-19 a été déclaré le 25 février 2020, il s'agit d'un ressortissant italien, travaillant dans un champ pétrolier à Ouargla (région sud), venant de la Lombardie, une des régions d'Italie les plus touchées par la pandémie (**Hannouna et al., 2020**).

**Le tableau 2** : représente le rapport de situation sur l'épidémie du COVID-19 en Algérie le 08 février 2022

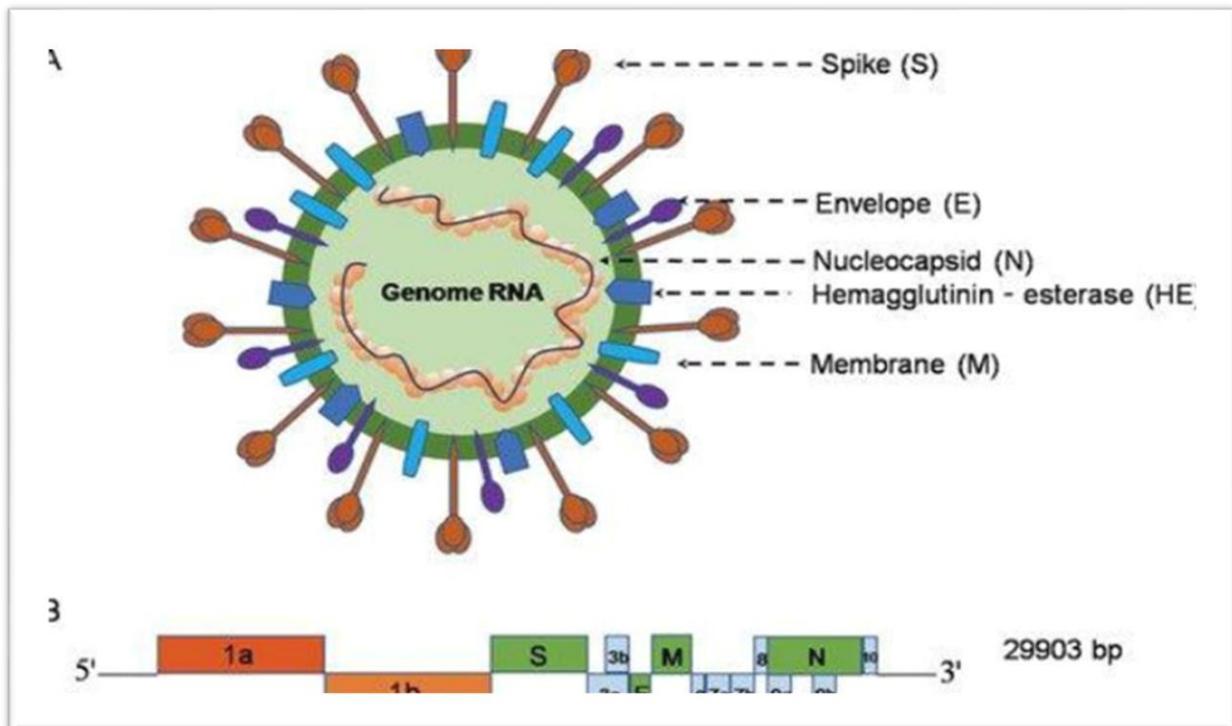
**Tableau 2** : Indicateurs épidémiologiques quotidiens en date du 08 février 2022 en Algérie

Item		Nombre
<b>Nombre total de cas de COVID-19 confirmés en Algérie</b>		<b>261 226</b>
Nombre de cas de COVID-19 confirmés dans les précédentes 24 heures		503
Nombre de wilayas ayant notifié pendant les dernières 24 heures :	0 nouveau cas de COVID-19	19
	Entre 1 et 9 nouveaux cas de COVID-19	14
	10 ou plus nouveaux cas de COVID-19	15
<b>Nombre total de patients guéris du COVID-19 en Algérie</b>		<b>174 320</b>
Nombre de patients guéris du COVID-19 dans les précédentes 24 heures		422
Nombre total de patients hospitalisés en soins intensifs pour COVID-19		27
<b>Nombre total de décès par COVID-19 en Algérie</b>		<b>6 715</b>
Nombre de décès par COVID-19 dans les précédentes 24 heures		12
Taux de létalité		2,57%
Taux de mortalité (sur 100 000 habitants)		9,26
<b>Nombre de doses de vaccins COVID-19 reçues*</b>		<b>33 876 400</b>
<b>Nombre de doses de vaccins COVID-19 administrées*</b>		<b>13 496 249</b>
Nombre de personnes vaccinées avec au moins 1 dose*		7 414 649
Nombre de personnes entièrement vaccinées*		6 021 491
Nombre de personnes vaccinées avec une dose de rappel*		373 991

#### 4 Structure et caractéristiques génomiques du SARS-CoV-19

Le SARS-CoV-2 est un virus appartenant au genre des *Beta corona virus*, génétiquement proche des virus zoonotiques (Figure1). C'est un virus enveloppé à ARN monocaténaire positivement polarisé de 29,9 kb. Le génome code pour seize protéines non structurales indispensables à la réplication virale (les deux tiers du génome) et pour des protéines de structures (le tiers du génome) dont quatre glycoprotéines membranaires : la protéine Spike (S), l'hémagglutinine-estérase (HE) et les protéines de membrane (M) et d'enveloppe (E) (De Wilde et al., 2017 ; Bonny et al., 2020 ; Wu et al., 2020).

Une structure hélicoïdale appelée la nucléocapside, cette dernière est protégée par une enveloppe phospholipidique dans laquelle sont enchâssées les glycoprotéines de surfaces (S, HE, M et E). Le rôle de la protéine Spike est primordial à l'infection, car c'est elle qui lie le récepteur cellulaire du SARS-CoV-2 (ACE2), et permet ainsi l'entrée à la cellule (Bonny et al., 2020 ; Wrapp et al., 2020). C'est elle aussi qui donne l'aspect en couronne au virus en microscopie électronique (Jamai et al., 2020).



**Figure 1** : Structure (A) : génome du  $\beta$ -coronavirus , Structure(B) 5' and 3' séquences terminales du génome SARS-CoV-2.

### 5 Symptômes :

La durée de l'incubation du virus SARS-CoV-2 est en moyenne de 5 jours, avec des extrêmes de 2 à 12 jours. L'installation des symptômes se fait progressivement sur plusieurs jours, contrairement à la grippe qui débute brutalement.

Les premiers symptômes sont peu spécifiques : maux de tête, douleurs musculaires, fatigue. La fièvre et les signes respiratoires arrivent secondairement, souvent deux ou trois jours après les premiers symptômes.

A ce stade, les symptômes associent fièvre, toux, douleurs thoraciques et gêne respiratoire et la réalisation d'un scanner thoracique montre presque toujours une pneumonie touchant les deux poumons. D'autres signes cliniques ont été décrits depuis les premières études : des signes d'atteinte du système nerveux central s'exprimant en particulier chez les personnes âgées sous la forme d'une désorientation et une perte du goût ou/et de l'odorat, qui survient chez 30 à 50% des adultes infectés, avec une prédominance féminine.

La gravité des signes cliniques nécessite le maintien à l'hôpital d'environ 20% des malades et 5% nécessitent une admission en réanimation. Les formes les plus graves sont observées principalement chez des personnes vulnérables en raison de leur âge (plus de 70 ans) ou de maladies associées, en particulier l'obésité.

Des études observationnelles privilégiées ainsi que des travaux de modélisation ont montré que l'infection peut être asymptomatique ou pauci symptomatique (entraîner pas ou peu de manifestations cliniques) chez 30 à 60 % des sujets infectés, en particulier chez les jeunes enfants (moins de 12 ans) (**Institut Pasteur, 2020**).

### 6 Prévention et précautions :

Pour la prévention contre le COVID-19, des gestes barrières sont efficaces :

- Se laver les mains régulièrement (eau + savon) ou utiliser une solution hydroalcoolique.
- Tousser ou éternuer dans votre coude, ou dans un mouchoir.
- Eviter de se toucher le visage.
- Utiliser des mouchoirs à usage unique (et les jeter à la poubelle après le premier usage).
- Saluer sans serrer la main, sans embrassades
- Conserver une distance d'au moins 1,5 mètre avec tout interlocuteur.
- Bien aérer les pièces.

En l'absence de traitement, la meilleure des protections pour vous et pour vos proches est, en permanence, le respect des mesures barrières et de la distanciation physique. En complément, portez un masque quand la distance d'un mètre ne peut pas être (OMS, 2019).

### 7 Variantes :

L'OMS classe les variantes de SARS-CoV-2 en deux catégories :

#### 7.1 Variantes à suivre :

Les variantes avec des marqueurs génétiques spécifiques, qui ont été associés à des modifications de liaisons aux récepteurs, à une neutralisation réduite par les anticorps générés contre une infection ou vaccination antérieure et à une efficacité réduite aux traitements et pour les outils de diagnostic ou une augmentation prévue de transmissibilité ou de la gravité de la maladie, exemple: B.1.526.1 aux Etats-Unis en octobre 2020; B.1.525 au Royaume-Uni et Nigéria en décembre 2020 et P.2 au Brésil en avril 2020 (OMS, 2020).

#### 7.2 Variantes de préoccupation :

La propagation rapide au Royaume-Uni et en Afrique de Sud des variantes émergentes de SARS-CoV-2, qui portent plusieurs mutations dans le domaine de liaison au récepteur de la protéine S, leur conférant le titre de variantes préoccupantes (VOC), exemple: E484K (signifie qu'un acide glutamique (E) a remplacé une lysine (K).

Elles sont particulièrement préoccupantes car elles réduisent potentiellement la neutralisation des anticorps et augmentent l'affinité pour le récepteur ACE2 (OMS, 2020).

### 8 Traitement médicamenteux :

Il n'y a pas de thérapies spécifiques approuvées par la Food and Drug Administration (FDA) des États-Unis pour le SRAS-CoV-2, le virus qui cause la maladie COVID-19.

Plusieurs agents sont utilisés dans le cadre d'essais cliniques et protocoles d'utilisation compassionnelle basés sur l'activité in vitro (contre le SRAS-CoV-2 ou des virus apparentés) et sur une expérience clinique limitée

L'efficacité n'a été établie pour aucun traitement médicamenteux.

Par ailleurs, plusieurs schémas thérapeutiques sont utilisés pour soulager, guérir ou prévenir les complications du COVID-19 (Agostini et al., 2019 ; Wang et al., 2020).

### ❖ Antimicrobiens ayant une activité potentielle contre le SRAS-CoV-2 :

- **Remdesivir (GS-5734) :**

Le remdesivir est un mono phosphoramidate du triphosphate de remdesivir (RDV-TP), un analogue de l'adénosine qui agit comme un inhibiteur des ARN polymérases dépendantes de l'ARN (RdRps).

Le Remdesivir-TP entre en compétition avec l'adénosine-triphosphate pour l'incorporation dans les chaînes d'ARN viral naissantes.

Étant donné que RDV-TP ne provoque pas de terminaison de chaîne immédiate (c'est-à-dire que 3 nucléotides supplémentaires sont incorporés après RDV-TP), le médicament semble échapper à la relecture par l'exoribonucléase virale (une enzyme supposée exciser les inhibiteurs analogues de nucléotides) (Agostini et al., 2018 ; Wang et al., 2020).

- **Chloroquine et Hydroxy chloroquine :**

La chloroquine a une activité in vitro contre le SRAS-CoV-2 et peut avoir des propriétés immuno modulatrices (Gao et al., 2020).

Les mécanismes d'action de la chloroquine et Hydroxy chloroquine peuvent inclure l'inhibition des enzymes virales ou des processus tels que l'ADN viral et l'ARN polymérase, la glycosylation de protéines virales, l'assemblage de virus, le transport de nouvelles particules virales et la libération de virus. D'autres mécanismes peuvent également impliquer l'inhibition des récepteurs cellulaires ACE2, l'acidification à la surface de la membrane cellulaire inhibant la fusion du virus et l'immunomodulation de la libération de cytokines (Savarino, 2006 ; Arabi et al., 2019; Cortegiani et al., 2020).

- **Lopinavir ; Ritonavir :**

Ce sont des inhibiteurs de la protéase du VIH. Des études in vitro et sur des modèles animaux montrent leur activité potentielle pour d'autres coronavirus (SRAS-CoV et MERS-CoV) (Chen et al., 2004 ; Yao et al., 2020).

Le Lopinavir et le Ritonavir peuvent se lier à MPRO, une enzyme clé pour la réplication du coronavirus. Cela peut supprimer l'activité du coronavirus (Liu et Wang, 2019).

- **Favipiravir :**

C'est Inhibiteur expérimental de l'ARN-polymérase dépendante de l'ARN (RdRp) qui inhibe la synthèse de l'ARN viral (**Shiraki et Daikoku, 2020**).

- ❖ **Thérapie d'appoint/de soutien :**

- **Anticoagulation : La prophylaxie de la thromboembolie veineuse (TEV) par HBPM :**

C'est recommandé pour tous les patients hospitalisés infectés par la COVID-19. Elle suspendre la prophylaxie de la TEV en cas d'hémorragie active, de la numération plaquettaire inférieure à  $25 \times 10^9/L$  ou de fibrinogène inférieur à 0,5 g/L (**Tang, 2020**).

- **Azithromycine :**

L'azithromycine est antibactérien macrolide. Il peut prévenir la surinfection bactérienne (**Gautret et al., 2020**).

Les macrolides peuvent avoir des propriétés immuno modulatrices dans les troubles inflammatoires pulmonaires. Ils peuvent réguler négativement les réponses inflammatoires et réduire la production excessive de cytokines associée aux infections virales respiratoires. Cependant, leurs effets directs sur la clairance virale sont incertains. Les mécanismes immuno modulateurs peuvent inclure la réduction de la chimiotaxie des neutrophiles (PMN) vers les poumons en inhibant les cytokines (c) (**Beigelman et al., 2010**).

## 9 Traitements alternatifs

Les médecines douces sont considérées comme des méthodes efficaces pour enrayer un problème infectieux, diminuer son intensité, raccourcir son évolution, voire éviter ses récurrences. L'efficacité des médecines douces tient essentiellement au choix des produits, qui permettent d'optimiser le fonctionnement du système immunitaire et de renforcer sa réactivité. L'immuno-stimulation est présentée dans le domaine des aliments et des compléments alimentaires, comme une augmentation de la capacité à résister à une infection, par une augmentation de l'efficacité ou de l'ampleur de la réponse de l'organisme. Les micros nutrition, oligoéléments, homéopathie, phytothérapie, aromathérapie, médecine traditionnelle sont dotés d'une excellente notoriété pour stimuler le système immunitaire, et sont utilisés en première intention pour le traitement de maladies infectieuses. Exemples : grippe, rhume, rhinopharyngite, mal de gorge, angine, laryngites, bronchite (**Marabout, 2014**).

## **Chapitre II : Plantes médicinales**

## 1 Introduction :

L'utilisation des plantes remonte à des milliers d'années, où l'homme utilisait les plantes pour se soigner. A l'époque, le choix des plantes se faisait instinctivement, ce qui a permis de déceler petit à petit celles qui pouvaient être utilisées, et celles qui s'avéraient toxiques. Aujourd'hui, elles sont la base de la phytothérapie et de l'homéopathie. Il existerait plusieurs centaines de milliers d'espèces différentes, que l'on peut cueillir ou récolter.

## 2 Définitions :

### 2.1 Plante médicinale :

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'une de ses parties (feuille, bulbe, racine, graines, fruits, fleurs) peut être employée dans le but de guérir.

On distingue les plantes herboristes qui sont utilisées telles quelles, de manière « traditionnelle », et les plantes qui constituent une matière première pour l'industrie pharmaceutique (Petrovska, 2012).

### 2.2 Enquête ethnobotanique :

L'enquête ethnobotanique est un travail de terrain qui consiste à aller à la rencontre de la population cible dans les régions cibles pour s'enquérir de leur savoir-faire concernant l'usage des végétaux par l'homme. Cette enquête est réalisée à l'aide d'un questionnaire auquel répond la population cible ou par des entretiens oraux. Les enquêtes ethnobotaniques au sein des ethnies comportent la recherche des renseignements sur l'usage des plantes, techniques d'emploi, noms, folklores, croyances, thérapies, provenances, etc. L'enquête directe est la source d'information la plus importante et satisfaisante. (Adouane ,2016).

## 3 Utilisation des Plantes médicinales :

L'utilisation des plantes pour maintenir la santé humaine est aussi ancienne que l'humanité. Les prescriptions à base de plantes sont utilisées pour le traitement de plusieurs affections, et la grande majorité des gens utilisent ces produits comme remèdes de première intention. Actuellement, l'attention a été attirée sur les affirmations des praticiens de la phytothérapie traditionnelle sur la disponibilité des médicaments à base de plantes pour la prévention et la guérison du COVID-19. La nécessité de rechercher des produits naturels d'origine africaine a été identifiée comme des remèdes à base de plantes anti-COVID-19

potentiels et des composés naturels à utiliser comme solution locale à la pandémie (**Brahmi et al., 2022**).

#### **4 Avantages et inconvénients de la phytothérapie :**

L'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie présente plusieurs avantages et inconvénients

##### **4.1 Avantages :**

- ✓ La phytothérapie est rentable car elle coûte moins cher que les médicaments.
- ✓ Achat sans ordonnance.
- ✓ La phytothérapie est écologique, contrairement à la production de médicaments qui est polluante.

##### **4.2 Inconvénients :**

- ✓ Il est facile de confondre entre une plante ayant des propriétés médicinales et une plante toxique surtout lors de la cueillette sauvage car celles-ci peuvent être morphologiquement semblables.
- ✓ Il est impératif de se renseigner sur la partie utilisable de la plante car le reste peut être toxique exemple: le tubercule de la pomme de terre est consommable alors que le reste de la plante est toxique (**Larousse, 2001**).

#### **5 Plantes antivirales :**

Le terme « agents antiviraux » a été défini en termes très larges comme des substances autres qu'un virus ou un vaccin contenant un anticorps spécifique qui peut produire un effet protecteur ou thérapeutique à l'avantage clairement détectable de l'hôte infecté par le virus. La phytothérapie a une longue tradition d'utilisation et l'avantage majeur par rapport aux autres médicaments est leur large fenêtre thérapeutique avec des effets secondaires rares. Les drogues synthétiques présentent certains inconvénients, comme les fenêtres thérapeutiques et surtout les divers effets secondaires indésirables qui surviennent assez fréquemment. En raison de ces inconvénients et d'autres limitations, il y a une tendance croissante dans le domaine de la recherche pour découvrir de nouveaux médicaments nobles basés sur diverses formulations à base de plantes. Cette revue tente de répondre à l'importance de développer des formulations thérapeutiques à base de plantes à partir de diverses plantes médicinales en utilisant les connaissances basées sur le système traditionnel

de médecines, l'Ayurvéda. Bien que les produits naturels aient été utilisés par la civilisation depuis l'Antiquité, ce n'est que ces dernières décennies que la recherche sur les thérapies alternatives et l'utilisation thérapeutique des produits naturels, notamment ceux dérivés des plantes. Les plantes synthétisent et préservent une variété de substances biochimiques produits, dont beaucoup sont extractibles et utilisés pour diverses recherches scientifiques. Dès lors, les plantes médicinales se sont révélées être un recours majeur pour le traitement de maladies et d'affections par les guérisseurs traditionnels dans de nombreuses sociétés (**Ruwali et al., 2013**).

### **6 Plantes anti COVID :**

Il y a une forte interaction entre les gens et les plantes médicinales selon les besoins (**Van der Veen et al., 2014**) Les gens dépendent des plantes médicinales pour de différents pour la nourriture et en médecine et les maisons (**Balick, 1996 ; Cunningham, 2001 ; Adnan, 2012**).

Les végétaux étaient toujours une source fondamentale pour la découverte de médicaments (**Fabricant, 2001**).

Population mondiale utilisées toujours les plantes médicinales pour lutter contre les différentes pandémies dans le passé. la dépendance d'utilisation sur les plantes médicinales et en augmentation dans le monde et peuvent être une alternative pour prévenir le COVID-19 (**Luo et al., 2019**).

Différents chercheurs ont suggéré la médecine traditionnelle faite avec des plantes comme alternative potentielle de guérir ou prévenir le COVID-19 (**Chan et al., 2019 ; Vellingiri et al., 2020**).

Les pays comme la Chine et l'Inde intègrent leurs utilisations avec la médecine conventionnelle pour promouvoir le pouvoir d'immunité de patients COVID-19 (**Shankar et al., 2020 ; Ni L et al., 2020**).

la médecine chinoise traditionnelle à présenter des résultats encourageants pour diminuer les symptômes et réduire de la détérioration, la mortalité et les taux de réapparition de l'infection (**Luo et al., 2020**).

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS, 2020**) les utilisations des plantes médicinales pourraient être bonnes pour la santé et le soutien du système immunitaire, mais pas dans la guérison COVID-19.

La première recherche scientifique publiée dans ethnobotanique est datée à 1955 (**Banerji, 2008**). Plus de 80 % des gens au Népal ont utilisé la médecine traditionnelle comme les plantes médicinales (**Manandhar , 2002 ; Adhikari et al ., 2019**)

---

# Partie Expérimentale

---

**Chapitre I :**  
**MATERIELS ET METHODES**

Pour réaliser notre travail, nous avons conduit une enquête ethnobotanique de type descriptive. L'étude a porté sur une population de la wilaya de Tlemcen (Algérie) et s'est étalée sur une période de 4 mois (Février -Mai 2022).

Il s'agit d'une étude non expérimentale, observationnelle à visée descriptive. Elle a été réalisée à l'aide d'un questionnaire établi par nous-mêmes.

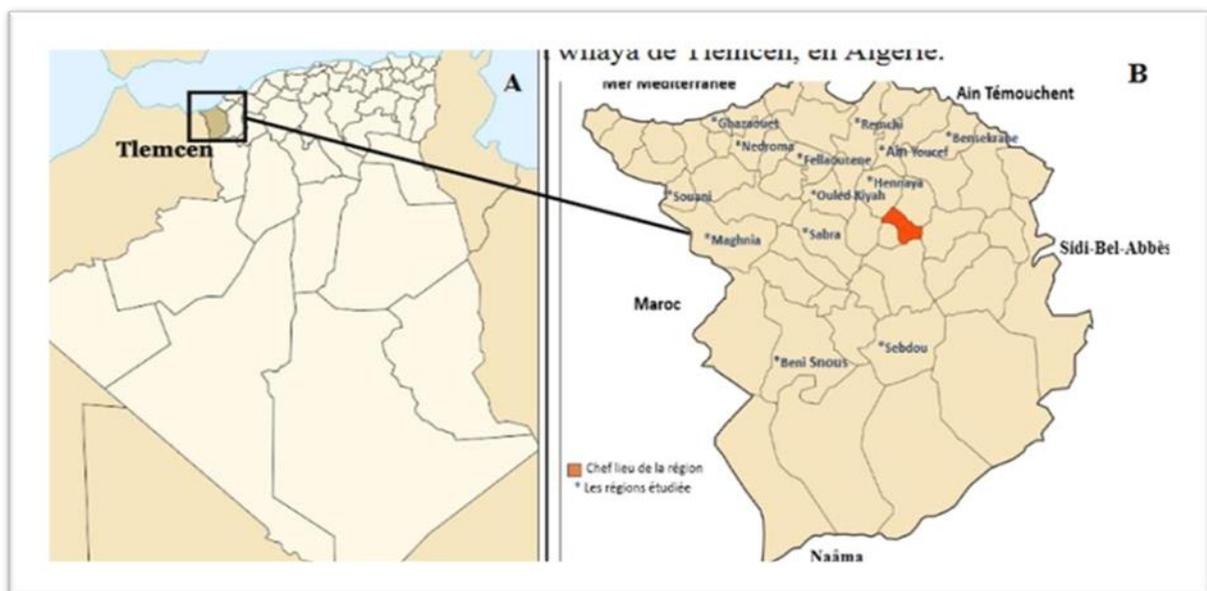
Toutes les personnes ayant participé à cette enquête avaient été informées du but de l'étude et leur consentement avait été demandé préalablement.

## 1 Description de la zone d'étude :

Cette étude a été menée dans la wilaya de Tlemcen (en arabe تلمسان) Elle est située à l'extrémité Nord-ouest de l'Algérie à 520 km de la capitale.

Elle est délimitée comme suite :

- Au Nord, par la Mer Méditerranée.
- À l'Ouest par le Maroc.
- Au Sud par la wilaya de Naâma.
- À l'Est par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès.
- Au Nord-Est par la wilaya d'Aïn Témouchent (**Figure 02**) (**Bahaz et al ., 2010**).



**Figure 2 :** A) Carte d'Algérie ; B) limite de la Wilaya de Tlemcen.

## **2 Objectifs du travail :**

### **2.1 Objectif Principale :**

L'étude a pour but le recensement des plantes médicinales utilisées pour prévenir ou guérir la pandémie COVID-19 dans la région de Tlemcen.

### **2.2 Objectifs Secondaires :**

- L'étude de la fréquence de vaccination dans la population
- Etude de la fréquence d'utilisation des plantes, les parties utilisées et les modes de préparation

## **3 Le questionnaire :**

Le formulaire du questionnaire de l'enquête se divise en trois parties qui permettent de récolter des informations sur la pandémie COVID -19 et les plantes utilisées par cette population.

- Identification des patients : prénom, âge, sexe, poids, adresse ;
- Information sur la maladie : Les patients qui ont été touchés par COVID-19, qui ont été hospitalisés à cause de cette pandémie, qui ont été vaccinés et souffrent des maladies chroniques et les médicaments qui ont été utilisés contre le COVID-19
- Information sur les plantes : Connaissance, utilisation, citation des plantes (nom de la plante, partie utilisée et mode de préparation), et leurs efficacités contre le COVID- 19.

Questionnaire

2021/2022

Université Abou Bekr Belkaïd

Faculté SNV-STU

Enquête Ethnobotanique (COVID-19)

➤ **Identification**

N° :..... Prénom :.....

Sexe :.....Age :.....Poids :.....

Ville :.....Wilaya : .....

**2-Information sur COVID-19**

**Avez-vous été atteints par le coronavirus?**

Oui  Non

**Avez-vous utilisé des médicaments contre le coronavirus?**

Oui  Non

**Avez-vous été hospitalisé à cause du coronavirus?**

Oui  Non

**Souffrez-vous des maladies chroniques ?**

Oui  Non

**Si oui, les quelles ? .....**

**Vous êtes vaccinés contre COVID-19**

Oui  Non

**3-Information sur les plantes coronavirus**

**Connaissez- vous des plantes traditionnelles pour traiter ou prévenir COVID-19 ?**

Oui  Non

**Si oui, les quelles ? .....**

**Utilisez-vous les plantes traditionnelles pour traiter ou prévenir COVID-19 ?**

Oui  Non

Si oui, les quelles ?

Plante	Partie utilisée	Mode de préparation

Pensez-vous que les plantes médicinales sont plus efficaces que les autres traitements commercialisés ?

Oui  Non

Quelle est votre Source d'information : .....

Date de questionnaire :.....

Réalisé par :.....

#### 4 Critères d'inclusion :

- Les personnes qui résident à Tlemcen.
- Personnes plus de 18ans.
- Les personnes vacciner et non vacciner.
- Les personnes hospitaliser et non hospitaliser.

#### 5 Critères d'exclusion :

- Les personnes qui n'ont pas complété le questionnaire.
- Les personnes qui résident hors la wilaya de Tlemcen.
- Les personnes moins de 18 ans.

#### 6 Analyse statistique :

Les données enregistrées sur les formulaires d'enquête ont ensuite été traitées et saisies dans des tableaux Excel. La représentation graphique est réalisée par le logiciel de la suite bureautique Office de Microsoft (Excel).

# **Chapitre II :**

## **Résultats et interprétations**

Les résultats obtenus lors de notre enquête ethnobotanique, réalisée auprès des personnes de la wilaya de Tlemcen sont regroupés comme suit :

- Données anthropologiques (sexe, âge, poids) ;
- Données relatives à la maladie : personnes atteintes du COVID-19, utilisation des médicaments, des malades hospitalisées ; vaccination ;
- Données relatives aux plantes utilisées dans le traitement du COVID-19 : nom scientifique, nom vernaculaire, mode de préparation, partie utilisée, et fréquence de citation.

### 1 Répartition de personnes par région :

La collecte des données obtenues regroupe 100 personnes répartie dans 13 régions différentes (Daïra) de la wilaya de Tlemcen.

Le nombre de malades questionnés par région est résumé dans le tableau suivant :

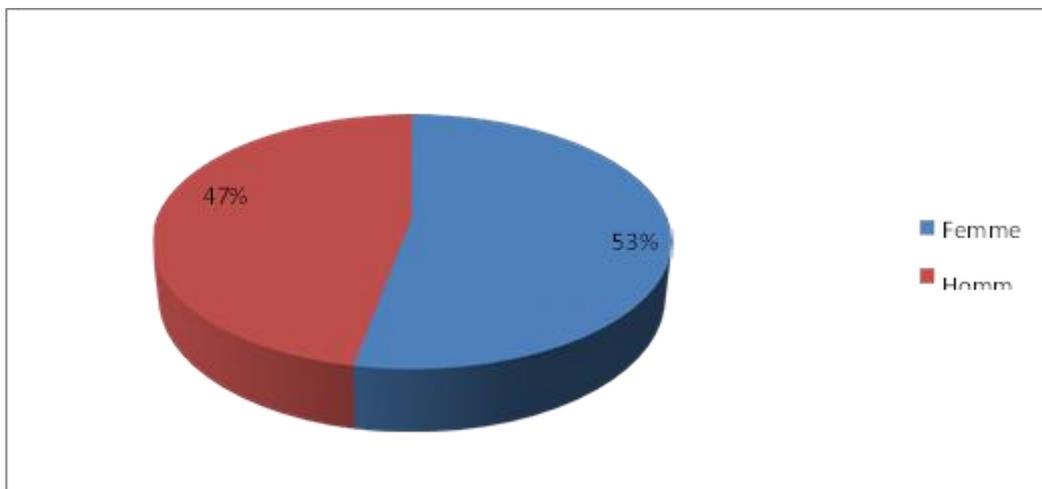
**Tableau 3** : Répartition de personnes questionnées par région

Région	Nombre
Tlemcen	34
Sebdou	20
Remchi	14
Chetouane	7
Maghnia	9
Nedroma	4
Ghazaouet	4
Mansourah	2
Ain Feza	2
Mersa Ben Mhidi	2
Hennaya	1
El Aricha	1

## 2 Données anthropologiques :

### 2.1 Répartition selon le sexe :

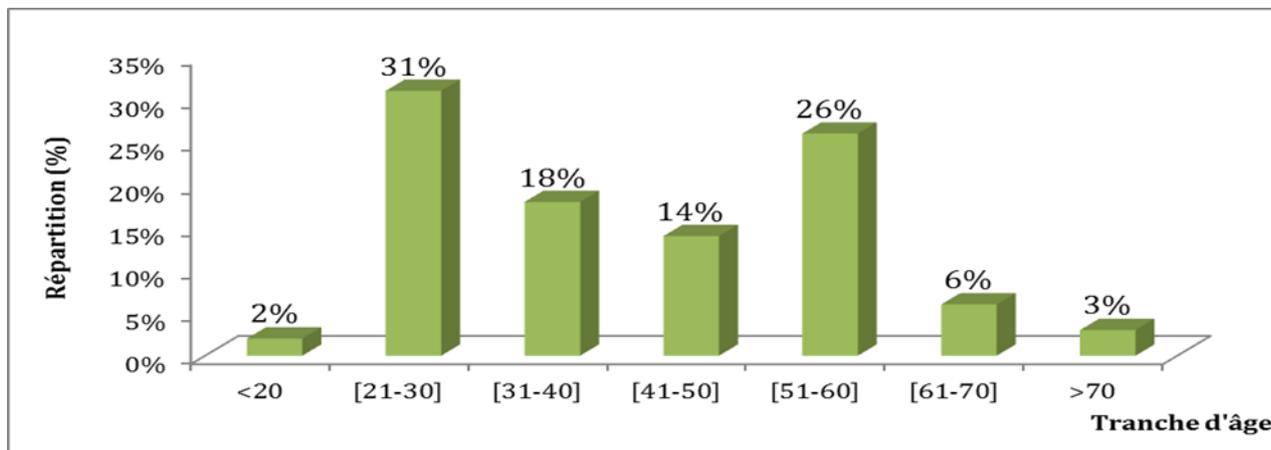
Notre étude est basée sur 100 personnes, répartie entre les deux sexes : femme (53%) et homme (47%) (**Figure 3**).



**Figure 3 :** Répartition de la population étudiée selon le sexe

### 2.2 Répartition en fonction des tranches d'âge

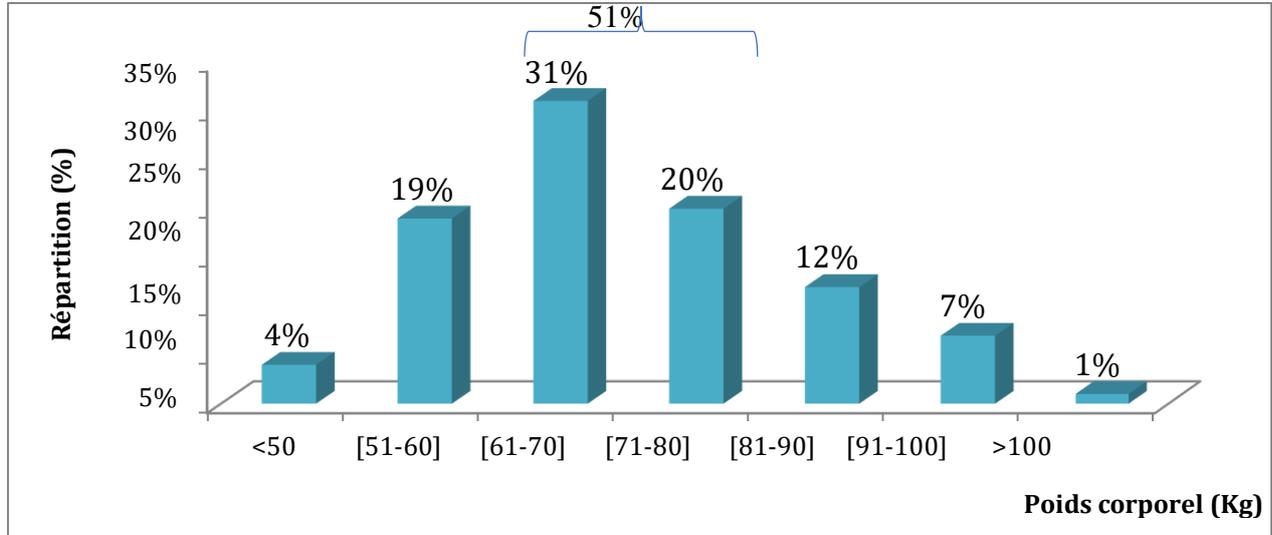
En comparant les différentes tranches d'âge, nous avons enregistré que les fréquences les plus élevées sont observées chez les personnes appartenant aux tranches d'âge entre (21-30 ans) et (51-60 ans), dont le total est de 89% de la population étudiée (31% pour la tranche d'âge 21-30 ans et 26% pour la tranche d'âge 51-60 ans). Ce taux diminue significativement après l'âge de 70 ans, seulement 3% des personnes questionnées (**Figure 4**).



**Figure 4 :** Répartition de la population étudiée selon les tranches d'âges

**2.3 Répartition en fonction des intervalles des poids corporels :**

La figure 05 a montré que 51% de la population étudiée ont un poids entre 61 et 80 Kg. 4% de cette population a enregistré un poids inférieurs à 50 kg et 8% ont présenté un surpoids (poids supérieurs à 91kg).



**Figure 5 :** Répartition de la population étudiée selon le poids corporel.

**3 Données relatives à l'état COVID-19 :**

Le tableau suivant regroupe les informations sur l'état COVID-19 des personnes questionnées, présentées en pourcentage

**Tableau 4 :** La répartition de la population étudiée selon l'état COVID-19

Questions		Atteints COVID-19	Utilisation des médicaments	Hospitalisé	Vaccinés contre COVID-19	Souffres des maladies chroniques
Réponse	Oui	54%	57%	13%	27%	29%
	Non	46%	43%	87%	73%	71%

D'après les résultats présentés dans le tableau de la répartition de la population étudiée selon l'état COVID, nous avons noté une fréquence élevée des personnes touchées par le COVID-19 (54%) par rapport aux personnes qui ne sont pas touchées par ce virus (46%), et seulement 13% entre eux ont été hospitalisé.

Par ailleurs, nous avons enregistré l'utilisation élevée des médicaments contre la pandémie par des personnes (environ 57%) soit pour prévenir, soulager ou traiter contre ce virus.

Nous avons souligné, aussi, un taux faible de vaccination chez notre population étudiée, qui n'a pas dépassé les 27%.

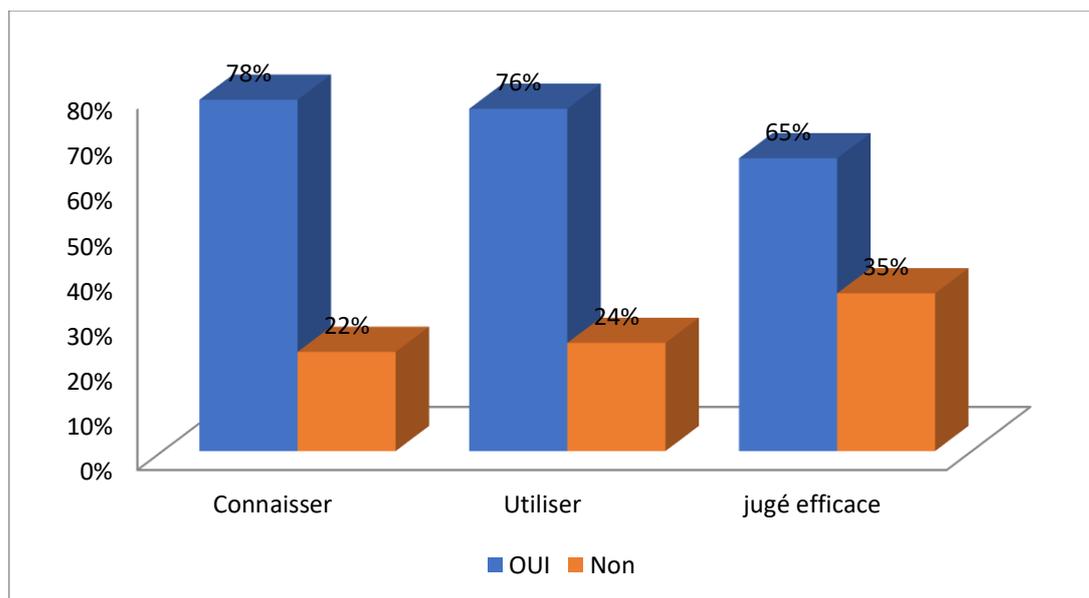
Il a été noté que 29% des personnes questionnées souffrent au moins d'une maladie chronique : Diabète, maladie cardiovasculaire, insuffisance rénale, .... C'est des personnes qui sont généralement touchées par le COVID-19 et qui sont hospitalisées.

#### 4 Information sur l'utilisation des plantes médicinales :

Notre enquête ethnobotanique menée auprès de la population des différentes régions de la wilaya de Tlemcen a montré l'importance de l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19 (**Tableau 05 et Figure 06**).

**Tableau 5 :** Réponses des questions sur l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19

Réponse des questions	%
Les personnes qui connaissent les plantes médicinales utilisées pour traiter ou prévenir COVID-19	78
Les personnes qui ne connaissent pas les plantes médicinales utilisées pour traiter ou prévenir COVID-19	22
Les personnes qui ont utilisé les plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19	76
Les personnes qui n'ont pas utilisé les plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19	24
Les personnes qui ont jugé efficace l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19	65
Les personnes qui ont jugé non efficace l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19	35



**Figure 6 :** Fréquences d'utilisation des plantes médicinales (en pourcentage) pour prévenir ou traiter le COVID-19

D'après les résultats obtenus, nous avons constaté que 78% des personnes questionnées connaissent au moins une plante médicinale qui peut traiter ou prévenir le COVID-19, 76% de cette population étudiée ont utilisé ces plantes anti-COVID-19, soit seules ou en combinaison avec les médicaments conventionnels.

De même, nous avons noté que 65% ont jugé que ces plantes peuvent être efficaces par rapport autres traitements commercialisés.

## 5 Les plantes médicinales recensées dans la région de Tlemcen :

Les informations ethnobotaniques enregistrées ont confirmé la diversité des plantes médicinales utilisées dans cette région pour le traitement du COVID-19 et ces complications. Au cours de notre enquête, nous avons recensé un total de 20 plantes médicinales utilisées dans le traitement de COVID-19 par cette population. Les résultats obtenus sont répertoriés dans le tableau suivant, qui regroupent le nom vernaculaire de plante, nom scientifique, famille, partie utilisée, les modes d'utilisation et le nombre des citations (%).

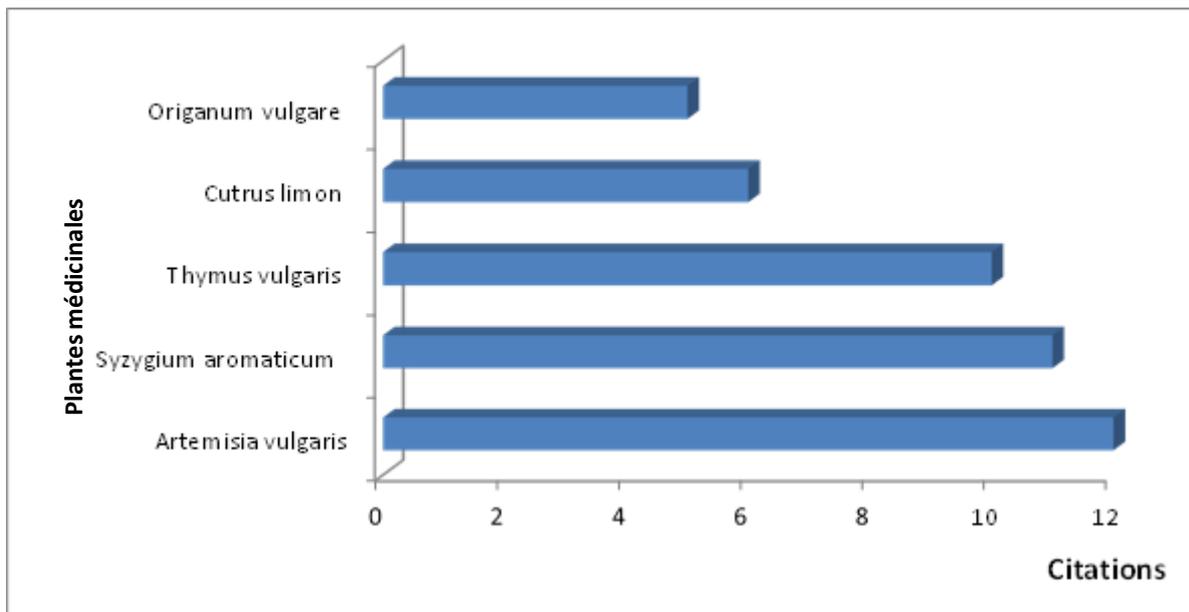
**Tableau 06 :** Plantes médicinales utilisées pour le traitement du COVID-19, par la population de la wilaya de Tlemcen.

N°	Nom Vernaculaire	Nom en Français	Nom en Anglais	Non scientifique	Famille	Partie utilisée	Modes de préparation	Citation
1	Achyh	Armoise,	Mugwort	<i>Artemisia vulgaris</i>	Astéracées	Feuilles	Infusion	12
2	Quranful	Girofle	Clove	<i>Syzygium aromaticum</i>	Myrtacées	Clou, feuilles	Infusion, Macération	11
3	Zaetayra	Le Thym	Thyme	<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiacées	fleurs, feuilles	Infusion, Décoction	10
4	Citron	Le Citron	Lemon	<i>Citrus limon</i>	Rutacées	Fruits	Pression	6
5	Zaetar	Origan	Oregano	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiacées	Feuilles	Infusion, Inhalation	5
6	Louiza	Verveine Citronnelle	Lemon verbena	<i>Aloysia citrodora</i>	Verbénacées	Feuilles	Décoction	4
7	Eucalyptus	Eucalyptus	Eucalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	Feuilles	Infusion, Inhalation	4
8	Menthe	Le Menthe	Mint	<i>Mentha</i>	Lamiacées	Feuilles	Infusion	3
9	Albasal	Oignon	Onion	<i>Allium cepa</i>	amaryllidacées	Fruits	Décoction, Pression	3
10	Olivier	Olivie	Olive	<i>Olea europaea</i>	Oléacées	Feuilles	Décoction	3

11	Quorfa	Cannelle	Cinnamon Cassia	<i>Cinnamomum cassia</i> <i>Lour</i>	Lauracées	Ecorces	Décoction	2
12	Zanjabil	Gingembre	Ginger	<i>Zingiber officinale</i>	Zingibéracée	Feuilles	Décoction	2
13	Araar	Genévrier	Genévrier	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressacées	Feuille, bourgeons	Infusion	2
14	Toum	Ail Cultivé	Garlic	<i>Allium sativum L.</i>	amaryllidacées	Bulbes	Macération, Décoction	2
15	Carambole	Carambole	Carambola	<i>Ammoides verticillata</i>	Apiécées	partie aérienne	Infusion	2
16	Khizama	Lavande	Lavandula	<i>Lavandula angustifolia</i>	Lamiacées	partie aérienne	Infusion	1
17	Aklil Aljabal	Romarin	Rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiacées	Partie aérienne	Infusion	1
18	Alrand	Laurier	Laurel	<i>Laurusnobilis</i>	Lauracées	Feuilles	Infusion	1
19	Qist Alhindii	Costus	Costus	<i>Saussurea costus</i>	Astéracées	Racines	Poudre	1
20	Hebe Alrashad	Cresson Alénois	Garden Cress	<i>Lepidium sativum</i>	Brassicacées	Graines	Poudre	1

## 6 Les plantes les plus utilisées :

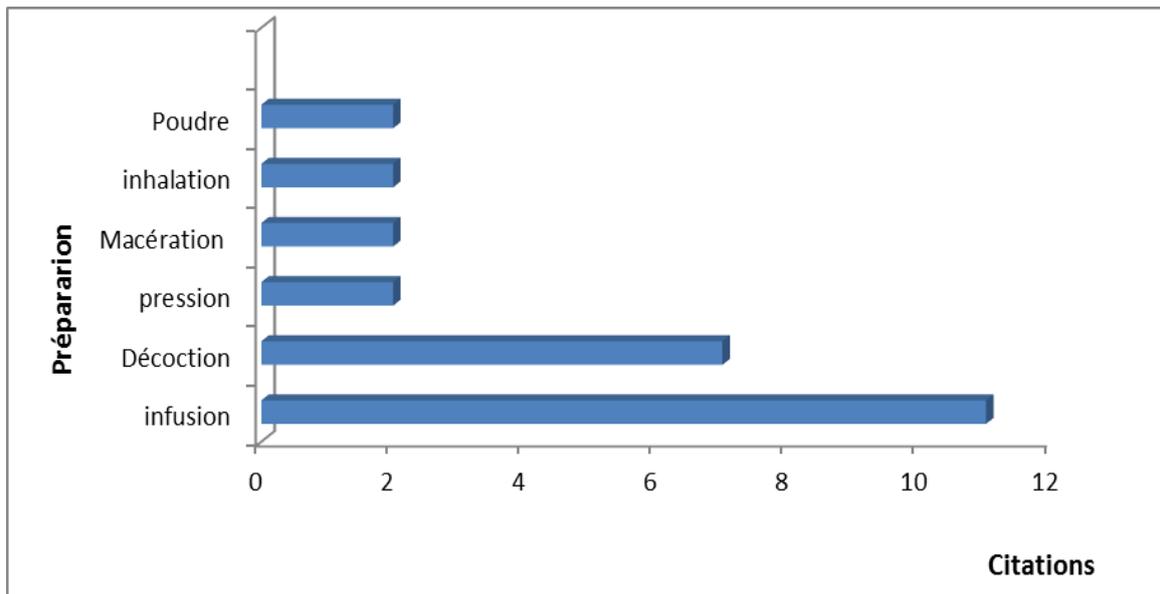
D'après le nombre de citations de chaque plante, 07 plantes médicinales ont été citées plus quatre (4) fois par la population étudiée. *Artemisia vulgaris*, *Syzygium aromaticum* et *Thymus vulgaris* sont les plantes les plus citées (12 – 11 et 10 citations, respectivement), suivie par *Citrus limon* (6 citations), *Origanum vulgare* (5 citations), *Aloysia citrodora* et *Eucalyptus globulus* (4 citations) (**Figure 07**)



**Figure 7** : plantes médicinales les plus citées par la population étudiée

## 7 Mode de préparations des plantes :

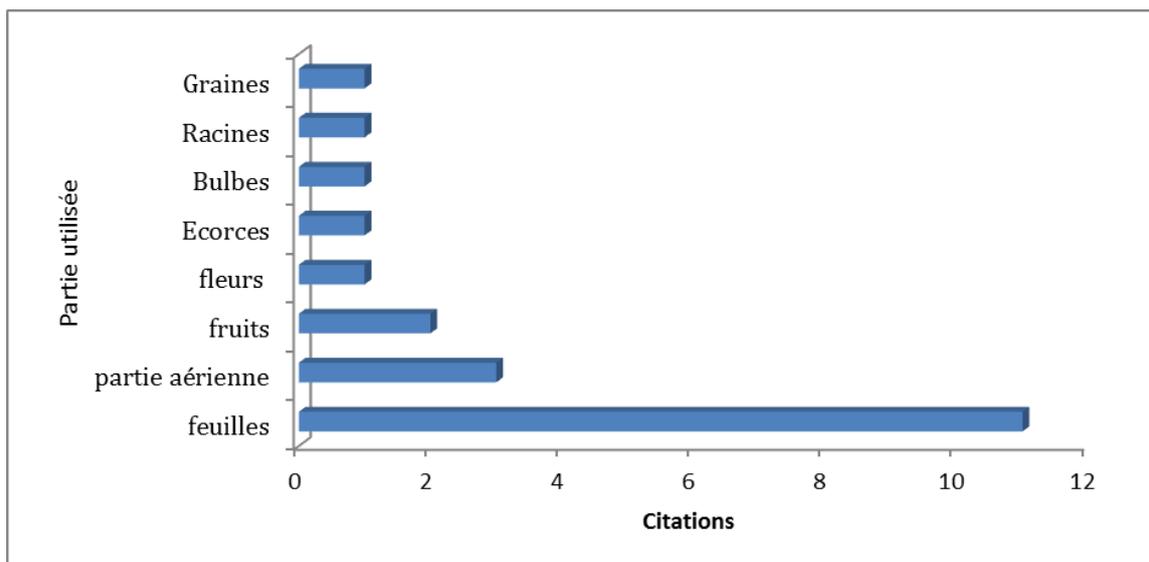
Plusieurs modes de préparations sont pratiqués par la population questionnée à savoir la macération, la décoction, en poudre, l'infusion, pression, inhalation. L'infusion et la décoction sont les deux modes de préparations les plus utilisées avec un nombre d'utilisations de 11 et 7, respectivement (**Figure 08**).



**Figure 8 :** Différents modes de préparation des plantes anti COVID-19

## 8 Les parties utilisées des plantes

Globalement, 08 parties de plantes sont utilisées par notre population, notamment les feuilles, les graines, les racines, la partie aérienne, les bulbes, les fleurs, l'écorce et le fruit. Le nombre d'utilisation de ces différentes parties ont montré que les feuilles sont les plus utilisées (11 citations) (**Figure 09**).



**Figure 9 :** différentes parties utilisées des plantes médicinales recensées

---

# Discussion générale

---

La médecine traditionnelle est un ensemble de savoirs et de savoir-faire, acquis par l'observation et l'expérience pratique, transmis de génération en génération oralement, rarement par écrits. En pratique, il faut considérer l'art traditionnel de se soigner, comme un ensemble de connaissances empiriques, acquises par les familles ou bien par l'apprentissage de plusieurs années auprès de guérisseurs compétents. **(Yangni, 2004)**.

Les plantes médicinales constituent un patrimoine précieux pour l'humanité et plus particulièrement pour la majorité des communautés dans les pays en voie de développement, qui en dépendent, pour assurer leurs soins de santé en l'absence d'un système médical moderne **(Bouزيد et al., 2016)**.

L'utilisation des médicaments à base de plantes a considérablement augmenté et les études publiées soulignent qu'une proportion primordiale des médicaments qu'ils fournissent est d'origine végétale. La culture et la production de plantes médicinales pourraient être utiles à la fois au développement économique et à la santé de la communauté **(Bahmani et al., 2014)**.

L'objectif de notre travail est de répertorier les plantes utilisées dans le traitement du COVID-19 dans la région de Tlemcen. Cette région est connue par sa richesse en matière de connaissance et d'utilisation de la médecine traditionnelle. Cette richesse se reflète dans les connaissances des informateurs qui ont disposé d'un savoir traditionnel très ample dans le domaine de la phytothérapie.

En Algérie, la phytothérapie fait partie intégrante de la culture locale et la population dispose d'un important savoir qui a été transmis de génération en génération. Sa situation géographique et sa diversité climatique ont permis le développement d'une flore très riche et diversifiée, qui est utilisée depuis des temps immémoriaux pour traiter de nombreuses maladies **(Bouasla, 2017)**.

Les enquêtes ethnobotaniques, y compris celles réalisées sous forme des entretiens avec des patients, sont des méthodes efficaces pour documenter et identifier les plantes médicinales utilisées dans les systèmes de connaissances traditionnels **(Mahwasane et al., 2013)**.

Dans ce cadre, une population composée de 100 personnes de la région de Tlemcen ont été interrogées, à l'aide des fiches questionnaires. La majorité (soit 53% de la population

questionnée) est des femmes, dont la tranche d'âge est celle située entre 21-30 ans (de 31 %) et 51-60 ans (de 26%) et un poids moyen de 51 kg (poids entre 61 et 80 kg).

Cette étude nous a permis d'identifier les plantes médicinales utilisées par la population dans la prévention et la lutte contre l'infection à Coronavirus, ce qui pourrait constituer une source d'informations pouvant être exploitées pour des recherches scientifiques complémentaires dans les domaines de la phytochimie et de la pharmacologie visant à identifier de nouvelles molécules actives contre le Coronavirus.

Parmi les plantes utilisées les plus citées dans notre étude, *Artemisia vulgaris*, *Syzygium aromaticum* et *Thymus vulgaris*, *Citrus limon*, *Origanum vulgare*, *Aloysia citrodora* et *Eucalyptus globulus*

(**Benkhaira, 2021**), a souligné que *Thymus vulgaris* et *Artemisia vulgaris* sont les deux plantes les plus utilisées pour traiter COVID-19

Les produits à base d'artémise ont démontré un large éventail de capacités biologiques, y compris des propriétés antivirales. Outre son activité antivirale, elle a montré qu'elle contenait des quantités appréciables de minéraux tels que le zinc, le gallium et le sélénium,.... (**Orege et al., 2021**).

Selon l'enquête de (**Khammoum et al., 2021**) on enregistre des pourcentages de 26% et 21%, utilisation des plantes médicinales (Clous de girofle et Armoise respectivement par des personnes infectées et questionner.

L'infusion et la décoction étaient les modes de préparation les plus utilisés par nos répondants et les plus cités dans les études similaires ce qui s'explique par leurs facilités de préparation (**Helal et al., 2020**).

---

# **Conclusion générale**

---

L'Algérie est un pays très riche en plantes médicinales, grâce à un climat très diversifié, avec des plantes qui poussent en abondance dans différentes régions.

L'enquête ethnobotanique sur l'utilisation des plantes médicinales, menée auprès de 100 personnes de la population des différentes régions de la wilaya de Tlemcen, a montré l'importance de l'utilisation des plantes médicinales pour traiter ou prévenir COVID-19.

Sur la base des résultats obtenus de notre recherche, nous avons tiré les conclusions suivantes :

➤ Une fréquence de 76% d'utilisation des plantes médicinales a montré que les plantes médicinales tiennent toujours une place dans le traitement de différentes maladies, y compris le COVID-19, dans la région de Tlemcen.

➤ 20 plantes médicinales sont utilisées pour traiter ou prévenir le COVID-19, les plus citées sont: *Artemisia vulgaris*, *Syzygium aromaticum* et *Thymus vulgaris*, *Citrus limon*, *Origanum vulgare*, *Aloysia citrodora* et *Eucalyptus globulus*.

➤ L'infusion et la décoction sont les deux modes de préparations les plus utilisées.

➤ Les feuilles sont la partie la plus couramment utilisée de la préparation des tisanes.

Cette enquête doit être développée par la réalisation d'autres études phytochimiques approfondies et la recherche des mécanismes d'actions de ces plantes. Elles consistent:

➤ Extraction, purification, identification, caractérisation des composés actifs extraits des plantes.

➤ Etudier l'efficacité de ces plantes contre les virus.

➤ Déterminer la toxicité des plantes.

➤ Préciser les molécules bioactives.

Rechercher les doses efficaces ainsi que leurs mécanismes d'action

---

# Références Bibliographiques

---

**Adhikari M., Devkota HP., Kunwar RM., Poudel P., Thapa R., 2019.** Ethnomedicinal Uses of Plant Resources in the Machhapuchchhre Rural Municipality of Kaski District, Nepal [DOI: 10.3390/medicines6020069](https://doi.org/10.3390/medicines6020069)

**Adnan N., Othman N., 2012.** The relationship between plants and the Malay Culture *Procedia Social and Behavioral Sciences* 42:231–24 [DOI:10.1016/j.sbspro.2012.04.186](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.04.186)

**Adriaan H., Eric J., Hemert van., Marjolein Kikkert Martijn J., Snijder., Wilde de., 2017.** Host Factors in Coronavirus Replication [DOI: 10.1007/82\\_2017\\_25](https://doi.org/10.1007/82_2017_25)

**Agostini M.L., Andres E.L., Sims A.C., et al. 2018.** Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (GS5734) is mediated by the viral polymerase and the proofreading exoribonuclease. *MBio*; 9(2):1–15. *Front. Public Health*, 28 May 2020 | <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00216>

**Ambu G., Chaudhary RP., Cornara L., Mariotti M., 2020.** Traditional uses of medicinal and Chinese traditional patent medicine in treating a family case of COVID19. *Front Med.*; 14(2):210–4. [https://DOI.org/10.1007/s11684-020-0757-x](https://doi.org/10.1007/s11684-020-0757-x).

**Ango J.L., et J. Brugère-P 2021.** Introduction générale sur les coronavirus animaux et humains. *Bull Acad Natl Med.* ; 205(7): 719–725. [DOI : 10.1016/j.banm.2021.05.011](https://doi.org/10.1016/j.banm.2021.05.011)

**Aouchara N., Aït Oubellia K., Boughoufalaha A., Hannouna D., Hellala H., Lazazi Attiga A., Meziania K., Rahal L., 2020.** Institut National de Santé Publique Article reçu le 31-05-2020 ; accepté le 31-05-2020. *District, Nepal. Medicines (Basel).*; 6(2). [https://DOI.org/10.3390/medicines6020069](https://doi.org/10.3390/medicines6020069).

**Arabi Y.M., Al-Hameed., Deeb A., et al., 2019.** Macrolides in critically ill patients with Middle East Respiratory Syndrome. *Int J Infect Dis*;81:184-190.

**Arshad M., Ahmad M., Mukhtar M., Pomerantz R.J., Parveen Z., Wigdahl B. 2008** Antiviral potentials of medicinal plants. *Virus Res.*;131(2):111–2010. [1016/j.virusres.2007.09.008](https://doi.org/10.1016/j.virusres.2007.09.008). *Natl Hist Soc.*;53:153–5. *Nepal. FITOTERAPIA-MILANO-*; 64:243. *New York: Scientific American Library.*

**Awale S., Gewali MB., 2008.** Aspects of traditional medicine in Nepal.

**Awasthi B., Bhattarai R., Ghimire SK., Rana S., Rana HK., Pyakurel D., 2016.** Export of governments of Nepal and India: a review and perspective. *Appl Sci. guidelines of integrative Chinese-Western medicine for the management of Health.* [https://DOI.org/10.3126/botor.v10i0.21020](https://doi.org/10.3126/botor.v10i0.21020).

**Baba Aissa F., 1999.** Encyclopédie des plantes utiles (Flore d’Algérie et du Maghreb). *Substances végétales d’Afrique, d’Orient et d’Occident*, Ed. Edas, 178 p

**Badiaga M., 2011.** Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* (smith). Une plante médicinale africaine récoltée au Mali, Thèse de Doctorat, Université de Bamako, 137 p.

**Bai H., Chen X., Tang N., 2019.** Anticoagulant treatment is associated with decreased mortality in severe coronavirus disease 2019 patients with coagulopathy. *J Thromb Haemost. Technol Ann.*;1(1):72–80. <https://DOI.org/10.3126/asta.v1i1.30276>.

**Balick MJ., Cox PA., 1996.** *Plants, people, and culture: the science of ethnobotany* 2nd Edition.

**Banerji ML., 1955.** Some edible and medicinal plants from East Nepal. *Journal of the Bombay Natural History Society* (53):153-155.

**Beigelman A., Mikols C.L., Gunsten S.P., et al., 2010.** Azithromycin attenuates airway inflammation in a mouse model of viral bronchiolitis. *Respir Res* 2010;11:90.

**Belhade M S., Ghou M., Helali A., Mokhtari C., 2020.** Prévenir l'infection par le COVID-19 : Quelle place pour les plantes médicinales selon la population algérienne ? A Laboratoire de Pharmacognosie- Département de Pharmacie / CHU

**Bhattarai N., 1993.** Folk herbal remedies for diarrhoea and dysentery in central. Nepal *Fitoterapia* 64,243 250.

**Bonny V., Maillard A., Mousseaux C., Placais L., Richier Q., 2020.** COVID-19: Pathogenesis of a multi-faceted disease

**Brahmi F., Ksila M., Ghzaiel I., Ghrairi T., Zarrouk A., Vejux A., et al., 2022.** Role of Diet and Nutrients in SARS-CoV-2 Infection: Incidence on Oxidative Stress, Inflammatory Status and Viral Production for drug discovery. *Environ Health Perspect*; 109(suppl 1):69–75.

**Breakthrough., Gao J., Zhenxue T., Yang X., 2020.** Chloroquine phosphate has shown apparent efficacy in treatment of COVID-19 associated pneumonia in clinical studies. *Biosci Trends* 2020; 14(1):72-73.

**Bussmann RW., Kunwar RM., 2008.** Ethnobotany in the Nepal Himalaya. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*. Volume 4.

**Cao R., Wang M., Zhang L., et al., 2018.** Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro *MBio* ., 9(2):1– 15. PMID: 29511076 *World archaeology*;46(5):799–812. <https://DOI.org/10.1080/00438243.2>

**Chan KW., Wong VT., Tang SCW., 2020 .** COVID-19: an update on the epidemiological, Clinical, Preventive and Therapeutic Evidence and Guidelines of Integrative Chinese-Western Medicine for the Management of 2019 Novel Coronavirus Disease. [DOI: 10.1142/S0192415X20500378](https://DOI.org/10.1142/S0192415X20500378)

**Chatelain C., Dobignard A., 2013.** Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (4 vol.), Genève, C.J.B.Gemergence, spread, possible treatments, and global burden. Front Public epidemiological, clinical, preventive and therapeutic evidence and ethnomed.; 4(1):24. <https://DOI.org/10.1186/1746-4269-4-24>.

**Chen F., Chan K.H., Jiang Y. et al. 2004.** In vitro susceptibility of 10 clinical isolates of SARS coronavirus to selected antiviral compounds. J Clin Virol; 31:69-75 conservation. London and Sterling: Earthscan;. DOI: [10.1016/j.jcv.2004.03.003](https://doi.org/10.1016/j.jcv.2004.03.003)

**Chin J Integr Med., 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 DOI: [10.1007/s11655-020-3192-6](https://doi.org/10.1007/s11655-020-3192-6)

**Cortegiani A., Ingoglia G., Ippolito M., et al. 2020.** A systematic review on the efficacy and safety of chloroquine for the treatment of COVID-19. Journal Crit Care. Culture. Proc Soc Behav Sci. 2012;42:231–41. <https://DOI.org/10.1016/j>.

**Cunningham AB., 2001.** Applied ethnobotany: people, wild plant use and Conservation p 320.

**Daikoku T., Shiraki K., 2020.** Favipiravir, an anti-influenza drug against life threatening RNA virus infections. Pharmacol Ther. DOI: [10.1016/j.pharmthera.2020.107512](https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2020.107512)

**Donatelli I, Savarino A., Trani L.D., et al. 2006.** New insights into the antiviral effects of chloroquine. The Lancet; 6: 67-9. [sbspro..04.186](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(06)28186-6).

**Dubey A., Saini D., Prasad CP., Shankar A., 2020 .**Role of complementary and Alternative Medicine in Prevention and Treatment of COVID-19: An Overhyped Hope 26(8): 565–567. DOI: [10.1007/s11655-020-2851-y](https://doi.org/10.1007/s11655-020-2851-y)

**Fabricant D., Farnsworth NR., 2001 .**The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. 109(Suppl 1): 69–75. DOI: [10.1289/ehp.01109s169](https://doi.org/10.1289/ehp.01109s169)

**Fitzgerald M., Hu W., Luo. , Jiang J., Wang C., Zhou Y., et al., 2020.** Analysis on herbal medicines utilized for treatment of COVID-19. Acta Pharm Sin B. 2020;10(7): 1192–204. <https://DOI.org/10.1016/j.apsb..05.007>.

**Gabriele A., Ram P C ., Mauro M., Laura C.**Traditional Uses of Medicinal plants by ethnic people in the Kavrepalanchok district, Central Nepal. Plants. 9(6):759. <https://doi.org/10.3390/plants9060759>

**Gautam P., Kumar N., Nishant R., Ruwali P., 2013.** ANTIVIRAL POTENTIAL OF MEDICINAL PLANTS. Department of Biotechnology, Graphic Era University, Clement Town, Dehradun, India S0192415X20500378.

**Gautret P., Lagier J., Parola P., et al., 2020.** Hydroxychloroquine and azithromycin as a treatment of COVID19: results of an open-label non-randomized clinical trial. *Int Journal Antimicrob Agents*. 56(1): 105949. [DOI: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105949](https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105949)

**Herrmann TM., Hosea KM., Joseph CC., Kisangau DP., Lyaruu HV., Mbwambo ZH., et al., 2020.** L'INSTITUT PASTEUR 15 décembre 2020

**Jamai A., Lebar Z., Mustapha M., yahyaoui G., 2020** Covid-19: virologie, épidémiologie et diagnostic biologique Institute of Natural Medicine University of Toyama. 31(619): 15–20. [DOI : 10.1016/S0992-5945\(20\)30178-1](https://doi.org/10.1016/S0992-5945(20)30178-1)

**Liu X., Wang X.J., 2019.** Potential inhibitors for 2019-nCoV coronavirus M protease from clinically proven medicines. *J Genet Genomics*; 47(2):119-121. [DOI:10.1016/j.jgg.2020.02.001](https://doi.org/10.1016/j.jgg.2020.02.001)

**Luo H., Liang S., Robinson., Shang YX., Tang QL., Yang M., et al., 2019.** 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; 26(4):243-250. [DOI: 10.1007/s11655-020-3192-6](https://doi.org/10.1007/s11655-020-3192-6)

**Management of Novel H1N1 Flu, 2011.** (Swine Flu) pandemic: thwarting potential disasters in the bud. *Evid Based Complement Alternat Med.*; 2011:586506. [https://DOI.org/10.1155/2011/586506](https://doi.org/10.1155/2011/586506).

**Manandhar NP, 2002.** Plants and people of Nepal. Timber press; <https://medicinalandaromaticplantmaterialsfromnepal.botanicaorientalis.com> medicine be used for prevention of corona virus disease (COVID-19)

**Pandit RD.,Singh RK., 2020 .**COVID-19 Ayurveda treatment protocol of governments of Nepal and India: a review and perspective [DOI: https://doi.org/10.3126/asta.v1i1.30276](https://doi.org/10.3126/asta.v1i1.30276)

**Petrovska B.B., 2012.** Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacogn. Rev.*; 6(11): 1-5.[DOI: 10.4103/0973-7847.95849](https://doi.org/10.4103/0973-7847.95849)

**Timmermann L., Smith-Hall C., 2019.** Commercial medicinal plant collection is transforming high-altitude livelihoods in the Himalayas. *Mt Res Dev.*; uses of plant resources in the Machhapuchchhre Rural Municipality of Kaski39 (3):R13–21. [https://DOI.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00103.1](https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-18-00103.1).

**Van der Veen M., 2014.** The materiality of plants: plant–people entanglements; 725:138277. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138277>

**Vellingiri B., Jayaramayya K., Iyer M., et al., 2020 .**COVID-19: a promising cure for the global panic. *Sci Total Environ*. 725: 138277. [DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138277](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138277)

**Wang C. M., Cao R., Zhang L., et al. 2020.** Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Research*; 30: 269–271.

**Wang DW, Zhou L , 2020 .**Combination of Western medicine overhyped hope. *Chin J Integr Med.*; 26(8):565–7. <https://DOI.org/10.1007/s11655-020-2851-y>.

**Yao TT., Qian JD., Zhu WY et al., 2020.** A systematic review of lopinavir therapy for SARS coronavirus and MERS coronavirus-A possible reference for coronavirus disease-19 treatment option. *J Med Virol* Feb 27. [Epub ahead of print] PMID: 32104907

**Yao X., Ye F., Zhang M., et al., 2020.** In vitro antiviral activity and projection of optimized dosing design of hydroxychloroquine for the treatment of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARSCoV-2). *Clin Infect Dis.*; 71(15):732-739. [DOI: 10.1093/cid/ciaa237](https://doi.org/10.1093/cid/ciaa237)