



**الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية**  
**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Ibn Khaldoun –Tiaret– Faculté Sciences de**  
**la Nature et de la Vie Département Sciences de la**  
**Nature et de la Vie**

**Mémoire de fin d'études**  
**En vue de l'obtention du diplôme su Master académique**  
**Domaine : Science de la Nature et de la Vie**  
**Filière : Sciences Biologiques**  
**Spécialité : Biotechnologie Microbienne**

**Présenté par :**

BOUHAOUS Nour El Houda

BOULEFRAD Ghazala

BELBACHIR Abla

*Thème*

**Etude de l'effet antiviral des plantes médicinales : Cas du COVID-19**

**Soutenu le :**

**Jury:**

**Grade**

**Président: Dr. ALI NEHARI Abdelkader**

MCA

**Encadrant : Dr. NEGADI Mohamed**

MCB

**Examineur : Dr. RAHMOUN Bilel**

MCA

**Année Universitaire : 2020/2021**

# *Remerciements*

*Nous tenons tout d'abord à remercier notre encadrant, Docteur NEGADI Mohamed D'avoir accepté d'encadrer ce travail, ainsi que pour son attention, sa disponibilité, sa gentillesse et ses conseils constructifs*

*Nos vifs remerciements à notre président de jury :*

*Mr. ALI NEHARI Abdelkader, Docteur à l'université Ibn Khladoun Tiaret, Vous nous avez fait le grand honneur d'accepter de présider le jury de ce travail. Merci*

*Nos gratitudes vont également à l'égard du Docteur RAHMOUN Bilel d'avoir accepté de faire partie du jury de ce mémoire*

*A l'ensemble des enseignants du département des sciences de la nature et de vie De l'Université Ibn Khaldoun Tiaret*

# *Dédicace*

قبل كل شيء، الشكر لله الذي أمدني بالقوة لتحقيق هذا العمل المتواضع،  
فالحمد والشكر لله أولاً وأخيراً على عونه وفضله.

*Je dédie ce travail à ma très chère maman que j'aime  
énormément et qui grâce à elle, a ses soutiens et ses  
sacrifices, que j'ai pu avancer, le support que vous m'avez  
apporté est tout simplement inestimable*

*À mes chers frères et mes chères sœurs qui m'ont  
toujours soutenu durant mon parcours d'études*

*À la mémoire de mon cher père que dieu le tout puissant  
l'accueille dans son vaste paradis*

*À mes amies de la faculté SNV*

***Nour El Houda***

# Dédicace

En tout premier lieu, nous remercions ALLAH, Tout Puissant, de nous avoir donné la force pour dépasser toutes les difficultés en guise de reconnaissance, nous tenons à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin au bon déroulement de ce modeste travail.

A mes parents qui m'en soutenues et encouragés durant ces années d'études. Qu'ils trouvent ici le témoignage de ma profonde reconnaissance. A ma famille, mes proches et a ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité. A tous mes amies qui m'ont toujours encouragé, et à qui je s souhaite plus de succès

***Aabla***

# Dédicace

*Tout d'abord je remercie Allah (mon dieu) de m'avoir donné la capacité, la volonté et de la patience pour réaliser ce travail.*

*Je tiens sincèrement à dédier ce modeste travail à mes très chers parents pour tous leurs sacrifices, leur amour , À mon père (Ali ) à qui rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien-être.*

*À ma mère qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. que dieu les protège et les garde en bonne santé*

*Je dédie ce modeste travail aussi à mon support dans ma vie qui m'a soutenu, dirigé, encouragé et qui a toujours sacrifié pour me voir réussir.*

*À mes chers frères : Abdelhak , Abderrahmane , Mohamed Sofiane et tous la famille Benabdali*

*À mes chères sœurs : Amina ,Lamia ,Ikram , Yasmine, Meriem*

*À tous mes amis sans exception et à toutes les personnes qui m'ont aidé de prêt comme de loin pour réaliser ce travail.*

**Ghazala**

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**COVID-19:** Coronavirus disease 2019,

**OMS :** Organisation mondiale de la santé

**SARS-CoV-2:** coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère

**IBV :** virus de la bronchite infectieuse

**ICTV :** Comité international de taxonomie virale

**nCoV:** 2019 novel coronavirus,

**HCoV :** Coronavirus humain

**MERS :** coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient

**PM :** Plantes médicinales

**MTC :** Médecine traditionnelle chinoise

**PA :** Partie aérienne

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b>	: Classification phylogénétique simplifiée des coronavirus.....	5
<b>Figure 2</b>	: Structure générale d'un coronavirus.....	6
<b>Figure 3</b>	: Transmission intra- et inter-espèces des coronavirus humains.....	9
<b>Figure 4</b>	: Nombre de cas confirmés du COVID -19 en Algérie.....	13
<b>Figure 5</b>	: Un tableau de bord interactif basé sur le Web pour suivre le Covid-19 en temps réel en (Algérie).....	14
<b>Figure 6</b>	: Répartition géographique des cas de COVID-19 en Algérie.....	15
<b>Figure 7</b>	: Situation géographique de la wilaya de Tiaret.....	27
<b>Figure 8</b>	: Carte pluviométrique de la wilaya de Tiaret.....	28
<b>Figure 9a</b>	: Profil des herboristes en fonction de leur tranches d'âge.....	33
<b>Figure 9b</b>	: Répartition des herboristes selon le niveau d'instruction.....	34
<b>Figure 10</b>	: Répartition des herboristes selon l'expérience.....	35
<b>Figure 11</b>	: Fréquences des familles botaniques .....	38
<b>Figure 12</b>	: Répartition des plantes selon la fréquence relative de citation.....	38
<b>Figure 13a</b>	: Répartition des plantes selon les parties utilisées.....	39
<b>Figure 13b</b>	: Fréquence de parties des plantes utilisées.....	40
<b>Figure 14a</b>	: Répartition des plantes sur les quatre zones d'études selon le mode d'emploi.....	41
<b>Figure 14b</b>	: Représentation des pourcentages des modes d'emplois.....	41
<b>Figure 15a</b>	: Répartition des symptômes traités dans les quatre zones d'études.....	43
<b>Figure 15b</b>	: Représentation des pourcentages des symptômes traités.....	43

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1</b>	: Classification des coronavirus responsables d'infections humaines.....	7
<b>Tableau 2</b>	: Nombre de cas et nombre de décès recensés dans les pays les plus touchés par l'épidémie de Covid-19. Septembre 2020.....	12
<b>Tableau 3</b>	: Les formes galéniques des plantes médicinales.....	21
<b>Tableau 4</b>	: Présentation des zones d'études.....	27
<b>Tableau 5</b>	: La liste des plantes médicinales utilisées dans le traitement de coronavirus dans les régions : Sougueur ,Chellala, Tiaret Dahmouni.....	35
<b>Tableau 6</b>	: Liste des plantes médicinales recensées lors des enquêtes ethnobotaniques.....	36

## Résumé :

Coronavirus ou COVID-19, fait partie des infections virales émergentes, se présentait comme un ensemble de symptômes de pneumonie, sa propagation rapide a entraîné une pandémie mondiale.

Notre travail a porté sur une étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées par la population locale de la wilaya de Tiaret dans le traitement et la prévention du COVID-19. L'enquête a été réalisée entre 2020 et 2021. Cette étude ethnobotanique visait à quantifier les taxons de plantes médicinales et les connaissances traditionnelles associées dans la wilaya de Tiaret. Les données sociodémographiques ainsi que les noms des espèces locales et les remèdes traditionnels pratiqués ont été collectés auprès de 50 herboristes à l'aide d'un questionnaire préétabli.

Le résultat a été évalué à l'aide d'indices quantitatifs. Au total, 40 espèces de plantes médicinales appartenant à 19 familles avaient été les plus fréquemment utilisées dans la communauté locale, ont été pour la plupart recensées pour la prévention et le traitement du COVID 19, Les familles les plus représentées étaient les *Lamiacées* soit (28%), suivie par les *Apiaceae* *Asteraceae* et *Zingiberaceae* (10%), de plus les feuilles étaient les parties végétales les plus fréquemment utilisées avec (38%), tandis que la décoction (40%) était le principal mode de préparation, quant aux symptômes traités, les infections respiratoires et le renforcement de système immunitaire étaient les plus cités avec un taux de (27%) et (26%). Il est recommandé d'étudier les constituants des espèces indigènes pour déterminer les effets thérapeutiques et les mécanismes d'action. Cependant, une attention particulière doit être accordée à la conservation des espèces médicinales, en documentant de manière exhaustive les connaissances médicinales traditionnelles ainsi qu'en procédant à la validation photochimique des plantes signalées.

**Mots clés :** Coronavirus ; enquête, ethnobotanique, plantes médicinales, ville de Tiaret, phytothérapie.

## Abstract:

Coronavirus or COVID-19, is one of the emerging viral infections, presented as a set of symptoms of pneumonia, its rapid spread resulted in a global pandemic. Our work focused on an ethnobotanical study of medicinal plants used by the local population of the wilaya of Tiaret in the treatment and prevention of COVID-19. The survey was carried out between 2020 and 2021. This ethnobotanical study aimed to quantify the taxa of medicinal plants and the associated traditional knowledge in the wilaya of Tiaret. Sociodemographic data as well as the names of local species and traditional remedies used were collected from 50 herbalists using a pre-established questionnaire. **Results:** The result was evaluated using quantitative indices. A total of 40 species of medicinal plants belonging to 19 families had been most frequently used in the local community, most of which have been identified for the prevention and treatment of COVID 19 The most represented families were the *Lamiaceae* (28%), followed by the *Apiaceae* *Asteraceae* and *Zingiberaceae* (10%), in addition the leaves were the most frequently used

plant parts (38%), while the decoction (40 %) was the main method of preparation, with regard to the symptoms treated, respiratory infections and strengthening of the immune system were the most cited with a rate of (27%) and (26%). **Conclusion.** It is recommended that the constituents of native species be studied to determine therapeutic effects and mechanisms of action. However, special attention should be paid to the conservation of medicinal species, by fully documenting traditional medicinal knowledge as well as by carrying out photochemical validation of reported plants.

**Keywords:** Coronavirus; survey, ethnobotany, medicinal plants, town of Tiaret, phytotherapy.

**ملخص :** يعد فيروس كورونا أو COVID-19 أحد أنواع العدوى الفيروسية الناشئة ، وقد تم تقديمه كمجموعة من أعراض الالتهاب الرئوي ، وقد أدى انتشاره السريع إلى انتشار جائحة عالمية. الطرق: ركز عملنا على دراسة عرقية نباتية للنباتات الطبية التي يستخدمها السكان المحليون لولاية تيارت في علاج والوقاية من مرض كوفيد-19. تم إجراء المسح بين عامي 2020 و 2021. هدفت هذه الدراسة الإثنية النباتية إلى تحديد أصناف النباتات الطبية والمعرفة التقليدية المرتبطة بها في ولاية تيارت. تم جمع البيانات الاجتماعية الديموغرافية وكذلك أسماء الأنواع المحلية والعلاجات التقليدية المستخدمة من 50 من المعالجين بالأعشاب باستخدام استبيان محدد مسبقاً. النتائج: تم تقييم النتيجة باستخدام المؤشرات الكمية. تم استخدام ما مجموعه 40 نوعاً من النباتات الطبية التي تنتمي إلى 18 عائلة بشكل متكرر في المجتمع المحلي ، وقد تم تحديد معظمها للوقاية والعلاج من COVID 19 كانت أكثر العائلات تمثيلاً هي Lamiaceae ( 28% ) ، تليها Asteraceae و Apiaceae و Zingiberaceae . 10% ، بالإضافة إلى أن الأوراق كانت أكثر أجزاء النبات استخداماً (38%) ، بينما كان الاستخلاص بالجلي (40%) هو العنصر الرئيسي. طريقة التحضير ، فيما يتعلق بالأعراض المعالجة ، كانت التهابات الجهاز التنفسي وتقوية جهاز المناعة أكثر ما تم الاستشهاد به بنسبة 27% و 26%. الاستنتاج. يوصى بدراسة مكونات الأنواع المحلية لتحديد التأثيرات العلاجية وآليات العمل. ومع ذلك ، ينبغي إيلاء اهتمام خاص للحفاظ على الأنواع الطبية ، من خلال التوثيق الكامل للمعرفة الطبية التقليدية وكذلك من خلال إجراء التحقق الضوئي الكيميائي للنباتات المبلغ عنها.

**الكلمات المفتاحية:** Coronavirus ؛ الدراسة الاستقصائية ، علم النبات ، النباتات الطبية ، مدينة تيارت ، العلاج بالنباتات الطبية



<b>II. Généralités sur la phytothérapie et les plantes médicinales.....</b>	19
<b>II.1. La phytothérapie.....</b>	19
II.2. La phytothérapie en Algérie	20
II.3.1. Les voies d'administration	20
II.4. Avantages de la Phytothérapie....	21
• Limites et risques de la phytothérapie / Toxicité .....	22
<b>III. Les plantes médicinales ...</b>	23
<b>III.1.les Plantes médicinales en Algérie.....</b>	23
III.2. La cueillette et la conservation des plantes médicinales .....	23
• Conservation et stockage.....	24
III.3. Les activités biologiques des plantes médicinales.....	24
<b>CHAPITRE II :</b>	
<b>PARTIE EXPERIMENTAL</b>	
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	
<b>I. Objectif de l'Enquête.....</b>	26
I.1. Choix de la zone d'Enquête.....	26
I.2. Présentation de la zone d'étude.....	26
• Localisation géographique.....	26
▪ Végétation de la région .....	28

▪	Caractéristiques climatiques .....	28
<b>II.</b>	<b>Enquêtes ethnobotanique.....</b>	<b>29</b>
•	Méthode d'étude.....	29
•	Fiches Questionnaires.....	29
<b>II.1.</b>	<b>Analyse des données.....</b>	<b>30</b>
	II.1.2. Analyse ethnobotanique quantitative .....	30
•	Fréquence relative de citation (FRC).....	30
•	Indice de valeur d'usage (UV).....	30
•	Facteur consensuel de l'informateur FCI.....	30
•	Niveau de fidélité NF...	31

### **CHAPITRE III**

### **RESULTATS ET DISCUSSION**

<b>1.</b>	<b>Description de la communauté des herboristes.....</b>	<b>33</b>
-----------	--	-----------

<b>1.1. Profil des herboristes interrogés selon l'âge.....</b>	<b>33</b>
1.2 Répartition des herboristes interrogés selon le niveau d'instruction	
1.3. Répartition des herboristes selon l'expériences.....	34
1.3. Diversité des plantes médicinales utilisées dans les zones d'étude.....	36
I.3. Analyse ethnobotanique quantitative.....	38
• Diversité de familles .....	39
• Fréquence relative de citation FRC.....	39
• Valeur d'usage ethnobotanique des espèces végétales (UV) .....	39
• Le facteur consensuel de l'information (FCI) .....	37
	40
<b>2.Frequence d'utilisation des plantes</b>	
2.1. Parties utilisées .....	40
2.1.2. Mode d'emploi.....	41
2.1.3. Symptômes traitées par les plantes médicinales.....	41
• Mélanges des plantes médicinales.....	43
 <b>DISCUSSION</b>	 45
 <b>CONCLUSION</b>	 52
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE</b>	55

# **INTRODUCTION GENERALE**

## ***Introduction générale***

**M**algré les progrès de la recherche, les maladies virales restent de nos jours un sujet de préoccupation. Actuellement les vaccins permettent de prévenir une partie de pathologie liées aux virus, en stimulant les défenses de l'organisme ; la variole a été éradiqué grâce aux vaccins, la poliomyélite n'est plus de fléau qu'elle était.

L'immunisation et la prophylaxie, ne sont toutefois pas suffisante pour maîtriser l'ensemble des virus pathogène, en effet les virus se reproduisent uniquement à l'intérieur des cellules vivantes des organismes, (**Wu,2020**), susceptibles de provoquer une maladie chez l'homme et nous ne possédons pas encore un vaccin contre chacun d'eux.

Le covid-19 fait aussi partie de cette nouvelle gamme de « risques modernes », tout de même depuis le début de ce siècle, trois coronavirus (CoV) ont été responsables de maladies respiratoires graves chez l'homme, notamment le syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS) (**Drosten et al.,2003**), le syndrome respiratoire du Moyen- Orient (Middle East respiratory syndrome ou MERS) (**Zaki et al.,2012**), et COVID-19 qui a été nommée la maladie de coronavirus par l'Organisation mondiale de la santé (**Ji et al .,2020 ; Chen et al.,2020**). En effet le COVID-19 et d'autres maladies virales hautement infectieuses (**Aanouz et al.,2021 ; Xu et al.,2020 ; – Gupta et al.,2020** ).

Bien que largement exploité par les scientifiques, le règne végétal reste encore une source non négligeable dans la lutte antivirale. En conséquence, la recherche sur les espèces végétales et leur utilisation est l'un des intérêts humains les plus fondamentaux et a été largement répandue dans le monde (**Bussmann,et al.,2010**), qui sont à l'origine d'une multitude de produits naturels ayant des utilisations dans différents domaines dont pharmaceutique (**Elmoussaoui et al.2019**). Les plantes médicinales donc ont montré des propriétés antivirales prometteuses et de multiples applications bénéfiques pour la santé, notamment pour protéger divers problèmes de santé des humains (**Ganjhu et al.,2015 ; Dhama et al.,2018**).

Par ailleurs l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), accueille favorablement les innovations à travers le monde, y compris des produits issus de la pharmacopée traditionnelle et la mise au point de nouvelles thérapies dans le cadre de la recherche de traitements potentiels de la maladie à coronavirus 2019 (COVID-19) (OMS,2020), et le développement de futur médicaments avec les formulations de plantes médicinales, pour prévenir ou guérir.

Partant de ces données scientifiques, notre travail a été réalisé dans l'optique d'inventorier les plantes médicinales utilisées par la population locale pour prévenir et lutter contre le Coronavirus, où (COVID-19).

Sur ce contexte nous avons élaboré le plan de travail suivant :

- La première partie, une synthèse bibliographique qui a été porté sur Coronavirus et la phytothérapie. Nous avons rapporté des éléments de définition et décrire la pandémie de COVID-19, de comprendre l'épidémiologie de coronavirus et ses conséquences à l'échelle mondial et national, ensuite nous avons également présenté la phytothérapie et l'impact des plantes médicinales.
- La seconde partie a été consacré au matériels et méthodes de l'enquête ethnobotanique, des plantes médicinales à visée antivirales cas, COVID-19 qui fait ressortir des résultats puis la discussion.
- En fin une conclusion générale avec quelques recommandations.

**PARTIE I :**  
**SUNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

# **CHAPITRE I :**

# **LA COVID-19**

## 1. Les coronavirus

### 1.1. Généralité sur le virus

Le genre « coronavirus » a été créé en 1967 et a regroupé à partir de critères essentiellement morphologiques des virus animaux connus depuis les années 1930 (virus de la bronchite infectieuse ou IBV, virus de l'hépatite MHV, virus de la gastroentérite porcine ou TGEV), récemment identifiés chez l'homme (souches B814, 229E, OC43, OC48, 692) (Almeida *et al.*, 1967 ; McIntosh *et al.*, 1967).

Les coronavirus appartiennent à l'ordre des Nidovirales et plus particulièrement à la famille des *Coronaviridae*. Ces virus sont retrouvés majoritairement chez les oiseaux et les mammifères. Cette famille est composée de quatre genres : alpha ( $\alpha$ CoV), beta ( $\beta$ CoV) gamma ( $\gamma$ CoV) et delta ( $\delta$ CoV), récemment découvert (de Groot *et al.*, 2013). (Fig.1).

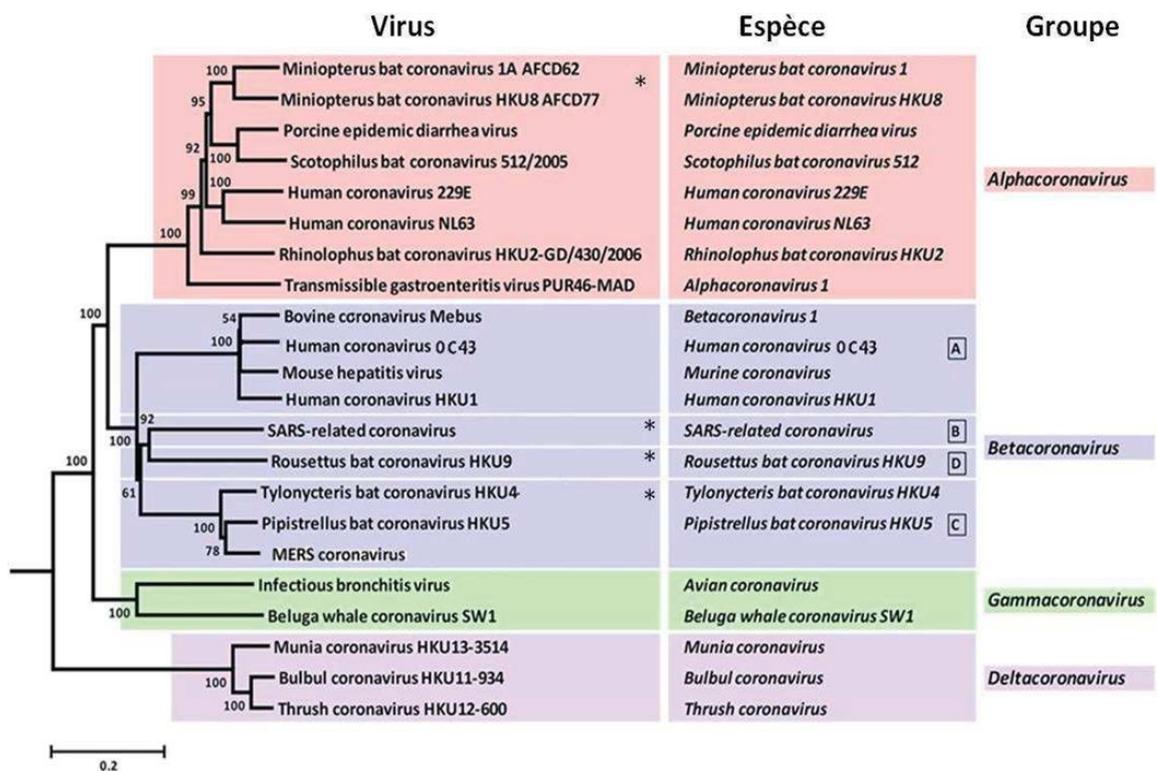
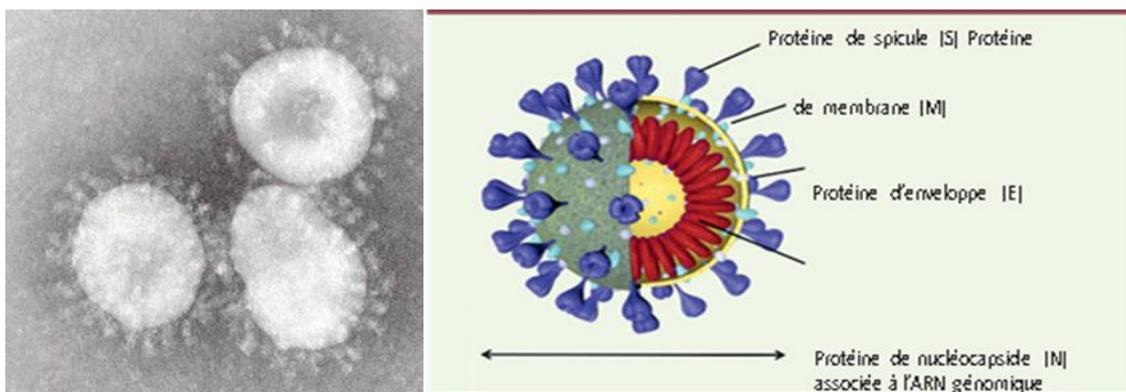


Figure 1 : Classification phylogénétique simplifiée des coronavirus (modifié d'après de Groot *et al.*, 2013).

## 1.2. Structure de la particule virale

Les coronavirus sont des virus sphériques enveloppés (**Masters, 2006**). La capsid virale formée par la nucléoprotéine (N) et le génome est contenue dans l'enveloppe et est de symétrie hélicoïdale. A la surface des particules sont enchâssées trois protéines structurales, la protéine de membrane M, la protéine d'enveloppe E et la protéine S. La protéine S, également nommée spike, donne cet aspect de couronne en microscopie électronique et le nom de cette famille virale (**Fig2**). Ce sont des virus à ARN sens positif enveloppés allant de 60 nm à 140 nm de diamètre avec des projections en forme de pointe sur sa surface lui donnant une apparence en forme de couronne sous le microscope électronique, d'où le nom de coronavirus. (**Richman et al.,2016**),



**Figure 2:** Structure générale d'un coronavirus. A : Schéma d'un virion. Les trimères de protéine S sont représentés en violet, la protéine M est en bleu, la protéine E en blanc et la nucléocapside en rouge. B : Virions de HCoV-229E infectieux purifiés.

La protéine E est la plus petite des protéines de structure, elle joue un rôle important dans la production et la maturation des particules virales (**Shoeman et Fielding,2019**), la protéine M est la plus abondante des protéines de structure. Elle joue un rôle essentiel dans l'assemblage des particules virales et dans la forme de l'enveloppe. Elle interagit avec toutes les autres protéines structurales et sa liaison avec la protéine N stabilise la nucléocapside. Tandis que la protéine S forme des spicules à la surface du virion, lui conférant son aspect caractéristique en microscopie électronique.

C'est une glycoprotéine jouant un rôle majeur dans le pouvoir infectieux du virus car elle se lie au récepteur cellulaire, permettant la fusion entre l'enveloppe virale et la membrane cellulaire nécessaire à la pénétration du virus dans la cellule (**Kirchdoerfer et al.,2016**).

Le nouveau coronavirus (2019-nCoV), appelé encore le Sars-CoV-2 par le Comité international de taxonomie virale (ICTV) (**Gorbalenya et al., 2020**). En effet la COVID-19 est le septième coronavirus humain identifié, et semble avoir des similitudes notables avec 2 autres coronavirus respiratoires humains hautement pathogènes, le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère (SRAS-CoV) et le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS-CoV), (**Zhu et al.,2019**).

### 1.3. Les coronavirus humains endémiques

Ce sont les quatre coronavirus humains (HCoV) responsables d'infections courantes chez l'homme : HCoV-OC43, HCoV-229E, HCoV-NL63 et HCoV-HKU1. Bien qu'étant des virus humains, les HCoVs ont émergé à un certain moment à partir d'un réservoir animal, les virus d'origine étant des chiroptères (HCoV-229E, HCoV-NL63) ou des rongeurs (HCoV-OC43, HCoV-HKU1) ,décrit en 2004 aux Pays-Bas, sont inclus dans le clade A, le SARS-CoV et le MERS-CoV appartiennent aux clades B et C respectivement et enfin HCoV-HKU1, découvert en 2005 à Hong-Kong (**Drosten et al.,2003 ;Woo et al.,2005**).

Les deux HCoV-NL63 et -HKU1, sont dits « nouveaux » car ils ont été identifiés plus récemment, au début des années 2000 (**van der Hoek et al.,2004 ; Woo et al.,2005**), les hôtes intermédiaires présumés étant des bovidés pour HCoV-OC43 et des camélidés pour HCO-V-229E (**Corman et al.,2018**) (**Tab.1**)

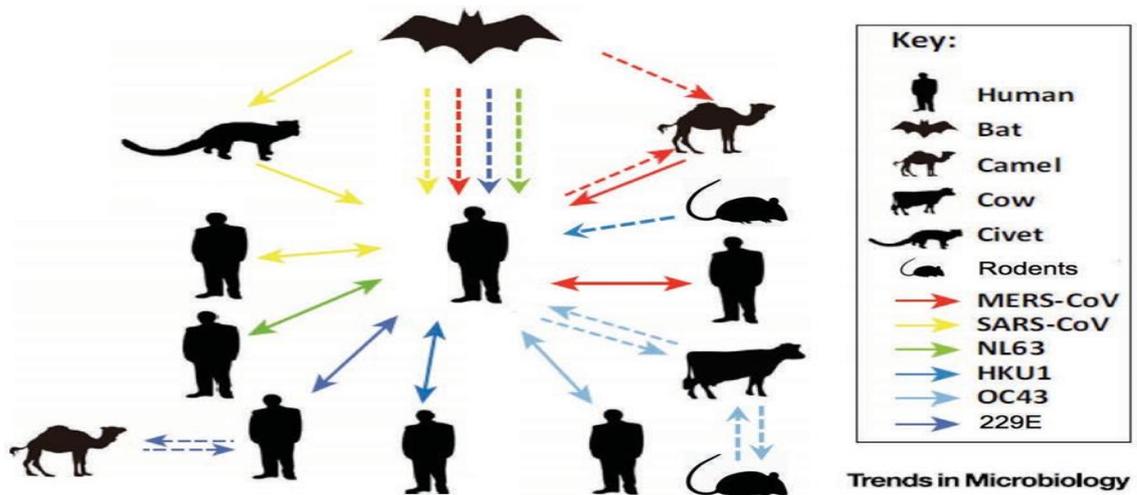
**Tableau 1** : Classification des coronavirus responsables d'infections humaines.

Genres	Sous-genres	Espèces
<b>Alphacoronavirus</b>	Duvinacovirus	HCoV-229E
	Setracovirus	HCoV-NL63
<b>Betacoronavirus</b>	Embecovirus	HCoV-OC43
	Merbecovirus	HCoV-HKU1
	Sarbecovirus	Mers-CoV
		Sars-CoV-1,Sars-CoV-2

#### 1.4. Origine de coronavirus

Tous les coronavirus humains connus ont émergé d'un réservoir animal (**Cui et al.,2019**) et une source mammifère non confirmée mais probable (COVID-19). (**Callaway et al.,2020**) Plus tard, les chauves-souris rhinolophes se sont également avérées avoir des anticorps anti-SRAS-CoV suggérant les chauves-souris comme source de réplication virale. (**Shi et Hu,2008**). Les chauves-souris pourraient être les réservoirs clés (**Lu et al.,2020 Chan et al.,2020**). (**Fig.3**).

Par ailleurs le coronavirus du syndrome respiratoire du Moyen-Orient (MERS) est apparu pour la première fois en 2012 en Arabie saoudite, il concerne également le bêta-coronavirus et le fait d'avoir des chameaux comme source zoonotique ou hôte principal. (**Paden et al.,2018**). Chez certains patients, l'infection par le MERS-CoV entraîne des défaillances viscérales, dont rénale aigue. La maladie évolue vers la mort dans 36% des cas (**Vijay et Perlman, 2016**). Toutefois, à côté de ces infections à coronavirus endémiques, ont récemment émergé chez l'homme, à partir de réservoirs animaux, des coronavirus responsables de syndromes respiratoires sévères avec un taux de mortalité élevé (**De Wit E et al.,2016**). Toutefois les épidémies apparues au cours des 15 dernières années soulignent la capacité des coronavirus à franchir les barrières d'espèces pour causer des pathologies graves chez l'Homme et montre que cette famille de virus constitue un réservoir de pathogènes émergents (**Corman et al., 2018; Sabir et al., 2016; Su et al., 2016**).



**Figure. 3.** Transmission intra- et inter-espèces des coronavirus humains. Les flèches rouges, jaunes, vertes, bleues, marrons et violettes représentent la transmission du MERS-CoV, SARS-CoV, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, HCoV-OC43, et HCoV-229<sup>E</sup> respectivement, entre les chauves-souris, les dromadaires, les vaches, les humains et les civettes palmées (voir légende). Les flèches pleines représentent les transmissions confirmées entre deux espèces et les flèches en pointillé représentent les transmissions suspectées (Figure adaptée de **Su et al., 2016**).

### 1.5. Pathogénèse du COVID-19

Les infections virales respiratoires restent une source majeure de pandémies mondiales en raison de la transmission interhumaine rapide par voie respiratoire **Lina B, (2016)**.

Dans ce sens tous les âges sont susceptibles, l'infection est transmise par de grosses gouttelettes générées lors de la toux et des éternuements chez les patients symptomatiques, mais peut également survenir chez des personnes asymptomatiques et avant l'apparition des symptômes (**Rothe et al., 2020**). En revanche des études ont montré des charges virales plus élevées dans la cavité nasale par rapport à la gorge avec aucune différence de charge virale entre les personnes symptomatiques et asymptomatiques (**Zou et al., 2020**). En outre le virus peut rester viable sur les surfaces pendant des jours dans des conditions atmosphériques défavorables mais est détruit en moins d'une minute par des désinfectants courants comme l'hypochlorite de sodium, le peroxyde d'hydrogène (**Kampf et al., 2020**).

Par ailleurs selon les informations actuelles, la transmission Transplacentaire de la femme enceinte à son fœtus n'a pas été décrite (**Chen et al.,2020**).

### **1.6. Transmission de COVID-19**

De multiples rapports ont confirmé la transmission interhumaine du Covid-19.( **Li et al.,2020** ),lorsque la propagation interhumaine s'est produite avec le MERS-CoV et le SRAS-CoV, on pense qu'elle s'est produite principalement via les gouttelettes respiratoires produites lorsqu'une personne infectée la toux ou les éternuements, de la même manière que la grippe et d'autres agents pathogènes respiratoires se propagent. L'inoculation par contact « de face-à-face » est également probablement un facteur important de la propagation du virus. (**Li et al.,2020 ; Perlman et al.,2020**).

### **1.7. Diagnostic**

Étant donné que les signes et symptômes de Covid-19 sont similaires à ceux d'autres syndromes respiratoires viraux, les professionnels de la santé doivent obtenir un historique de voyage détaillé de tout patient se présentant aux urgences avec de la fièvre et des symptômes respiratoires. En effet tout patient présentant des symptômes pseudo-grippaux, ayant été en contact étroit avec une personne dont la Covid-19 a été confirmée au cours des 14 derniers jours doit être considéré comme un patient sous investigation (**Zeng et al.,2020**).

### **1.8. Symptômes du COVID-19**

Parmi les patients infectés, la COVID-19 présente divers symptômes non spécifiques, allant de légers à sévères, notamment fièvre, toux sèche, dyspnée, myalgie, fatigue, lymphopénie et preuves radiographiques de pneumonie, ((**Sun et al.,2020 ;Wang et al.,2019 ;Wu et al.,2020**). Un rapport de Huang et al. Ont mentionné que la fièvre (98%) est la manifestation la plus fréquente rapportée par les patients, suivie de la toux (76%), de la myalgie ou de la fatigue (44%), des maux de tête (8%) (**Huang et al.,2020**). En outre dans certains cas, le virus se réplique au niveau intestinal et les signes digestifs, en particulier la diarrhée, sont observés dans environ 10 % des cas (**D'Amico et al.,2020**), il est détectable de manière prolongée dans les selles par PCR mais on ne retrouve habituellement pas de virus infectieux dans ces échantillons (**Kim et al.,2020**).

Tandis que la manifestation la plus fréquente est la perte du goût (agueusie) et de l'odorat (anosmie). En effet, l'anosmie a été rapportée chez plus de 2/3 des patients en Allemagne par l'épidémiologiste Hendrik Streek. **Stone J, (2020).**

Alors que l'anosmie post-virale est plus fréquente chez les femmes et son pronostic est favorable contrairement aux autres sous-groupes d'anosmie (**Bagheri et al.,2020 ; Hopkins et Kumar 2020**), de diverses manifestations telles que confusion, agitation, troubles de la vigilance, convulsions, encéphalopathie, ont été rapportées (**Wang et al.,2019**).

## 2. Les Conséquences de coronavirus

Les conséquences de la pandémie de COVID-19 sont multiples. L'énorme anxiété individuelle et sociétale provoquée par cette bio menace affecte un large spectre de pathologies physiques et mentales et peut même entraver leur traitement., ils peuvent être responsables de pathologies plus graves ; un épuisement émotionnel et symptômes de stress post-traumatique (**Brooks et al.,2020**) ; diverses maladies cardiovasculaires cardiomyopathie (**Ruan et al.,2020 ;Templin et al.,2019**) ; des lésions myocardiques aiguës (**Lu et al.,2020**) ,des complications neurologiques et hépatiques (**Singhal, 2020 ;Pérez CA,2020**) ; des symptômes psychosomatiques tels que l'anxiété (**Tsamakis et al.,2020**), des affections cutanées inflammatoires chroniques (**Kutlu et al.,2020**),altération de la fonction olfactive (**Bagheri et al.,2020 ;Iacobucci ,2020**).Par ailleurs les patients cancéreux infectés par le Covid-19 constituent un groupe vulnérable, avec un risque plus élevé de maladie grave entraînant des admissions en unité de soins intensifs ou le décès, en particulier s'ils ont subi une intervention chirurgicale. (**Liang et al.,2020**).

### 2.1. Situation épidémiologique mondiale

#### ▪ Les statistiques à l'échelle mondial

La disponibilité de données épidémiologiques, cliniques et de laboratoire précises et fiables au début d'une épidémie est importante pour guider la prise de décision en matière de santé publique. (**Morgan ,2019**).

Fin 2019, la COVID-19, a suscité des inquiétudes (**Xu et al.,2020**), La maladie évolue rapidement avec un taux de mortalité de 2% qui peut être mortel en raison d'une lésion alvéolaire élevée et d'une insuffisance respiratoire progressive (**Huang et al.,2020**). Selon la dernière statistique publiée le 17 avril 2020, plus de 2 034 802 cas infectés et plus de 135 163 cas de décès ont été enregistrés dans le monde (**Chan et al.,2020**).

En revanche l’OMS, (2020) a annoncé l’épidémie de virus et alerté tous les pays vers le 30 janvier 2020. À cette époque, le 24 juillet 2020, la maladie a entraîné la mort de 807 000 personnes et 23,3 millions de nouveaux cas dans le monde entier ; cependant, 15 millions de patients atteints de COVID-19 ont été récupérés (**Tab .2**).

**Tableau 2 :** Nombre de cas et nombre de décès recensés dans les pays les plus touchés par l’épidémie de Covid-19. Septembre 2020. (OMS,2020)

<b>Pays</b>	<b>Nombre de cas*</b>	<b>Nombre de décès*</b>
<b>États-Unis</b>	6500000	190 000
<b>Inde</b>	4300000	75 000
<b>Brésil</b>	4200000	130 000
<b>Russie</b>	1 100000	20 000
<b>Pérou</b>	700000	30 000
<b>Colombie</b>	675000	22 000
<b>Mexique</b>	650000	70 000
<b>Afrique du Sud</b>	650000	15 000
<b>Espagne</b>	530000	30 000
<b>Argentine</b>	500000	11 000
<b>Chili</b>	425 000	12 000
<b>Iran</b>	400 000	23 000
<b>France</b>	370000	31000
<b>Royaume Uni</b>	355000	42 000
<b>Bangladesh</b>	330000	4 600
<b>Arabie Saoudite</b>	323 000	4 200
<b>Pakistan</b>	300 000	6 500
<b>Turquie</b>	285000	6 800
<b>Italie</b>	280000	36 000
<b>Irak</b>	265000	7 600
<b>Allemagne</b>	255 000	9 500

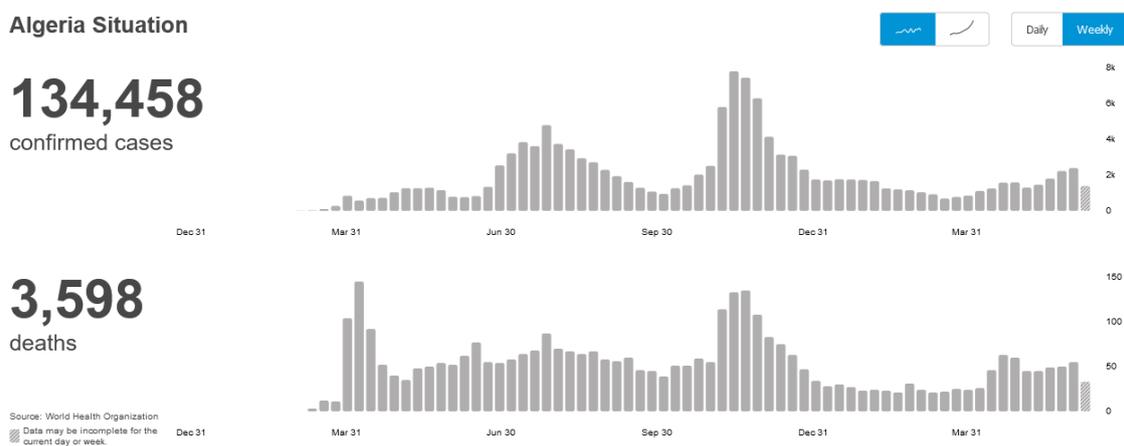
\*Données provisoires car situation épidémiologique rapidement évolutive Août 2020.Source : Université Johns Hopkins, <https://coronavirus.jhu>

## 2.2. Epidémiologie du COVID-19 en Algérie

D'après (l'OMS ,2021) le nombre de cas confirmés en **juin 2021** est 134,458 cas et 3 décès (Fig.4). Tandis que depuis le premier cas, signalé le 25 février 2020.

(Le deuxième pays touché en Afrique), il a actuellement enregistré 42 619 cas, ce qui en fait l'un des pays les plus touchés d'Afrique avec l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Nigéria, le Maroc et le Ghana.

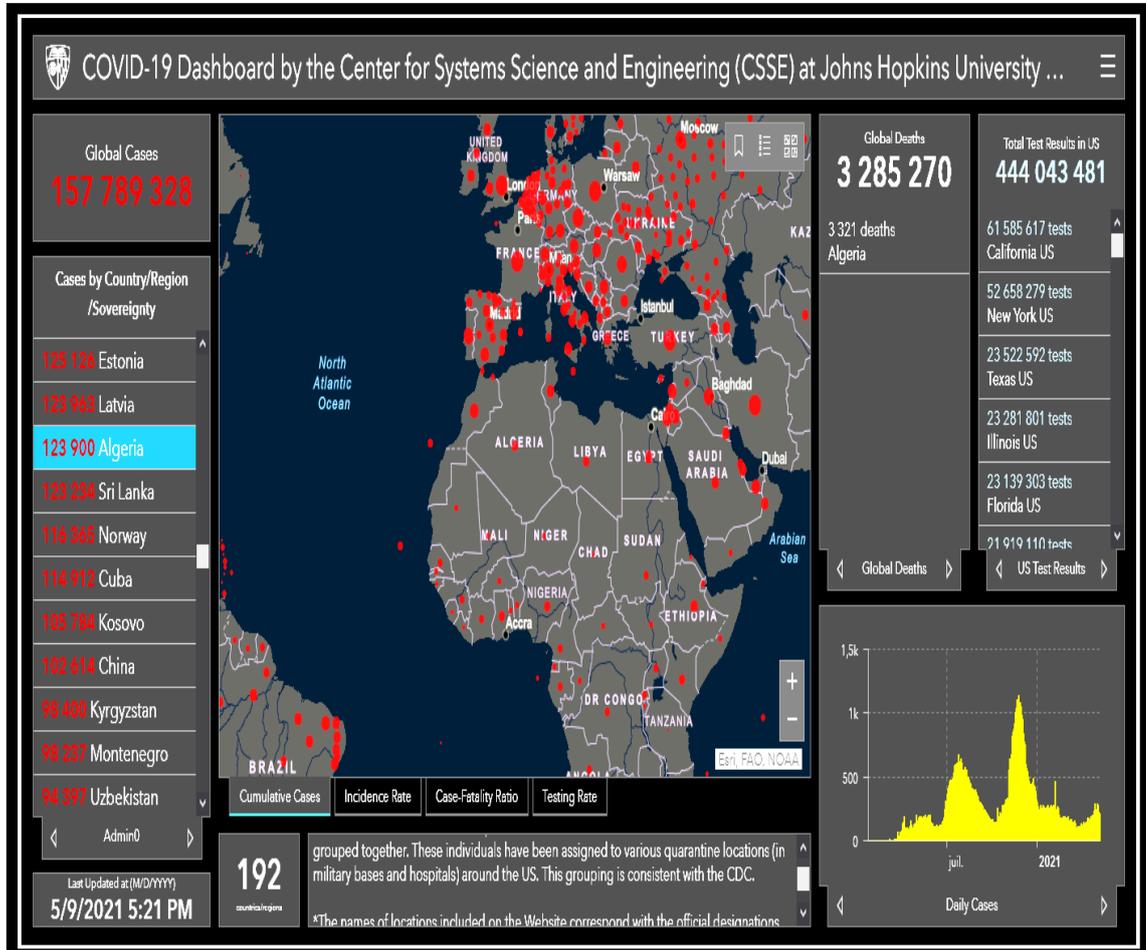
C'est aussi le troisième pays en termes de décès, avec 1465 décès, après l'Afrique du Sud (13 308) et l'Égypte (5298). En outre, les rapports correspondent aux situations quotidiennes en Algérie, sont rapportées sur le tableau de bord (Fig.5).



**Figure 4.** Nombre de cas confirmés du COVID -19 en Algérie, OMS ,(2021)

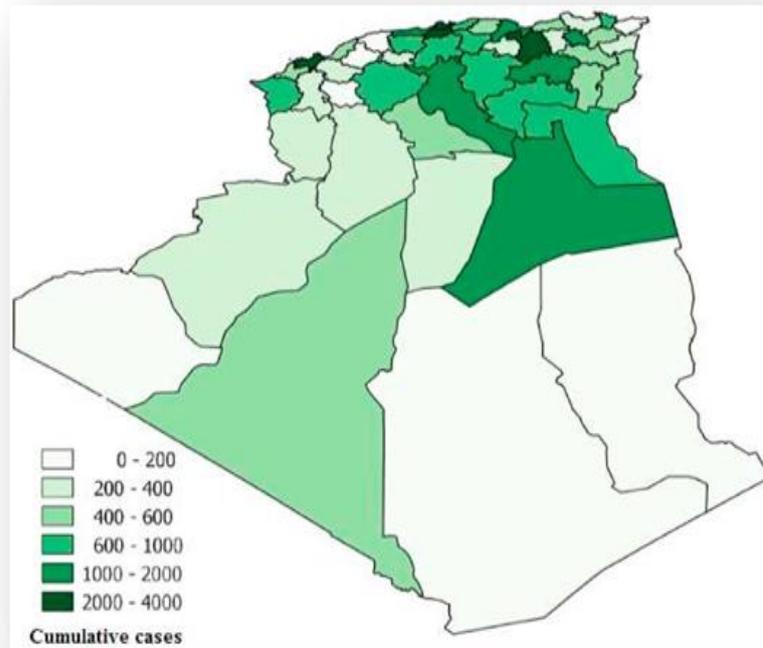
Par ailleurs 43,0 et 37,0% des patients Algériens présentaient, respectivement, une agueusie et une anosmie. Une augmentation des consultations médicales pour anosmie/agueusie sans obstruction était rapportée dans le contexte de cette pandémie (Placais et Richier ,2020).

D'autre part, 58 à 82% des patients étaient des hommes (Guan et al.,2020 ; Wu et al,2020 ; Zhou et al.,2020) ,alors que dans une méta-analyse incluant 11590 patients, 6,3% étaient des fumeurs (Patanavanich et al.,2020).



**Figure.5 :** Un tableau de bord interactif basé sur le Web pour suivre le Covid-19 en temps réel en (Algérie juil,2020) (Dong E *et al.*,2020).

Le premier cas signalé au sud de l'Algérie (Ouargla), la courbe épidémique a montré de multiples caractéristiques. Il y a eu une attente de 5 jours avant le véritable début d'une nouvelle épidémie à Blida le 1er mars 2020, puis Saïda (63 cas), Relizane (189) et Chlef (194), Illizi (124), Tamanrasset (194) et Tindouf (195) (**Fig. 6.**)



**Figure.6** : Répartition géographique des cas de COVID-19 en Algérie (13 août 2020).(Radwan GN,2020)

### 3. Traitement médical de COVID-19

Bien que plusieurs agents thérapeutiques aient été évalués pour le traitement de la maladie à coronavirus 2019 (Covid-19), aucun agent antiviral ne s'est encore révélé efficace. Plusieurs agents thérapeutiques ont été évalués pour le traitement du Covid-19, mais aucun agent antiviral ne s'est encore révélé efficace. (Cao *et al.*,2020 ; Borba *et al.*,2020).

Au départ, des interférons une nébulisation, des antibiotiques à large spectre et des médicaments antiviraux ont été utilisés pour réduire la charge virale (Ng *et al.*,2020 ; Wang *et al.*, 2019 ; Wang *et al.*,2020), Cependant, seul le remdesivir a montré un effet prometteur contre le virus.(Agostini *et al.*,2018) .Divers autres antiviraux sont actuellement évalués contre l'infection telles que la chloroquine/hydroxychloroquine ,le nafamostat, le nitazoxanide, la ribavirine, le penciclovir, le favipiravir, le ritonavir, l'AAK1.

Le baricitinib et l'arbidol ont présenté des résultats modérés lors de tests d'infection chez des patients et des isolats cliniques in vitro (Sheahan *et al.*,2020 ;Richardson *et al.*,2019 ;Holshue *et al.*,2020 Wang *et al.*,2020 ; Wang *et al.*,2020 ; Gao *et al.*,2020).

#### 4. Thérapie traditionnelle de coronavirus

Les produits naturels et leurs dérivés ont des activités potentielles dans le traitement des infections virales (Denaro *et al.*,2020 ; Oyero *et al.*,2016). Leurs utilisations continuent de croître rapidement à travers le monde et de nombreuses personnes reviennent aujourd'hui à de tels remèdes dans différents contextes nationaux de soins de santé pour traiter divers problèmes de santé (OMS,2004),

Actuellement, avec la nouvelle pandémie de coronavirus (Covid-19) provoquant une pneumonie infectieuse aiguë, et en absence d'un antiviral spécifique, les soins de soutien et les traitements non spécifiques pour améliorer les symptômes du patient sont les options courantes d'où le recours au phytothérapie, plus de 85% des patients infectés par le SRAS-CoV-2 en Chine ont reçu un traitement de médecine traditionnelle chinoise (MTC) (Yang *et al.*,2020). Le premier patient présentant des symptômes de pneumonie à Covid-19, a été récupéré de l'hôpital après un traitement par la phytothérapie traditionnelle chinoise (Li *et al.*,2014)

De nombreuses plantes médicinales telles que *Artemisia annua L.*, *Rosmarinus officinalis L.*, *Salvia officinalis L.* *Pimpinella anisum L.*, *Citrus limon (L.) Osbeck*, *Eugenia caryophyllata Thunb.*, et d'autres plantes aromatiques ayant des activités antivirales ont été bien documentées par plusieurs chercheurs (Dhama *et al.*,2018; Akram, *et al.*,2018; Wink,2020).

Par ailleurs, pour une large gamme de virus, plusieurs études ont confirmé l'activité précitée de plusieurs composés antiviraux phénoliques tels que la curcumine, le lutéoline-7glucoside, l'épicatéchine gallate, la catéchine, la déméthoxycurcumine, la bavachinine, l'apigénine-7 glucoside, le silvestrol, l'hypéricine, la psoralidine, mycophénolate mofétil, corylifol et tomentine (Khaerunnisa *et al.*,2020 ; Park, *et al.* 2019 ; Yang *et al.*,2020).

A travers toutes ces études le métabolisme secondaire complexe des plantes a été la source d'innombrables composés médicinaux et a permis la découverte de médicaments. Il n'est donc pas surprenant que les produits végétaux et leurs analogues aient été utilisés comme une première ligne de défense contre la COVID-19.

## **II. Généralités sur la phytothérapie et les plantes médicinales:**

Depuis la nuit des temps, les hommes apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes. Aujourd'hui encore, les deux tiers de la pharmacopée recourent à leurs propriétés curatives. À travers les siècles, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales.

### **II.1. La phytothérapie :**

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : *phuton* et *therapeia* qui signifient respectivement "plante" et "traitement" (**Bellamine, 2017**). Par conséquent c'est une thérapie à base de plantes. Elle ne décrit pas une spécialité unifiée mais plutôt un ensemble hétérogène de pratiques (phytothérapie traditionnelle, pharmaceutique, aromathérapie, gemmothérapie...) se rattachant à différents paradigmes dont le seul dénominateur commun est l'usage d'une pharmacopée à base végétale (**Mercan, 2014**). Cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et est encore massivement employée notamment dans les pays en voie de développement. C'est le plus souvent une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'études cliniques systématiques; considérée donc comme une médecine complémentaire ou alternative (**Matillon et al., 2014 ; Carillon ,2009**)

La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels. On peut la distinguer en trois types de pratiques:

- Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation des plantes selon les vertus découvertes empiriquement.
- Une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs dans les plantes.
- Une pratique de prophylaxie déjà utilisée dans l'antiquité. Nous sommes tous phytothérapeutes sans le savoir : c'est notamment le cas dans la cuisine, avec l'usage de la ciboulette, de l'ail, du thym, du gingembre ou simplement du thé vert... Une alimentation équilibrée et contenant certains éléments actifs étant une phytothérapie prophylactique (**Bensenouci, 2019**).

## **II.2. La phytothérapie en Algérie :**

La phytothérapie est très populaire, en Algérie, elle gagne, de plus en plus, d'adeptes, comme partout dans le monde, nombreux sont ceux qui croient à la grâce de la nature, pour guérir. En réalité la phytothérapie, ou, plus exactement, l'herboristerie a, toujours, existe en Algérie. En 2003, une filiale des laboratoires Mag pharmacopée une ligne de phytothérapie«phyto pharm.», qui est l'une des premières entreprises à avoir introduit la phytothérapie, en Algérie, avec des produits naturels, au service du bien-être, de la beauté et de la santé de tout un chacun. (Mohammedi,2013).

Les Algériens utilisent des plantes en phytothérapie en raison de leur utilisation facile, sûre et peu coûteuse, mais la consommation de ces plantes reste incontrôlée ou réglementée par les autorités, ce qui manque de garanties quant à leur utilisation. Particulièrement que le problème est il y a une diminution de la connaissance des plantes médicinales chez les jeunes générations avec une augmentation du nombre d'herboristes ou des «Aâchab» non spécialisés dans ce domaine (Elkolli et Elkolli, 2019).

## **II.3. Les préparations en phytothérapie :**

La matière première utilisée en phytothérapie ou « drogue » est définie comme étant le matériel végétal utilisé en thérapeutique et n'ayant encore subi aucune préparation (Charpentier et al., 2008).

### **II.3.1. Les voies d'administration:**

En phytothérapie, les plantes peuvent être utilisées en usage interne: par voie orale ou sublinguale et ce sous différentes formes ,tisanes ,huiles essentielles ,teintures, poudres (Tab3) , ou en usage externe: par voie cutanée ou transdermique ,par inhalation en utilisant des vapeurs chargées en PA de la plante ou par voie locale (nez, oreille, cavité buccale, œil, anus...) c'est le cas des solutions, pâtes, poudres, compresses, cataplasmes, masques, bains...(paul et isrin 2001 ;delille 2013 ;sebai et boudali 2012).

**Tableau.3:** Les formes galéniques des plantes médicinales

<b>Préparation</b>	<b>Mode</b>
<i>Décoction</i>	Une décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux; puis à filtrer le liquide obtenu (le décocté). On peut la consommer chaude ou froide ( <b>Bouziane,2017</b> ).
<i>Infusion</i>	L'infusion consiste à verser sur la plante de l'eau potable bouillante et à laisser refroidir 2 à 15 minutes en couvrant la préparation. L'infusion convient aux plantes fragiles (fleurs et feuilles) ( <b>Bensalek, 2018</b> )
<i>Macération</i>	les plantes sont coupées et mise à tremper dans un liquide froid, ce qui permet de préserver certains principes actifs qui seraient sensibles à la chaleur ( <b>Moussaoui, 2014</b> ).
<i>Cataplasme</i>	Les plantes sont hachées grossièrement, puis mises à chauffer dans une casserole, recouvertes d'un peu d'eau, puis laissez laisser frémir deux à trois minutes. Pressez les herbes, puis placez-les sur l'endroit à soigner. Couvrez d'une bande ou d'un morceau de gaze. Un cataplasme se garde pendant trois ou quatre heures, en changeant les herbes toutes les heures ( <b>Amroune, 2018</b> ).
<i>Compresse</i>	Appliquer durablement une gaze ou d'un linge, imbibée de la préparation, sur la partie du corps à soigner ( <b>Moussaoui,2014</b> )
<i>Gargarisme</i>	Liquide antiseptique utiliser pour se rincer la gorge, le pharynx, les amygdales et les muqueuses, afin de les désinfecter ou les calmer, sans l'avalier. Cette remède constitué d'un infusé ou d'un décocté des plantes aussi chaud que possible ( <b>Hoffmann, 2003 ; El Rhaffari et Zaid, 2002</b> ).
<i>Poudre</i>	Les plantes sont mises à sécher puis seront réduites en poudre, pour être consommés, saupoudrées ou utilisées en cataplasme ( <b>Moussaoui,2014</b> ), elles sont également utiles pour fabriquer des poudres pour le corps, les ajouter aux produits de bain ( <b>Kennedy, 2017</b> ).
<i>Tisane</i>	Avec des plantes fraîches ou avec des plantes séchées. ( <b>Moussaoui,2014</b> )

#### **II.4. Avantages de la Phytothérapie :**

Malgré les progrès et les avantages spectaculaires de la médecine conventionnelle, ou biomédecine comme on l'appelle également, il est clair que la phytothérapie a beaucoup à offrir. Nous avons tendance à oublier qu'au cours des 70 dernières années environ, les humains se sont presque entièrement appuyés sur les plantes pour traiter toutes sortes de maladies, des problèmes mineurs tels que la toux et le rhume aux maladies mortelles telles que la tuberculose et le paludisme ; La phytothérapie complète souvent les traitements conventionnels, fournissant des remèdes sûrs et bien tolérés pour les maladies chroniques. Il connaît une renaissance dramatique dans les pays occidentaux, en partie parce qu'aucun traitement conventionnel efficace n'existe encore pour de nombreuses maladies chroniques, telles que l'asthme, l'arthrite et le syndrome du côlon irritable. **(Chevallier, 2016).**

De plus, l'inquiétude suscitée par les effets secondaires de la biomédecine encourage les gens à rechercher des formes de traitement plus douces. On estime que 10 à 20% des patients hospitalisés en Occident y sont en raison des effets secondaires des traitements médicaux conventionnels **(Chevallier, 2016).**

#### ▪ **Limites et risques de la phytothérapie / Toxicité :**

Toutefois, lorsqu'un traitement à base de plantes est suivi correctement, les risques d'effets secondaires sont fort limités **(Paul, Iserin.2001)**

Le contrôle de la qualité des médicaments à base de plantes est également rendu plus difficile par les changements quantitatifs potentiels dans la composition et/ou les ratios des ingrédients bioactifs **(Anwar et al., 2016)**. Une autre source de toxicité des plantes médicinales qu'il est important de mentionner est la falsification de produits à base de plantes avec des médicaments pharmaceutiques non déclarés et des composés potentiellement toxiques tels que des molécules nocives présentes dans d'autres plantes médicinales, des micro-organismes pathogènes, des toxines, des pesticides, des résidus agrochimiques et des métaux lourds (par ex. , plomb, mercure et arsenic) **(Saper et al., 2004; Mensah et al., 2019)**. De plus, une toxicité peut survenir à la suite d'interactions herbes-médicaments **(Ozioma et Chinwe, 2019)**.

### **III. Les plantes médicinales :**

Depuis l'antiquité toute les grandes civilisations se sont tournées vers les plantes pour se nourrir, se soigner, et se guérir. En effet une plante est dite médicinale quand elle possédé de des vertus pour soulager, prévenir ou guérir. Ces vertus peuvent se trouver dans les feuilles, les racines de la plante médicinale, ou parfois dans les trois parties (**Descheemaeker,2010**).

Par ailleurs récentes recherches menées par l'Université Autonome de Barcelone (Espagne) et l'Université de York (Royaume-Uni) révèlent que l'homme de Neandertal aurait été capable d'utiliser les plantes de son environnement à des fins médicinales (**sophia 2015**); elles pouvant conduire à des emplois thérapeutiques, soit encore sous forme de principes actifs, comme matière pour l'obtention de médicaments (**Bouacherin et Benrabria,2017**) .

#### **III.1.les Plantes médicinales en Algérie**

De par sa grande superficie et diversité écosystémique, l'Algérie recèle une richesse floristique remarquable estimée à près de 4000 taxons (**Miara et al.2018**). A l'instar des autres pays du Maghreb, l'Algérie compte parmi les pays méditerranéens qui ont une longue tradition médicale et un savoir-faire traditionnel en phytothérapie transmis d'une génération à l'autre (**Gonzalez et al. 2010; Fakchich et Elachouri ,2014; Hafsé et al.2015;Malan et al. 2015; Jdaidi et Hasnaoui 2016; Merve & Ayla,2016, Ben Salah et al. 2019; Chaachouay et al.2019**). Ces dernières années, l'usage des plantes médicinales a connu une augmentation remarquable, probablement en raison de leur abondance locale, de leur importance culturelle et de leur achat bon marché (**Thomford et al., 2015**).

En Algérie les plantes médicinales constituent une source illimitée de médicaments pour les communautés locales et de produits photochimiques disponibles pour améliorer la santé humaine (**Ramdane et al., 2015**).

#### **III.2. La cueillette et la conservation des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales sont cueillies pour être utilisées comme médicament afin de traiter, soulager ou prévenir les maladies. Cependant la cueillette des plantes s'effectue en temps sec, après le lever du soleil, à la disparition de la rosée (**Beloued, 2009**), lorsque la plante est à son apogée de maturité garantit qu'elle aura une forte concentration de principes actifs, bien que certaines herbes puissent être récoltées toute l'année, la plupart ont une saison croissance

particulière et doivent être récoltées et utilisées immédiatement ou conservées pour être utilisées l'année suivante. **(Chevallier, 2016).**

En outre le moment de la récolte dépend de la partie de la plante. Les feuilles : au printemps ou en été, tandis que les fleurs lorsqu'elles commencent à s'ouvrir, alors que les fruits et les baies, dès qu'ils sont mûrs. L'écorce prélevée au printemps ou en automne et les racines en automne **( Delaldja et Djoubar, 2017).**

Concernant le séchage des plantes, il doit être effectué espèce par espèce et il ne faut jamais mélanger plusieurs espèces **(Djeddi, 2012).**

▪ **Conservation et stockage**

Il est essentiel de conserver correctement les herbes séchées, sinon elles ne dureront pas. Les feuilles, fleurs, racines et autres parties doivent être conservées dans des récipients en verre stérilisés et fermés avec des couvercles hermétiques. Ils peuvent également être stockés dans de nouveaux sacs en papier brun, qui doivent être conservés au sec et à l'abri de la lumière. Les contenants en métal et en plastique sont déconseillés car ils peuvent contaminer l'herbe. Si elles sont stockées dans un endroit frais et sombre, les herbes peuvent être conservées environ 12 mois après la récolte **(Chevallier, 2016)**

**III.3. Les activités biologiques des plantes médicinales**

Les métabolites secondaires notamment le cas des polyphénols regroupent un ensemble de composés organiques qui sont largement utilisés en thérapeutique, comme le Rhizome de gingembre, les bulbes l'ail **(Beggas et Bendoukhane ,2017 ; Douaoua, 2017).**

Par ailleurs, les plantes médicinales possèdent un large éventail d'activités biologiques (antiviral, antibactérienne, antioxydante, antifongique, anti-inflammatoire **(Sorlozano et al.,2021 ; Fredotović et al.,2019; Teshika et al.,2019 ; El Saber Batiha, et al.,2020 ;,** et dans le traitement de l'asthme et certains types de cancer, **(Bystrická et al., 2013. Mariangela et al., 2019).**

**CHAPITRE II : PARTIE  
EXPERIMENTALE :  
MATERIELS  
ET METHODES**

## **I. Objectif de l'Enquête:**

Cette étude est une enquête ethnobotanique, en vue de recenser les plantes utilisées et préconisées traditionnellement de leur traitement des symptômes de la maladie de Coronavirus au niveau de la wilaya de Tiaret, et de collecter le maximum d'informations sur les modalités d'utilisation.

### **I.1. Choix de la zone d'Enquête**

Notre travail a été effectué dans quatre villes (Tiaret, Sougueur, Chellala, Dahmoun)

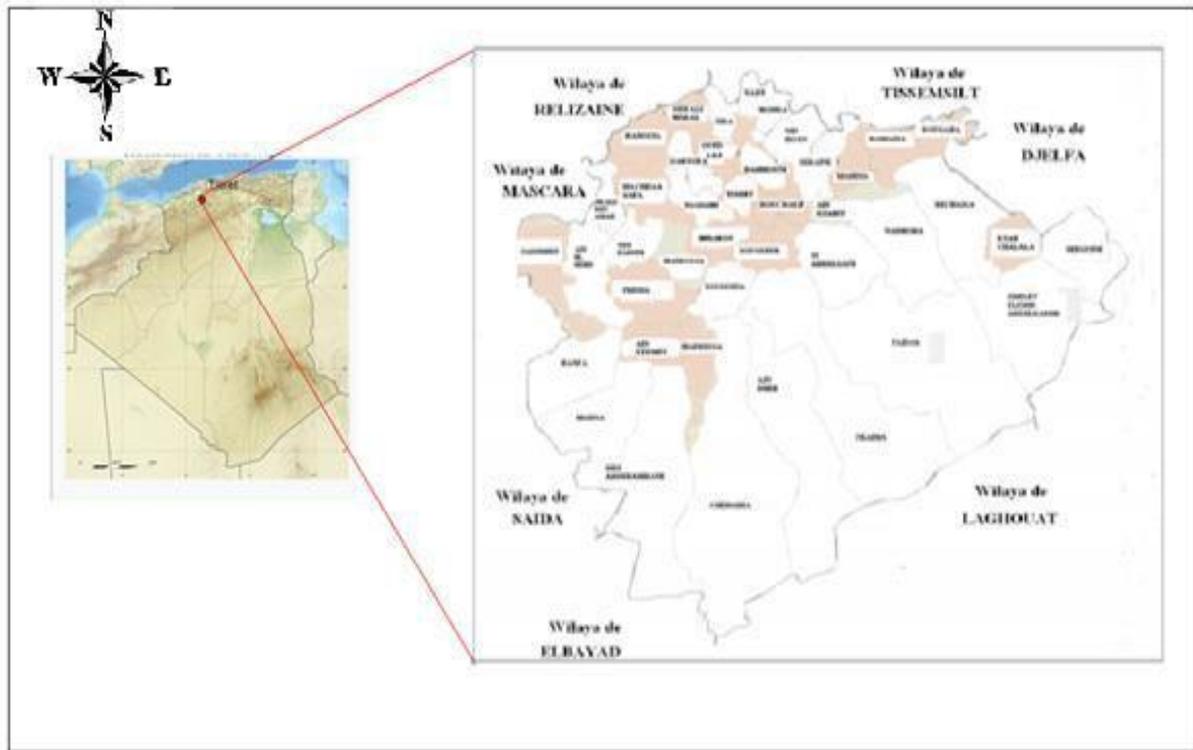
Ces zones ont été choisies en raison du taux élevé des cas de coronavirus afin de collecter un maximum d'information auprès des herboristes.

### **I.2. Présentation de la zone d'étude**

#### **▪ Localisation géographique**

Située à 340 km de la capitale Alger au nord-ouest du pays, la wilaya de Tiaret se présente comme une zone de contact entre le Nord et le Sud. Elle compte quatorze daïra, parmi eux **Sougueur, Ksar chellala et Dahmouni (Tab.4)**

Le territoire de la wilaya est constitué de zones montagneuses au Nord, de hautes plaines au centre et des espaces semi-arides au Sud. Elles s'étendent sur un espace délimité entre 0.34° à 2.5° de longitude Est et 34.05° à 35.30° de latitude Nord. Tiaret occupe une superficie de 20.086,62 km<sup>2</sup>, elle couvre une partie de l'Atlas tellien au Nord et les hauts plateaux au centre et au Sud. Elle est délimitée au Nord par les wilayas de Relizane, Cheleff et Tissemsilt, à l'Ouest par les wilayas de Mascara et Saida, à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Sud et Sud-Est par Laghouat et El Bayad (**Site officiel de la wilaya, 2014 (Fig. 07)**).



**Figure. 07:** Situation géographique de la wilaya de Tiaret. (Site officiel de la wilaya-  
[www.wilaya-Tiaret.dz](http://www.wilaya-Tiaret.dz), 2014)

**Tableau.4 :** Présentation des zones d'études (Site officiel de la Wilaya de Tiaret)

	Localisation	Superficie	Climat
<b>Sougueur</b> (ex Trézel)	30Km du versant Sud des monts de Tiaret	257,8 km <sup>2</sup>	Aride à semi-aride pluviométrie entre 300 et 400 mm/an
<b>Ksar chellala</b>	116 km à l'est Tiaret	134.0 km <sup>2</sup>	Semi -aride continental sahariennes (ou pré atlasique) Pluviométrie avec une moyenne de 34,33mm.
<b>Dahmouni</b>	14 km	164,25 km <sup>2</sup>	Un hiver froid relativement humide, marqué par des chutes de neige, la température moyenne Enregistrée est de 7,2° C.(Ouldbachir et al.,2018)

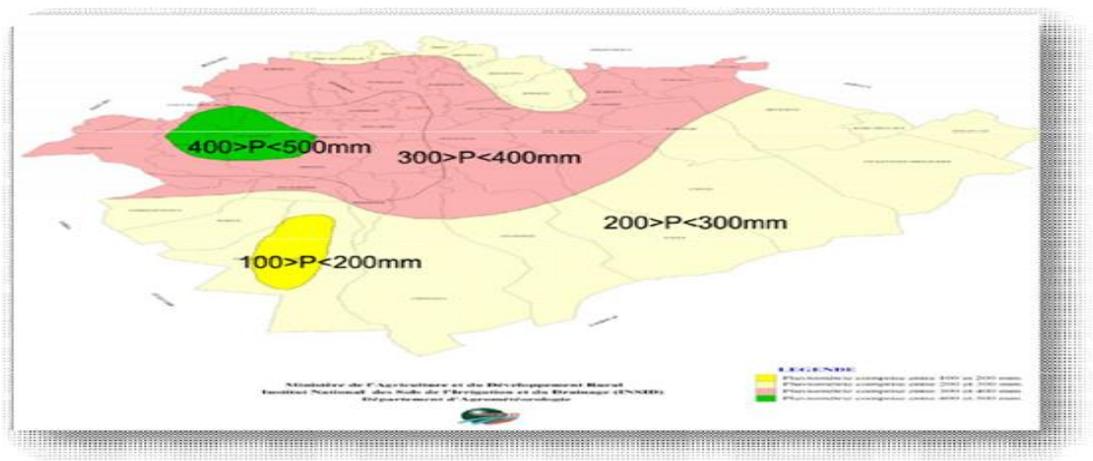
▪ **Végétation de la région**

Selon Floret *et al* (1981), le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, celui des sols (trop secs et légers) et du climat (faibles précipitations) d’une part et anthropogène (action de l’homme et de l’animal) d’autre part. La Steppe est composée d’une strate herbacée d’espèces vivaces et éphémères. Il s’agit de jeunes Forêts de pin d’Alep (*Pinus halepensis*) introduit dans Le cadre du barrage vert et des forêts très dégradées à chêne vert en association avec l’alfa (*Stipa Tenacissima*). (Miara *et al.* 2014).

Les étages bioclimatiques semi-aride en relation avec les conditions du sol, ont permis le développement d’une végétation steppique caractérisée essentiellement par la prédominance de la strate herbacée graminéennes souvent très dégradée sous les actions conjuguées de la pression humaine et les aléas climatiques. (Daoudi *et al.*, 2013).

• **Caractéristiques climatiques**

Le climat de Tiaret est demi-sec, les pluies sont caractérisées par des pluies irrégulières en hiver et des sécheresses en été. (Fig.8). Les périodes de sécheresse qui caractérisent un déficit entre les précipitations et l’évapotranspiration sont pour accentuer la désertification des parcours steppiques en Algérie (Nedjraoui 2008).



**Figure. 8 :** Carte pluviométrique de la wilaya de Tiaret (Moyenne de la période 1986-2006) (INSID 2010).

## **I. Enquêtes ethnobotanique**

Suite à une série d'enquêtes réalisées à l'aide d'un questionnaire préétabli en langues française et arabe (Annexe 1). Nous avons réalisé ce présent travail qui s'est déroulée en l'an 2020 dans la wilaya de Tiaret auprès de 50 herboristes.

Pour que notre étude soit fiable et importante, nous avons rassemblé toutes les informations sur les usages thérapeutiques et traditionnelles locales des plantes médicinales dans le traitement des symptômes de coronavirus.

### **▪ Méthode d'étude :**

Il existe plusieurs approches d'enquêtes ethnobotaniques sur les plantes médicinales selon l'objectif d'étude. Les différentes zones d'études ont été indiquée par les techniques d'échantillonnage stratifié (**Daget et Godron,1982 ; Kahouadji, 1986**). Elle consiste à diviser la zone d'étude en différentes strates, représentées ici par les marchés et à y associer le même nombre d'enquêtés, afin de réaliser des interrogations variées d'un site à l'autre dans la région étudiée (**Hseini et Kahouadji,2007**).

### **▪ Fiches Questionnaires :**

L'étude ethnobotanique est effectuée suite à une série d'enquêtes réalisées à l'aide d'un questionnaire préétablie, rempli par interrogation orale lors auprès des herboristes. Les résultats obtenus sont illustrés à travers une fiche technique (Annexe1), l'information ethnobotanique obtenue a été saisie dans un tableau de données brutes et traitées à sur Microsoft Excel® 2016, qui permet de contrôler et de standardiser les renseignements portant sur les aspects suivants (**Mehdioui et Kahouadji 2007**) :

- Des informations portant sur les interrogés (Age, niveau d'instruction, Expérience)
- Noms scientifiques et vernaculaires des plantes,
- Parties et organes végétatifs utilisés (feuilles, grains, partie aérienne, racines, rhizome, fruit)
- Modes de préparation (décoction, macération, infusion, poudre, cru. Fumigation)
- Les symptômes traités.

La détermination des plantes peut être réalisé généralement à l'aide de flore En Algérie en utilise :

- Quezel P, Santa S (1962–1963) Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS Ed, Paris, 2 tomes ,ou d'autres flores :<https://www.tela-botanica.org/>
- Encyclopedie Of Herbal Medicine (Andrew chevallier, 3ème Edition, 2016); Plantes médicinales d'Algérie. (Abdelkader BELOUED, 5ème Edition, 2009)

## **II.1. Analyse des données**

### **II.1.2. Analyse ethnobotanique quantitative :**

Les données ethnobotaniques collectées ont été analysées en utilisant différents indices ethnobotaniques quantitatifs qui permettent d'évaluer l'importance relative des espèces végétales pour la communauté étudiée. Les indices utilisés sont les suivants

#### ➤ **Fréquence relative de citation (FRC) :**

Cet indice montre l'importance relative de chaque espèce dans la zone étudiée. Il est déterminé en divisant le nombre d'informateurs qui mentionnent l'utilisation de l'espèce, correspondant à la fréquence de citation (FC), par le nombre total de personnes interrogées (N). Il a été calculé selon la formule suivante (**Tardio et Pardode-Santayana 2008**) :

$$RFC = FC \backslash N \quad (0 < RFC < 1)$$

#### ➤ **Indice de valeur d'usage (UV) :**

Les valeurs d'usages sont élevées lorsqu'il existe de nombreux usages rapportés pour une espèce, ce qui montre les espèces importantes chez la population étudiée. Lorsqu'il y a peu de rapports d'utilisation, les valeurs d'usages se rapprochent de zéro (0). Elle ne distingue pas si une plante est utilisée à des fins uniques ou multiples (**Suroowan et Mahomoodally, 2016 ; Phillips et al., 1994**). Il est calculé par la formule suivante :

$$VU = U_i / N_i$$

U<sub>i</sub> : Le nombre d'usage mentionne par un herboriste i

N : Le nombre total d'informateurs interviewes

➤ **Facteur consensuel de l'informateur FCI :**

Le facteur consensuel des informateurs (FCI) a été utilisé pour tester l'homogénéité des connaissances sur les plantes médicinales. Il a été calculé par la formule suivante (**Heinrich et al.,1989**) :

$$FCI = \frac{Nur\_Nt}{Nur\_1}$$

Nur : le nombre de fois qu'une catégorie particulière p d'affection a été mentionnée

Nt : le nombre de plante(s) mentionnée(s) pour le traitement de cette affection particulière

Les valeurs de FCI sont proches de 0, si les plantes sont sélectionnées aléatoirement ou s'il n'y a pas d'échange d'informations sur leur utilisation parmi les informateurs locaux. Les valeurs FCI sont proches de 1 lorsqu'il existe un critère de sélection bien défini dans la communauté et / ou que l'information est échangée entre informateurs (**Heinrich et al.,1989**)

➤ **Niveau de fidélité NF :**

Le niveau de fidélité a été utilisé pour classer les espèces végétales enregistrées en fonction de leur efficacité relative revendiquée. Nous avons calculé NF en utilisant la formule suivante:

$$NF = Np / N * 100$$

Où N<sub>p</sub> = Nombre d'informateurs qui revendiquent l'utilisation d'une espèce végétale pour traiter une catégorie particulière et N = Nombre d'informateurs qui utilisent les plantes comme médicament pour traiter une catégorie donnée (**Sreekeesoon et Mahomoodally, 2014 ; Zougagh et al., 2019**).

**CHAPITRE III :**  
**RESULTATS ET DISCUSSION**

### III : Résultats :

Dans le but de contribuer à une meilleure connaissance des plantes médicinales antivirales les plus utilisées dans la wilaya de Tiaret et de recueillir les informations indispensables en ce qui concerne les usages thérapeutiques pratiqués contre le coronavirus, nous avons réalisé une enquête ethnobotanique dans différentes zones de la wilaya.

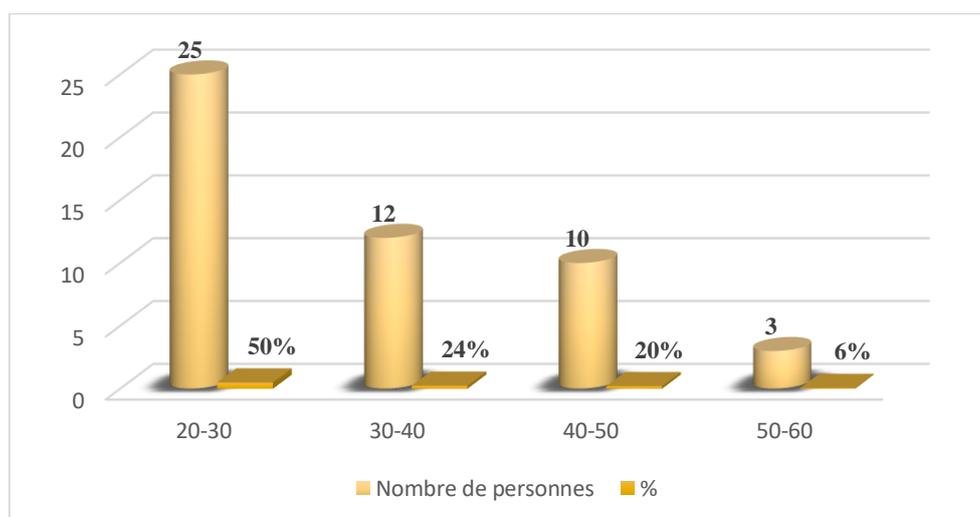
#### 1.Description de la communauté des herboristes

Notre enquête ethnobotanique avait concerné 50 herboristes exerçant à Tiaret, Sougueur, chellala , et Dahmouni ,basées sur les interrogations des herboristes portant sur les usages des plantes citées dans la prévention et le traitement de coronavirus.

#### 1.2. Profil des herboristes interrogés selon l'âge

Les extrêmes d'âges des herboristes variaient entre 21et 59ans.**Fig.9a**, montre la distribution des herboristes selon leur tranche d'âge sur les quatre zones d'études

La tranche d'âge dominante est celle des [20-30ans], soit près de 50%. Concernant les autres classes d'âge, la proportion des personnes interrogées les plus âgées de 52 à 59 ans est la plus faible seulement de 6%. Ces résultats montrent que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 20 à 30 ans ont plus d'intérêt en plantes médicinales par rapport aux autres classes d'âges.



**Figure.9a** : Profil des herboristes en fonction de leur tranches d'âge

### 1.2 Répartition des herboristes interrogés selon le niveau d'instruction

D'après la Figure 9b, la grande majorité des herboristes ont le niveau moyen, avec un pourcentage de 30 %. Ce pourcentage relativement élevé par rapport au niveau universitaire qui est de 10% , néanmoins, les personnes ayant le niveau secondaire ont un pourcentage non négligeable qui est de 22%, alors que celles ayant un niveau d'études analphabètes ont un pourcentage( 6%) tandis que le pourcentage de niveau primaire est le plus faible soit 4% . Durant notre interview avec les herboristes, nous étions confrontés à certaines difficultés. En effet, certaines herboristes n'ont pas donné leurs niveau d'instruction soit 28% pour des raisons que nous ignorons.

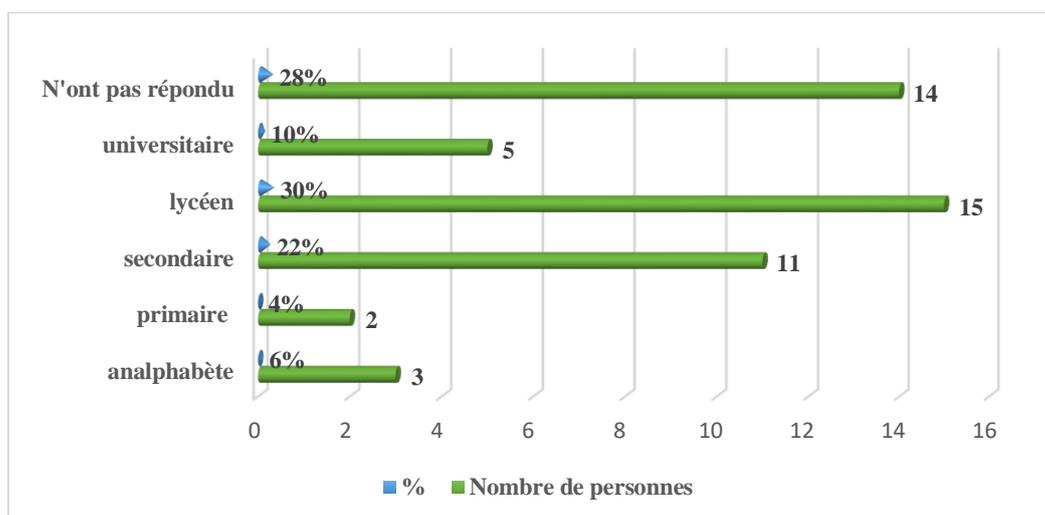
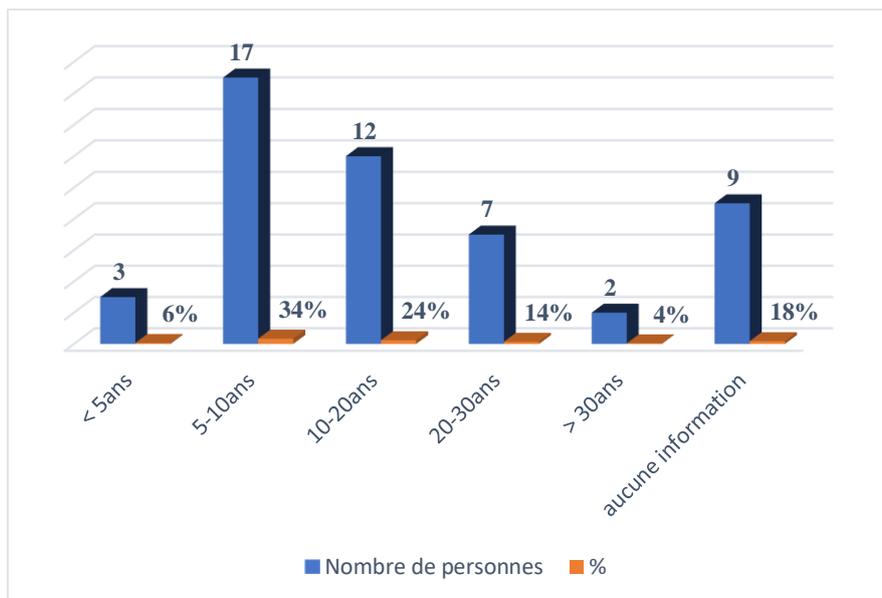


Figure .9b: Répartition des herboristes selon le niveau d'instruction

### 1.3 Répartition des herboristes selon l'expériences

Dans le cadre de la présente étude, 17 herboristes, soit (34%) possèdent une expérience professionnelle moyenne de 5à 10ans. La majorité des herboristes (24%) acquièrent l'information à travers les expériences des autres herboristes plus expérimentés (Fig.10).



**Figure 10.** Répartition des herboristes selon l'expérience

### **1.3. Diversité des plantes médicinales utilisées dans les zones d'étude**

Dans notre enquête ethnobotanique nous avons cité 40 taxons de plantes médicinales utilisées dans les quatre zones d'études pour le traitement de coronavirus (**Tab.5**).

**Tableau 5.** La liste des plantes médicinales utilisées dans le traitement de coronavirus dans les régions : ( Sougueur ,Chellala, Tiaret , Dahmouni)

Familles	Espèces	Nom vernaculaire	Partie utilisée
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ajuga iva (L.)</i>	Chendgoura	Feuilles
<i>Liliaceae</i>	<i>Allium cepa L</i>	Basal	Bulbes
<i>Amaryllidacées</i>	<i>Allium sativum</i>	Thoum	Bulbes
<i>Verbenaceae</i>	<i>Aloysiacitrodora</i>	Louiza	Feuilles
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Alpinia officinarum</i>	Khondjlène	Rhizome
<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia campestris L.</i>	Tgoufet	Partie aérienne
<i>Asteraceae</i>	<i>Artemisia herba-alba</i>	Chih	Partie aérienne
<i>Lamiaceae</i>	<i>Calamenta nepeta</i>	Nabtabaidha	Feuilles
<i>Solanaceae</i>	<i>CapsicumannuumL</i>	Hab kahla	Graines
<i>Asteraceae</i>	<i>Matricariachamomilla</i>	Babounj	Fleurs
<i>Lauracées</i>	<i>CinnamomunverumJ.Presl</i>	Karfa	Ecorce
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus lemon</i>	Lim	Fruits
<i>Rutaceae</i>	<i>Citrus sinensis</i>	Tchina	Fruit
<i>Apiaceae</i>	<i>Cuminum cyminum L.</i>	Kemoun	Graines
<i>Zingibéraceae</i>	<i>Curcumalonga</i>	Korkoum	Rhizome
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Elettaria cardamomum</i>	Hab elhal	Graines
<i>Myrtaceae</i>	<i>Eucalyptus globulusLabill.</i>	Kalitouss	Feuilles
<i>Apiaceae</i>	<i>Foeniculumvulgare</i>	Besbes	Graines
<i>Lamiaceae</i>	<i>Glycyrrhiza glabra /foetida</i>	aarksouss	Racines
<i>Illiciaceae</i>	<i>Illicium verum</i>	Nedjmatlardh	Graines
<i>Lamiaceae</i>	<i>Lavandula stoechas L.</i>	Halhal	Fleurs
<i>Brassicaceae</i>	<i>Lepidium sativum</i>	Hab rchad	Graines
<i>Linaceae</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	Zeriaatketene	Graines
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha pulegium</i>	Fleyou	Feuilles
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha rotundifolia</i>	Timerssad	Feuilles
<i>Lamiaceae</i>	<i>Mentha spicata</i>	Naanaa	Feuilles
<i>Ranunculacées</i>	<i>Nigella sativa</i>	Sanouj	Graines
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ocimum basilicum L.</i>	Hbak	Feuilles
<i>Lamiaceae</i>	<i>Origanum majorana</i>	Mardkouch	Feuilles
<i>Lamiaceae</i>	<i>Thmuscilatus</i>	Zaatar	Feuilles
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>Peganum harmala L</i>	Harmel	Graines
<i>Apiacées</i>	<i>Pimpinella Anisum.</i>	Hbathlawa	Graines
<i>Anacardiacées</i>	<i>Pistacialentistique</i>	Dharw	Feuilles
<i>Lamiaceae</i>	<i>Salvia Officinalis L.</i>	Marimia	Feuilles
<i>Asteraceae</i>	<i>Saussurea costus</i>	kost hindi	Racines
<i>Myrtaceae</i>	<i>Syzygium aromaticum</i>	Kronfel	Boutons floraux
<i>Fabaceae</i>	<i>Trigonella-faenum-graecum</i>	Helba	Graines
<i>Apiaceae</i>	<i>Visnaga daucoides</i>	Noukha	Partie aérienne
<i>Zingiberaceae</i>	<i>Zingiber officinalis</i>	Zandjabile	Rhizome

Le tableau 6, regroupe le nom scientifique et vernaculaire Parmi ces dernières, 15 sont spontanées (36%) et 25 sont cultivées (64%),

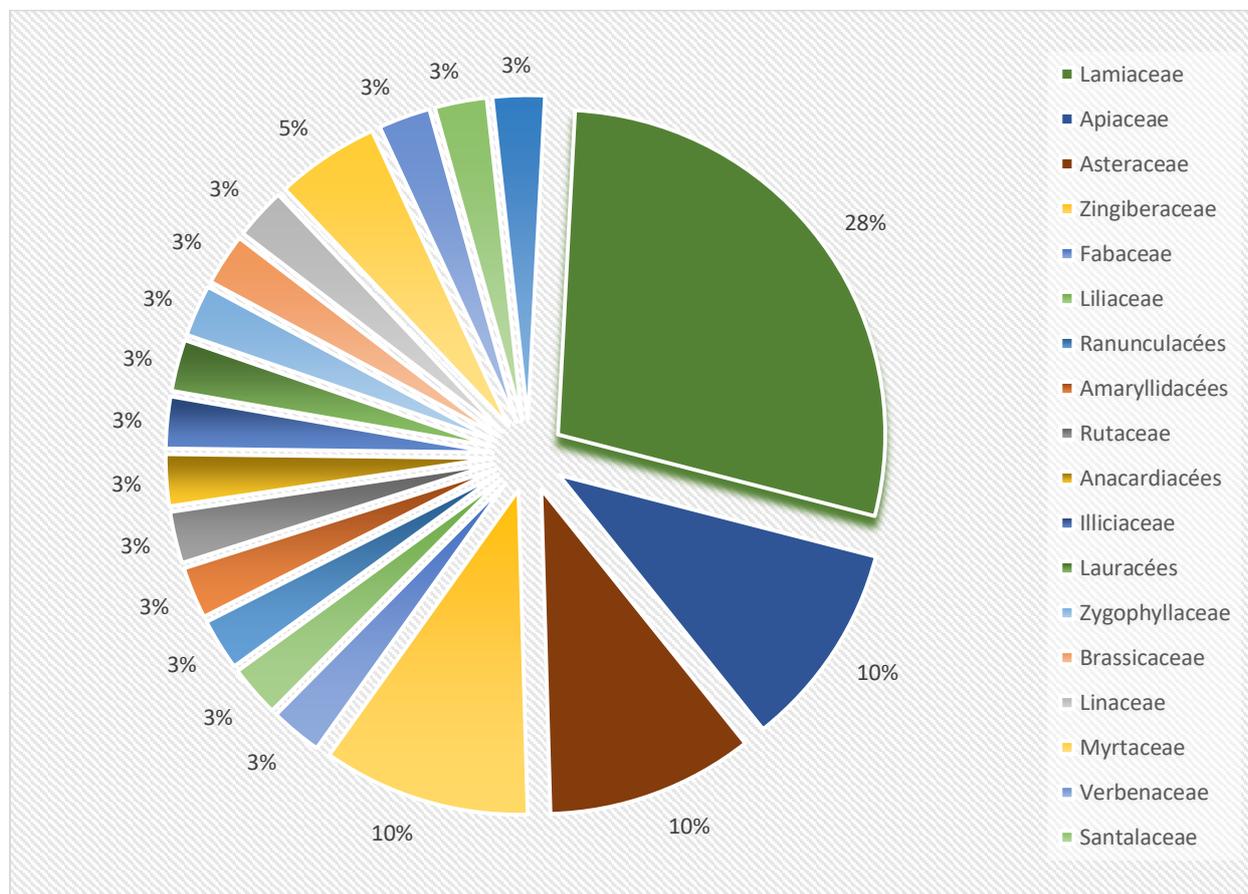
**Tableau 6 :** Liste des plantes médicinales recensées lors des enquêtes ethnobotaniques

Espèces spontanées	Espèces cultivées
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ajuga iva</i> L</li> <li>• <i>Artemisia campestris</i> L.</li> <li>• <i>Artemisia herba-alba</i></li> <li>• <i>Calamentanepeta</i></li> <li>• <i>Matricariachamomilla</i></li> <li>• <i>Eucalyptus globulus</i> Labill.</li> <li>• <i>Lavandula stoechas</i> L.</li> <li>• <i>Mentha pulegium</i></li> <li>• <i>Mentha rotundifolia</i></li> <li>• <i>Origanum majorana</i></li> <li>• <i>Origanum vulgare</i> L</li> <li>• <i>Peganum harmala</i> L</li> <li>• <i>Salvia Officinalis</i> L</li> <li>• <i>Saussurea costus</i></li> <li>• <i>Visnaga daucooides</i></li> <li>• <i>Pistacialentistiscus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Allium cepa</i> L</li> <li>• <i>Allium sativum</i></li> <li>• <i>Aloysiacitrodora</i></li> <li>• <i>Alpinia officinarum</i></li> <li>• <i>Capsicum annuum</i> L</li> <li>• <i>Cinnamomum zeylanicum</i></li> <li>• <i>Citrus lemon</i></li> <li>• <i>Citrus sinensis</i></li> <li>• <i>Curcuma longa</i></li> <li>• <i>Cuminum cyminum</i> L.</li> <li>• <i>Elettaria cardamomum</i></li> <li>• <i>Foeniculumvulgare</i></li> <li>• <i>Illicium verum</i></li> <li>• <i>Lepidium sativum</i></li> <li>• <i>Linum usitatissimum</i></li> <li>• <i>Mentha</i></li> <li>• <i>Ocimum basilicum</i></li> <li>• <i>Trigonella-faenum-graecum</i></li> <li>• <i>Nigella sativa</i></li> <li>• <i>Pimpinella Anisum.</i></li> <li>• <i>Syzygium aromaticum</i></li> <li>• <i>Viscum album.</i></li> <li>• <i>Zingiber Officinalis</i></li> <li>• <i>Glycyrrhiza glabra</i></li> </ul>

### I.3. Analyse ethnobotanique quantitative

- **Diversité de familles**

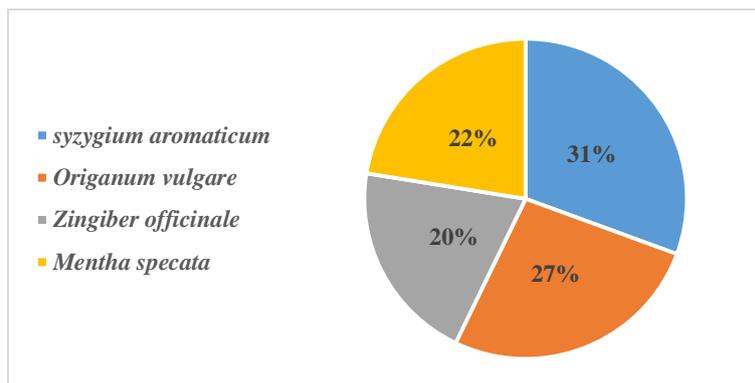
Les familles botaniques les plus représentées sont : les *Lamiacées* (28%) suivie par la famille des *Apiaceae*, *Asteraceae* et *Zingiberaceae* (10%), (Fig11).



**Figure.11** : Fréquences des familles botaniques

- **Fréquence relative de citation FRC :**

Certaines espèces sont plus conseillées par les herboristes, comme : *Syzygium aromaticums* suivie par *Origanum vulgare*, *Mentha specata* et *Zingiber officinale* (Fig.12) ; ceci se traduit par une fréquence de citation (FRC) élevée. Comme suit : *Syzygium aromaticums* (31%), suivie par *Origanum vulgare* (27%), *Mentha specata* (22%) et *Zingiber officinale* (20%) .



**Figure.12** : Répartition des plantes selon la fréquence relative de citation (FRC)

- **Valeur d'usage ethnobotanique des espèces végétales (UV)**

Les espèces à forte valeur d'usage ethnobotanique sont respectivement *Syzygium aromaticum* (UV= 1,1) à Tiaret, *Origanum vulgare* (UV= 1) à Sougueur, et Dahmouni *Mentha specata* (UV=0,87).

- **Le facteur consensuel de l'information (FCI) ; (Heinrich et al .1998)**

Les facteurs consensuels des informant FCI des symptômes traités varie de ( 0 à 0,95), Pour les infections respiratoires le FCI =1,5 à sougueur, Dahmouni FCI =1, à Tiaret et Chellala FCI=0, par ailleurs le renforcement du système immunitaire ,FCI =0,8 à Tiaret, à Sougueur FCI= 0,86 ,Dahmouni FCI =0,7, à Chellala FCI=0,95

## 2.Frequence d'utilisation des plantes

### 2.1. Parties utilisées

Au total, neuf (9) parties de plantes médicinales mentionnées sont utilisées par les herboristes dans le traitement de coronavirus. Ces parties sont les feuilles, graines, racines, rhizomes, fleurs, écorces, fruits, bulbes et les boutons floraux.

Quant au pourcentage général dans toutes les zones d'étude c'était comme suit ; les feuilles avec un pourcentage de 38%, les graines occupent la deuxième position avec un pourcentage de 28 % puis le rhizome avec 8%, enfin les racines, fruits, fleurs représentées par le taux le plus faible (5%). Boutons floraux (3%) (**Fig 13a**).

Les résultats obtenus à, Tiaret, Sougueur, Chellala et Dahmouni et ont montré que les feuilles sont la partie la plus utilisée de la plante en proportions croissantes comme suit : (34%), (40%), (45%), (58%). **Fig.13b**

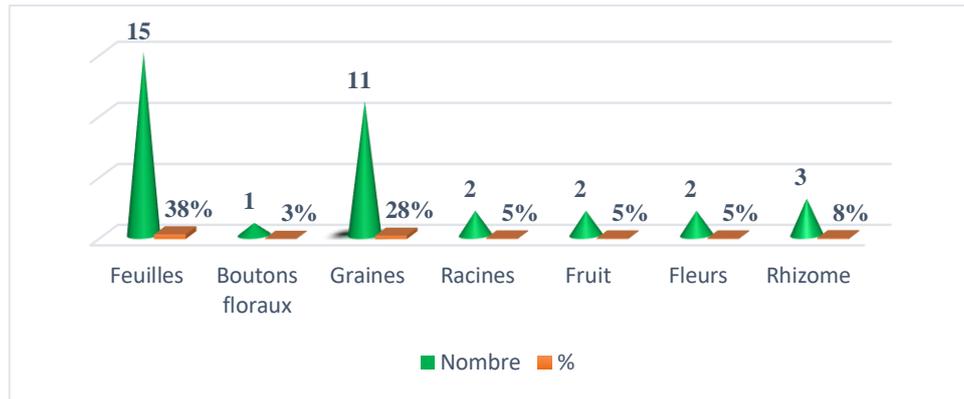


Figure 13a : Répartition des plantes selon les parties utilisées

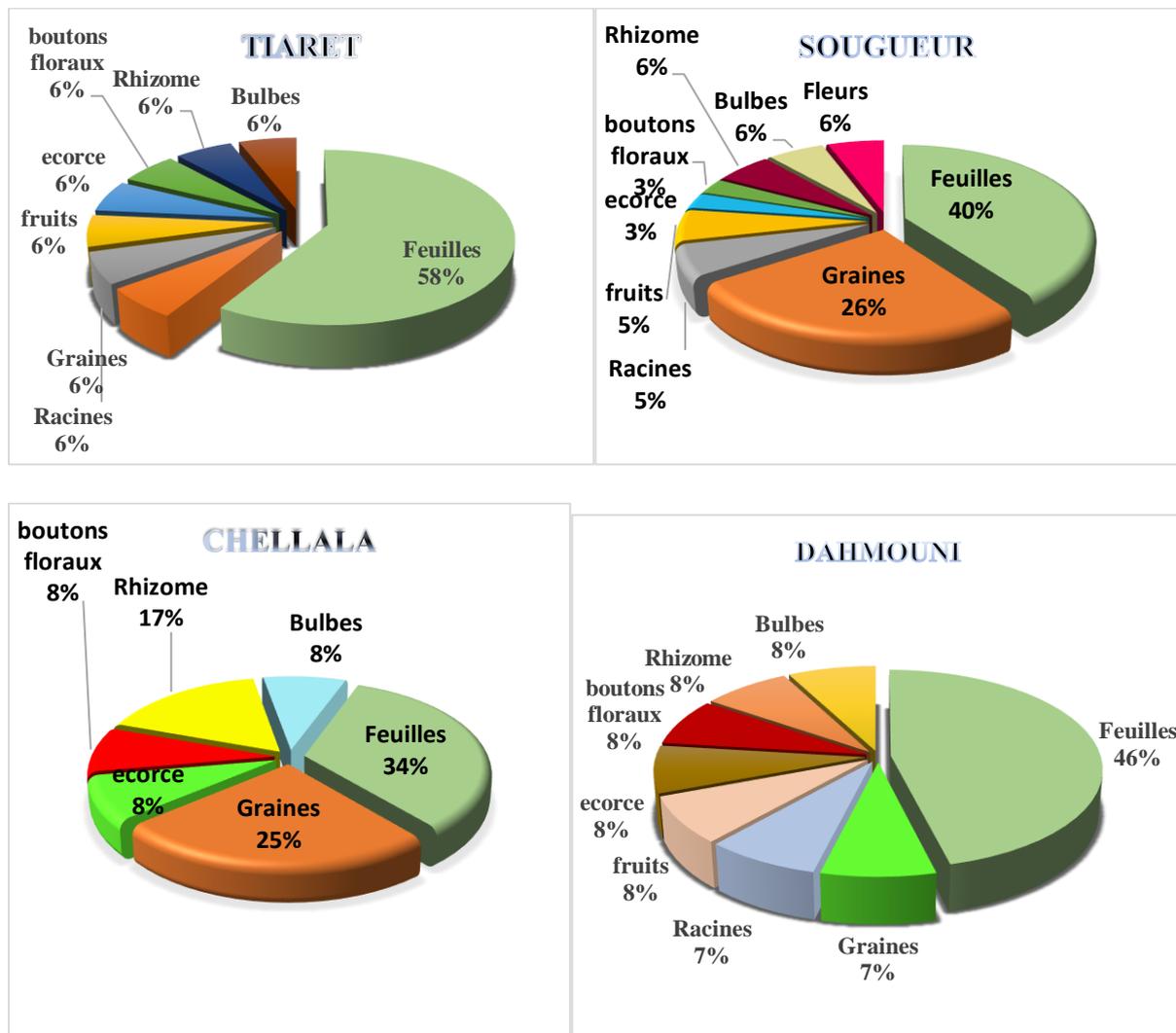


Figure.13b : Fréquence de parties des plantes utilisées

### 2.1.2. Mode d'emploi

Dans l'intention de faciliter l'administration du principe actif, plusieurs modes de préparations sont employés, autrement dit la décoction, l'infusion, l'inhalation, cru, macération, poudre et des huiles essentielles. D'une manière générale la décoction constitue le mode d'emplois le plus pratiqué sur les différents sites d'études avec (40%) suivi par (21%) poudre, puis les huiles essentielles (14%), l'infusion avec (9%), ensuite le mode de préparation cru et l'inhalation (5%) pour chacun et en dernière position le cataplasme avec (4%). (Fig.14a).

Cependant sur chaque zone d'études, la préparation des décoctions s'avère le mode le plus fréquent en proportions croissantes à Tiaret (21%), Sougueur (33%), Chellala (23%) et Dahmouni (30%), suivi par les préparations en poudre (25%) à Tiaret et (18%) à Sougueur bien que les taux sont nettement faibles à Chellala (9%) et (10%) à Dahmouni comme indiqué dans la (Fig.14b)

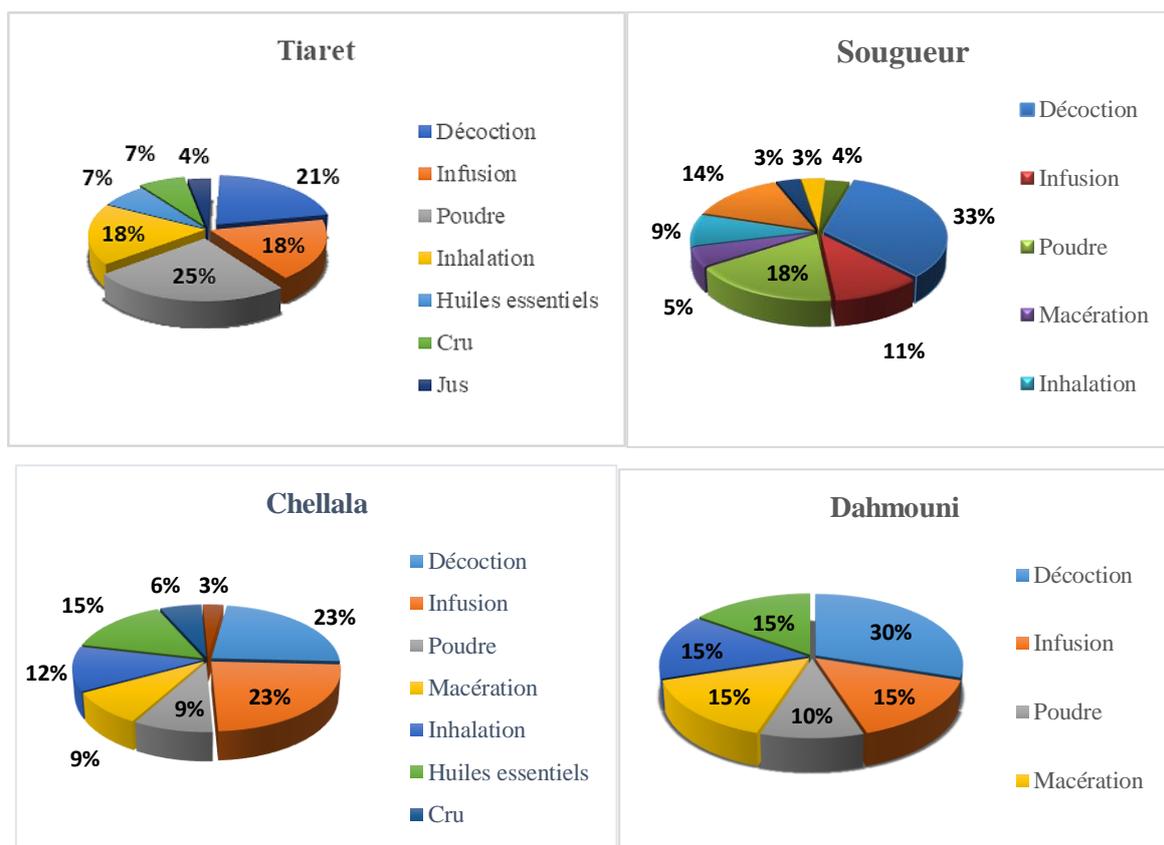
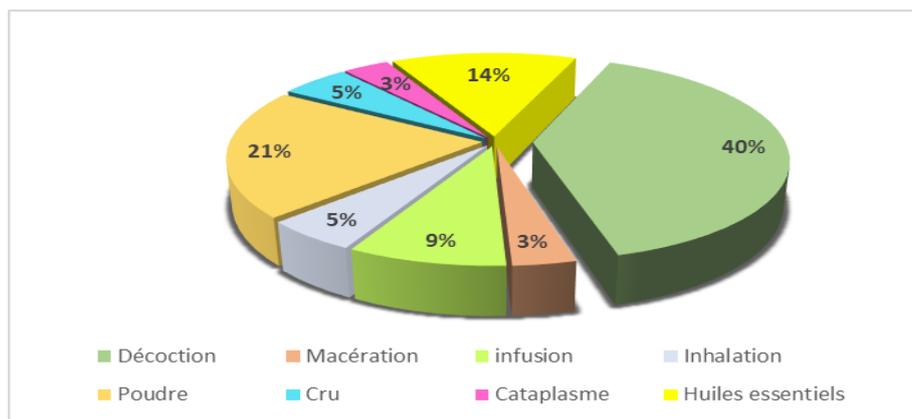


Figure.14b : Représentation des pourcentages des modes d'emplois



**Figure.14a** : Répartition des plantes sur les quatre zones d'études selon le mode d'emploi

### 2.1.3. Symptômes traités par les plantes médicinales

Cette enquête a permis de répertorier un certain nombre de symptômes traités par les plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de coronavirus.

Ça vient en premier lieu le renforcement du système immunitaire avec un taux de : (54%) à Chellala, puis (52%) à Tiaret et Dahmouni pour chacune et en fin (22%) à Sougueur, suivi par les infections respiratoires dans des proportions respectivement ; (13%), (15%), (18%) et (19%), (**Fig.15a**).

Par ailleurs selon les herboristes interrogées, on a constaté que 18 des plantes mentionnées sont conseillées pour renforcer le système immunitaire avec (26%) suivie par (27%) contre les infections respiratoires à savoir : *Syzygium aromaticum*, *Origanum vulgare*, *Zingiber officinalis*, *Allium sativum*, *Viscum album.*, *Curcuma longa*, *Citrus sinensis*, *Artemisia herba-alba*, *Illicium verum*, *Linum usitatissimum*, *Mentha*, *Nigella sativa*, *Pimpinella Anisum*, *Saussurea, costus*, *Peganum harmala L*, *Origanum majorana* et *Citrus lemon*. Tandis que le reste des plantes sont réparti entre le traitement de la fièvre (19%), maux de tête (14%), la fatigue (11%), puis Diarrhée (3%). (**Fig.15b**).

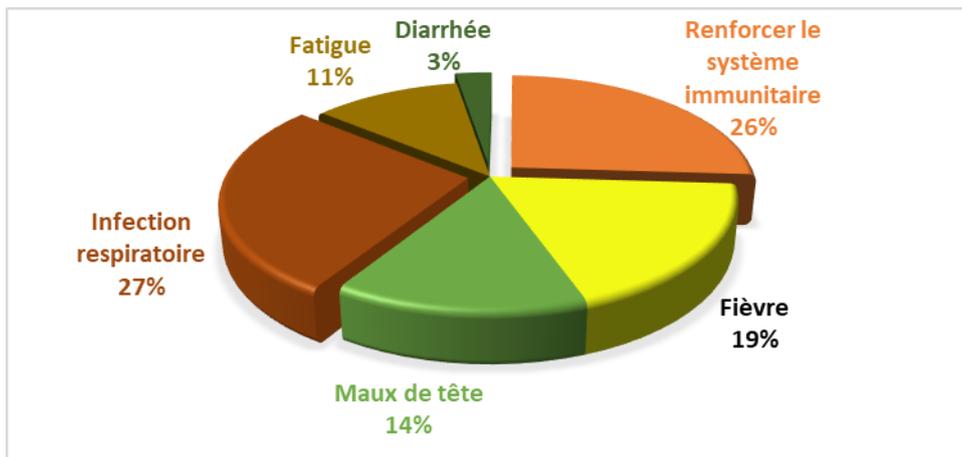


Figure .15a : Répartition des symptômes traités dans les quatre zones d'études

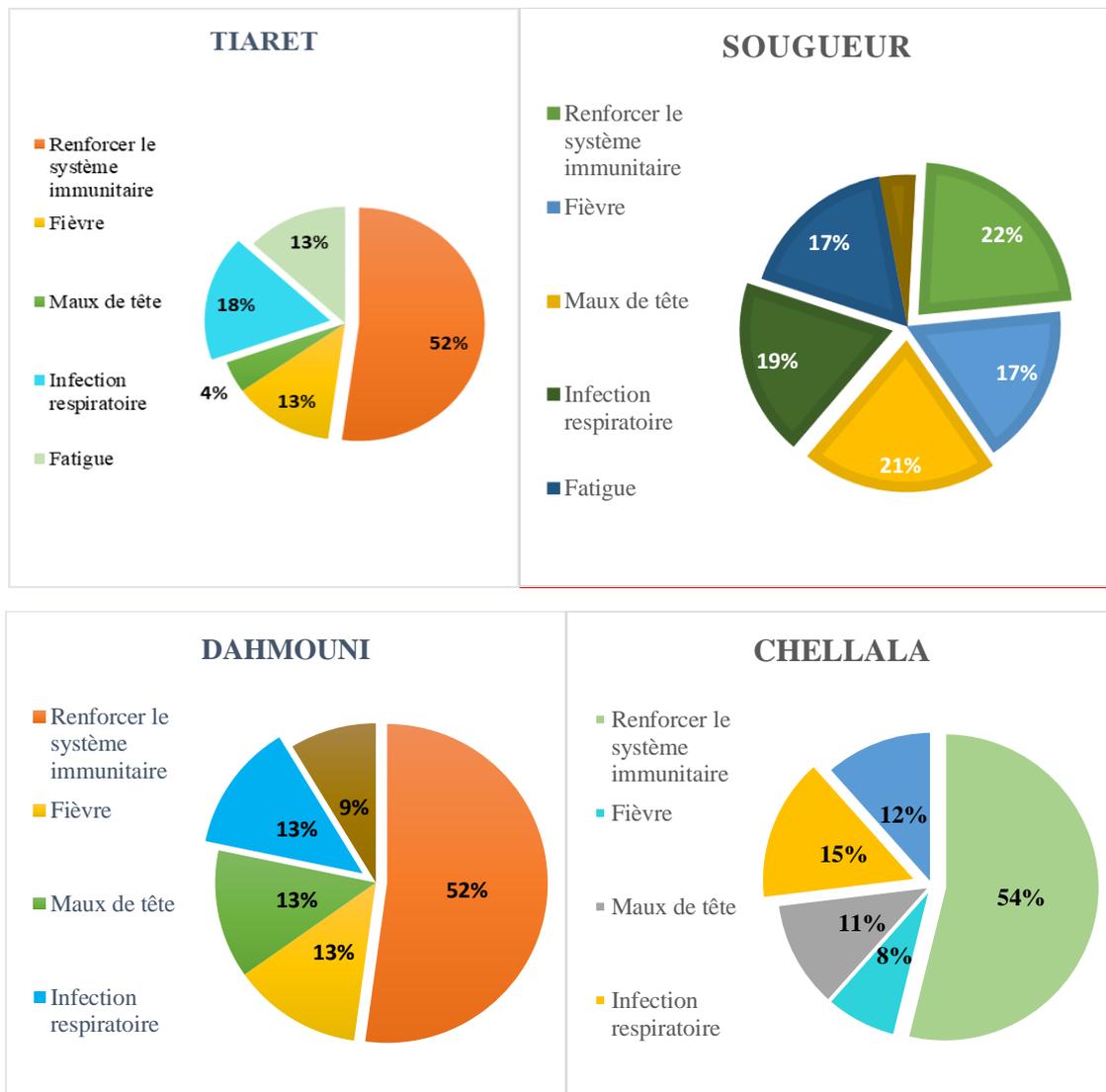


Figure.15b : Représentation des pourcentages des symptômes traités

❖ **Mélanges des plantes médicinales**

C'est aussi qu'on a pu mentionner quelques associations de plantes médicinales avec le miel ou l'huile d'olive, comme suit :

- *Saussurea costus* (poudre)+ *anis étoilé* (poudre)+ *miel* → Renforcer le système immunitaire
- *Anis vert* +curcuma+ Origan+ Clous de girofle+ Gingembre +Cannelle → Renforcer le système immunitaire
- L'huile d'olive + jus de citron + miel → soulager un mal de gorge

**Les recettes les plus citées étaient :**

- De l'eau portée à l'ébullition +morceau de gingembre frais + clous de girofle+ miel, le mélange doit être refroidir afin d'ajouter le jus de citron / 3 fois par jours  
D'après les interrogés ce mélange a pour faire baisser la fièvre et calmer la toux et surtout pour renforcer l'immunité
- Anis vert en tisane+ cannelle, boire 1 tasse, trois fois par jour en cas de toux ou pour lutter contre les symptômes de grippe.

# DISCUSSION

### **III.1. Discussion**

Les vertus des plantes sont des connaissances ancestrales qui se transmettent de génération en génération. **Adjanohoun et al. 1989.**

Le présent travail a été effectuée dans le but de connaître plusieurs variétés d'espèces végétales et leur proportion dans le traitement des symptômes de coronavirus par la population Tiaritienne et de montrer les parties utilisées ainsi que leurs modes de préparation qui leurs correspondent.

L'herboriste est presque toujours mentionné comme un thérapeute populaire et traditionnel. De fait, il occupe des lieux qui sont souvent associés à des activités présentées comme traditionnelles. Ils sont, en général, dans des lieux plutôt excentrés, voire un peu marginaux, comme les quartiers populaires des villes. Cela nous a beaucoup aidé à enquêter autant d'informations que possible sur les plantes qui traitent les symptômes de coronavirus, malgré quelques difficultés.

Selon nos résultats, nous avons remarqué que les âges s'échelonnant entre 20 ans et 59 ans, cependant la classe d'âge la plus dominante se situe entre [20-30ans] avec (50%) et (34%) appartenant à [30-40ans], tandis que chez les sujets âgés est plus faible soit 6%. Cette différence notable revient probablement au fait que les jeunes ont tendance à croire en cette médecine traditionnelle, et ils ont des bonnes informations à travers l'expérience acquise des autres herboristes les plus expérimentés.

Les personnes âgées sont pourtant censées fournir des informations plus fiables car elles détiennent une bonne partie du savoir ancestral qui fait partie de la tradition orale (**Hsein et Kahouadji, 2007**).

En revanche, la plupart des interrogés ont le niveau d'études moyen avec (30%), alors que chez les universitaires est nettement faible soit (10%). En effet ces personnes expérimentées dans la pratique de la phytothérapie ou la vente de plantes médicinales sont susceptibles de fournir des informations sur l'utilisation des plantes médicinales (**Daoudi et al., 2015**). D'autres enquêtes ethnobotaniques menées au Maroc (Meknès et Taza) ont documenté que la plupart des herboristes avaient un niveau secondaire suivi d'un niveau primaire (**Harouak et al., 2018, Haouari et al., 2018**).

Considérant qu'il a été signalé que la majorité des herboristes de la région de Rabat-Sale-Kenitra et du nord de l'Algérie étaient analphabètes (**Boudjelal et al., 2015, El Hachlafi et al., 2020**).

L'abaissement de niveau d'instruction ne constitue pas une contrainte pour la connaissance des plantes et la transmission de l'information ethnobotanique, d'une génération à l'autre par voie orale.

En outre l'enquête a révélé que la majorité des interrogés avaient entre 5 à 10 ans d'expérience, soit (34%) suivie par 24 % qui avaient 10 à 20 ans d'expérience, tandis que seulement (14 % ) pratiquaient l'herboristerie depuis 20 à 30 ans. Cela signifie également que l'herboristerie est très demandée par la population locale et que l'expérience accumulée constitue la principale source d'information de l'usage des plantes en médecine traditionnelle. (**Benkhniq et al, 2010**).

En effet **El Yahyaoui et al (2015)**, dans une étude au Maroc trouvent que la plus grande partie des informations recueillies concernant l'utilisation thérapeutique des plantes médicinales sont originaires des herboristes, avec un pourcentage de (54%), dans la plupart des cas, les connaissances sur les plantes médicinales s'acquièrent de façon passive. Il s'agit souvent du bouche-à-oreille, de l'observation, du vécu, de l'expérience de la vie quotidienne, voire des pratiques familiales des personnes interrogées.

Par ailleurs, les plantes médicinales recensées dans notre travail ont été rapportées lors d'enquêtes ethnobotaniques menées au maroc, pour prévenir et traiter la COVID-19 (**Mikou et al.2016, Youbi et al.2016 ;Chaachouay et al.,2019, ,El Hachlafi et al.2020**).

Pour cela cette contribution ethnobotanique nous a permis de dénombrer (40) espèces de plantes, appartenant à 19 familles botaniques, les plus représentées étaient : les *Lamiacées* (11 espèces) soit (28%), les *Asteraceae* ,*Apiaceae*, ( 04espèces) avec un taux de (10%). Cela peut s'expliquer par le fait que ces familles sont les plus répandues dans ces zones d'étude et qu'elles constituent une partie importante de sa flore (**Quezel et al.,1963**). Nos résultats sont en accord avec une étude ethnobotanique réalisée à Beni Millal-Khenifra sur les plantes médicinales utilisées pour la prévention de la pandémie de COVID-19 qui a montré que les *Lamiacées* étaient également la famille la plus importante dans les données collectées (**El alami et al. 2020**).

En outre, l'étude réalisée dans la région de Rabat-Kénitra-Salé a montré que les familles *Lamiacées*, *Astéracées* et *Apiacées* étaient les plus citées pour traiter les maladies chroniques (El Hachlafi et al. 2020).

Autrement la forte utilisation des *Asteraceae* a été notée dans les travaux réalisés dans le Sahara septentrional algérien (Oueld El Hadj et al., 2003 ; Chehema et Djebbar, 2008 ; Hadjaiji et Derridj, 2013).

Notre étude a identifié quatre espèces végétales ayant les fréquences de citations (FC), les plus élevées au niveau des différentes zones d'études. *Syzygium aromaticums* (31%), *Origanum vulgare* (27%), *Mentha specata* (22%) et *Zingiber officinale* (20%).

On pourrait dire la valeur élevée des RFC des espèces citées, est due à leur large utilisation par la population d'étude ce qui pourrait être expliqué par leur disponibilité dans la région ainsi qu'à leurs nombreuses propriétés bienfaitantes. En effet des études on montrés les propriétés biologiques anti oxydantes, antimicrobiennes de *Syzygium aromaticums* (Adli,et al.,2021), le Soulagement de la toux et le pouvoir antioxydant, Antidiarrhéique et anti-inflammatoire, de *Origanum vulgare* ((Tungmunnithum et al., 2018 ; Blank et al., 2019) grâce aux métabolites secondaires naturels (Moghrovyan A et al. 2019) et les flavonoïdes (Pereira et al., 2020),pareillement pour *Zingiber officinale* et *Mentha spicata* , ont également prouvé leur efficacité thérapeutique ( (Singh et al.,2019 ;Azizkhani, M., & Sudanloo, A. ,2020) grâce à leurs principes actifs tels que composés polyphénoliques ; (Wu et al., 2019 ; Koundal et al.,2020)

D'un autre côté, la valeur d'usage des espèces répertoriées se situe entre 0,87 et 1,1. En effet les plantes qui ont les VU les plus élevées sont *Syzygium aromaticums* (UV= 1,1), *Origanum vulgare* (UV= 1) et *Mentha specata* (UV=0,87), ce qui explique l'importance de ces espèces chez la population étudiée.

D'autre part les valeurs FCI élevées sont obtenues, lorsqu'une grande majorité de personnes se sont misent d'accord sur l'utilisation d'une ou de plusieurs espèces pour une action donnée. Dans notre enquête nous avons eu des valeurs FCI plutôt élevées de renforcement du système immunitaire (0,95) et les infections respiratoires FCI (0,62) dans les quatre zones d'études. Ces résultats montrent une homogénéité de notre population, et une bonne circulation de l'information.

Par ailleurs, les résultats ont révélé que les feuilles sont la partie la plus fréquemment utilisée des plantes médicinales (31%) du total, suivies de la graine (28 %), alors que les racines, rhizomes, fleurs et fruits (5%). Le choix des feuilles était dû à leur disponibilité, leur. De plus, la photosynthèse a lieu dans les feuilles ( **Jafarirad et Rasoulpour 2019, Nasution et al. 2018**) et parfois le stockage des métabolites secondaires est efficace pour les caractéristiques biologiques de la plante médicinale. Des conclusions comparables ont montré que les feuilles étaient une partie principale de la plante au Maroc (**Daoudi et al.,2016 ; Chaachouay et al.,2019**) et en Afrique (**Mukungu et al.,2016**), pour la préparation de plantes médicinales. En outre une autre étude a montré que les feuilles, les graines et sont les plus utilisées dans le traitement des troubles respiratoires avec de légères différences (**Sbai-Jouilil et al., 2017**).

Concernant les modes de préparation, en plus la macération, l'infusion, la poudre, l'inhalation et les huiles essentiels ; nous avons constaté que la décoction reste le mode de préparation le plus utilisé. (40%) suivi par (21%) poudre, puis les huiles essentiels (14%), l'infusion avec (9%), ensuite le mode de préparation cru et l'inhalation (5%) pour chacun et en dernière position le cataplasme avec (4%). Dans ce contexte plusieurs études rapportent la prédominance de la décoction comme mode d'utilisation des plantes médicinales. Des études ethnobotaniques menées au Maroc ont montré que la majorité des informateurs préparaient des remèdes à base de plantes par décoction et infusion (**Chaachouay et al.,2019 ; Shinwari et al.,2017**).

En effet **Salhi et al. (2010)** affirment que la décoction permet de réduire la toxicité lors de mélange de certaines plantes. Nos résultats sont cohérents avec d'autres enquêtes ethnobotaniques nationales et internationales rapportant que la voie orale est le mode d'administration le plus cité (**Alalwan et al.2019, Chaachouay et al.,2019, El Hachlafiet al.2020 ,Haouari et al.2018 (Benkhniqne et al., 2011 ;Chermat et Gharzouli, 2015)**).

Face à un virus contagieux comme le Sars-CoV-2 responsable de la pandémie de Covid-19, la majorité des espèces médicinales de notre enquête sont conseillées et utilisées pour booster le système immunitaire, le traitement des infections respiratoires ainsi que faire baisser la fièvre et soulager les maux de tête. En fait la plupart de ces plantes mentionnées ont fait l'objet de plusieurs études sur le renforcement du système immunitaire, à mesure que : *Zingiber officinale, Curcuma Longa, Cuminum Cyminum, L, Capsicum annum*, renforce l'immunité grâce à leur richesse en molécules antioxydantes. (**Mashhadi et al.,2012 ; Mario Barbagallo et al.,2009**).

Sur la base des données recueillies, il a été constaté que 18 plantes médicinales sont utilisées localement pour renforcer le système immunitaire soit (26%) et (27%) contre les infections respiratoires permettant à l'organisme de mieux résister à l'attaque de ce virus. **(Pukar et al.,2020)**, identifie la formulation de plantes médicinales individuelles capables de moduler les voies liées à l'amélioration du système immunitaire et à la progression de la pathogénèse de plusieurs maladies contre Covid-19. Parmi ces plantes, deux espèces sont citées par nos informateurs (*Cinnamomum verum* et *Zingiber officinale*).

Ces plantes médicinales contiennent une grande variété de composés bioactifs, notamment des avonoïdes (quercétine, kaempférol, hespéretine, ériodictyol, naringénine et lutéoline), des alcaloïdes (pyrrolidine, pyridine, quinoléine, isoquinoléine, indole et quinazoline), des saponines (- din, glycyrrhizine, saikosaponine B2), terpènes (curcumine, acide bétulinique, savinine, iguesterine, dihydrotanshinone I, , caroténoïdes, stéroïdes, qui sont responsables de nombreux effets pharmacologiques **(Dhama et al.,2018)** tels qu'antiviraux, antibactériens, antifongiques, anti-inflammatoires, antioxydants.

En Algérie, *Origanum vulgare* jouit d'une grande ferveur populaire **(Baba Aissa, 1990)**. Cette plante est utilisée comme tisane par la population locale pour guérir plusieurs maladies telles que : la toux, le rhume, (**Erdogan et Belhattab, 2010**), ainsi que les troubles respiratoires **(Şahin et al.,2004 ; Pezzani et al.,2017)**.

Quant à *Syzygium aromaticum*, cette espèce possède des propriétés antivirales en augmentant la résistance aux maladies. Du fait qu'ils contiennent de nombreuses vitamines et minéraux importants pour la santé tels que la vitamine K, C et A, le fer, le magnésium, le phosphore, le sodium, le calcium, le potassium et le manganèse **(Adli,et al.,2018)**

Selon **(Wink et al.,2020)**, les polyphénols sont capables de se lier facilement aux lipoprotéines de l'enveloppe virale, ce qui peut empêcher l'invasion virale dans les cellules hôtes

Dans ce sens l'huile essentielle de *Syzygium aromaticum* L. (clou de girofle) a comme constituant principal le composé phénolique eugénol (4-allyl-2-méthoxyphénol), qui est également présent dans de nombreuses autres huiles, telles que le basilic, la cannelle et la muscade. Il exerce des effets sur les virus à plusieurs niveaux : En outre, les huiles essentielles (HE) d'herbes aromatiques se sont également révélées actives contre une grande variété de virus, tels que l'IFV, le HSV, le VIH, le virus de la fièvre jaune et la grippe aviaire **(Asif et al.2020)**.

Par ailleurs il a été montré l'effet antiviral de *Zingiber officinale* sur les voies respiratoires humaines infectées par le virus respiratoire syncytia (**Chang et al.,2013**), cette espèce possède des propriétés antimicrobiennes (**Singh et al.,2019**) et une action au niveau respiratoire, bloque l'entrée de certains virus au niveau des tissus de ce système, réduit l'inflammation au niveau des bronches, stimule la circulation et a une action immunostimulante (**Ajala O.S,2017**).

Dans le cadre de cette présente étude, l'utilisation des espèces pour les différents traitements de symptômes n'est pas toujours singulière, mais on a souvent recours à un mélange entre plusieurs espèces pour un traitement donné. Par ailleurs, une seule espèce peut être utilisée pour le traitement de plus d'un symptôme.

Ce mélange d'espèces est dicté pour augmenter l'efficacité du traitement. **El-Rhaffari et Zaid (2002)**, trouvent dans une enquête similaire dans le Sud-Est du Maroc(Tafilalet) que pour la plupart des recettes recensées, les plantes sont préparées seules (85,3%)ou combinées à d'autres ingrédients (14,7%). Certaines études effectuées dans la Région Méditerranéenne ont montré que de nombreuses espèces médicinales possèdent des bénéfices pour la santé humaine (**Gonzalez-Tejero et al. 2008, Hadjichambis et al. 2008, Pieroni et al. 2006**).

Mais ces plantes peuvent contenir des substances toxiques qui peuvent provoquer diverses intoxications et troubles par surdosage. La majorité des plantes médicinales utilisées à des fins de prévention pendant la pandémie de Covid-19 peuvent contenir des substances toxiques telles que les phénols, la colchicine, la carvone, l'anisatine, la néoanisatine, l'anéthole, les lactones sesquiterpéniques, les glycosides cyanogènes, la myristicine, le saffrole, la coumarine, la cinnamaldéhyde, l'élémicine et la nigelline. ;qui en cas de surdosage peut provoquer une grande variété de troubles et d'intoxications (**Nordine et al.,2016 ;Hmamouchi, M. 2016**).

# CONCLUSION

## *Conclusion*

L'emploi des plantes médicinales est multiple et doit être évalué selon la pathologie, son caractère aigu ou chronique, et en fonction des traitements pris par le patient. Cependant, la tendance actuelle qui soutient que le produit de phytothérapie peut remplacer un traitement allopathique en raison de leur effet pharmacologique similaire.

Pour cela les données de notre enquête ont montré qu'une grande partie de la population locale de la Wilaya de Tiaret utilise les plantes médicinales pour se protéger de coronavirus malgré la gravité de l'épidémie, Il existe un réel engouement de la population pour les produits naturels.

Dans ce travail, nous avons pu savoir et compter 40 plantes médicinales très largement utilisées par la population locale dans le traitement du COVID-19, appartenant à 19 familles botaniques dont les plus représentés sont les *lamiacées* (28%) suivie par la famille des *Apiaceae* *Asteraceae* et *Zingiberaceae* (10%) utilisées dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Tiaret.

Ce savoir empirique s'est ensuite transformé en résultats afin de déterminer par quel mode de préparation les plantes pouvaient être efficace, et quelles étaient les parties de plantes responsables de cet effet thérapeutique ainsi que les symptômes traités, a cet égard les résultats révèlent que :

- Toutes les tranches d'âge sont particulièrement intéressées par la phytothérapie surtout la classe (20- 30) avec un taux de (50%)
- Le niveau d'étude moyen prédomine avec (30 %). Tandis que le niveau universitaire (10%).
- Toutes les parties de plantes sont utilisées mais les feuilles occupent la première position avec un pourcentage de (38%) par rapport aux graines (28%) et les rhizomes (8%)
- La décoction est le mode de préparation le plus pratiqué avec (40%)
- Les infections respiratoires ainsi que le renforcement du système immunitaire sont les symptômes les plus traités avec un taux de (27%) et (26%).

## *Conclusion*

Il est important d'acquérir la connaissance des plantes et de leurs propriétés thérapeutiques parce qu'elles font partie du patrimoine naturel.

Les résultats de cette étude conduisent à un potentiel thérapeutique qui pourrait enrichir la recherche pharmacologique, mais il est nécessaire également de rappeler que les plantes médicinales contiennent des substances actives puissantes potentiellement dangereuses si elles ne sont pas utilisées à bon escient et qu'une substance n'est pas moins dangereuse sous prétexte qu'elle vient de la nature.

Parmi les recommandations issues de cette étude :

- Étendre ce type d'enquête à d'autres régions du pays afin d'obtenir un maximum d'informations sur les plantes antivirales cas COVID-19 et pourquoi pas les mettre dans un catalogue national qui contribue à enrichir la recherche scientifique
- Validation des traitements précités par des analyses scientifiques rigoureuses à grande échelle
- Préserver ce patrimoine naturel de plantes médicinales et l'exploiter dans la fabrication des médicaments qui combattent la COVID-19 .

# Références bibliographiques

- **Aanouz, I., Belhassan, A., El-Khatabi, K., Lakhlifi, T., El-Ldrissi, M., et Bouachrine, M. (2021).** Moroccan Medicinal plants as inhibitors against SARS-CoV-2 main protease: Computational investigations. *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 39(8), 2971-2979.
- **Adjanooun, E.J., Adjakidje, V., Ahyi, M.R.A., Ake' Assi, L., Akoe' gninou, A., Dossa, C.Z., Gassita, J.-N., Gbaguidi, N., Goudote, E., Guinko, S., Houngnon, P., Lo, I., Ke' ita, A., Kiniffo, H.V., Kone' -Bamba, D., Nseyya, A.M., Saadou, M., Sodogandji, R., de Souza, S., Tchabi, A., Zohoun, T.. 1989.** Contribution aux Études Ethnobotaniques et Floristiques du Bénin. ACCT, Paris, pp.184 – 199
- **Adli, D. E. H., Kahloula, K., Kourat, D., Brahmi, M., Souidi, S. W., Naar, A., et Slimani, M. (2021).** Evaluation of the Therapeutic effect of *Syzygium aromaticum* Essential Oil in Wistar Rats Infected with *Candida albicans*-Biochemical and Hematological Study. *Bulletin of the University of Agricultural Sciences & Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Horticulture*, 78(1).
- **Agostini ML, Andres EL, Sims AC, Graham RL, Sheahan TP, Lu X, et al.** Coronavirus susceptibility to the antiviral remdesivir (GS-5734) is mediated by the viral polymerase and the proofreading exoribonuclease. *MBio* 2018;9 (2):e00221–e318
- **Ajala O.S.** Anticoagulant activity of ginger rhizome extract. *Nig. J. Pharm. Res.* 2017, 13 (2): 167-173
- **Akram, M., Tahir, I. M., Shah, S. M. A., Mahmood, Z., Altaf, A., Ahmad, K., et Mehboob, H. (2018).** Antiviral potential of medicinal plants against HIV, HSV, influenza, hepatitis, and coxsackie virus: A systematic review. *Phytotherapy Research*, 32(5), 811-822.
- **Alalwan TA, Alkhuzai JA, Jameel Z, Mandeel QA. 2019.** Quantitative Ethnobotanical Study of Some Medicinal Plants Used by Herbalists in Bahrain. *Journal of Herbal Medicine* 17:100278.
- **Almeida JD, Tyrrell DA.** The morphology of three previously uncharacterized human respiratory viruses that grow in organ culture. *J Gen Virol* 1967;1(2):175–8
- **Amroun, S. (2018).** Phytothérapie et plantes médicinales. Mémoire de Master en Protection des Écosystèmes. Université Constantine. 41p.

- **Asif, M., Saleem, M., Saadullah, M., Yaseen, H. S., & Al Zarzour, R. (2020).** COVID-19 and therapy with essential oils having antiviral, anti-inflammatory, and immunomodulatory properties. *Inflammopharmacology*, 1-9.
- **Azizkhani, M., & Sudanloo, A. (2020).** Antioxidant activity of *Eryngium campestre* L., *Froriepia subpinnata* and *Mentha spicata* L. polyphenolic extracts nanocapsulated in chitosan and maltodextrin. *Journal of Food Processing and Preservation*.  
doi:10.1111/jfpp.15120
- **Baba Aissa, F. (1990).** Les plantes médicinales en Algérie: Identification, description, principes actifs, propriétés et usage traditionnel de plantes communes en Algérie.
- **Bagheri, S. H., Asghari, A., Farhadi, M., Shamshiri, A. R., Kabir, A., Kamrava, S. K., ... et Firouzabadi, F. D. (2020).** Coincidence of COVID-19 epidemic and olfactory dysfunction outbreak in Iran. *Medical Journal of the Islamic Republic Of Iran*, 34, 62.
- **Bellamine, K. (2017).** La phytothérapie clinique dans les affections dermatologiques.
- **Benkhniq, O., Zidane, L., Fadli, M., Elyacoubi, H., Rochdi, A., & Douira, A. (2010).** Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). *Acta botánica barcinonensia*, 191-216.
- **Benrabia, H. Bouacherine, R. (2017).** Biodiversité et valeur des plantes médicinales dans la phytothérapie : Cas de la région de BEN SROUR (M'sila). Mémoire de Master en biodiversité et physiologie végétale. Université M'sila.40p.
- **Bensalek, F. (2018).** L'utilisation des plantes médicinales pour le traitement des troubles fonctionnels intestinaux dans le contexte marocain. Thèse de Doctorat en Médecine. Université Marrakech (Maroc).93p.
- **Blank, D. E., Hübner, S. O., Alves, G. H., Cardoso, C. A. L., Freitag, R. A. et Cleff, M. B. (2019).** Chemical Composition and Antiviral Effect of Extracts of *Origanum vulgare*. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 10, 188-196.
- **Bollinger T.M. et Farley M. N.D., 2011.** A Guide to Understanding Herbal Medicines and Surviving the Coming Pharmaceutical Monopoly. Ed. Infinity 510<sup>2</sup> Partners. U.S.A., 101 p.
- **Borba MGS, V al FFA, Sampaio VS, et al.** Effect of high vs low doses of chloroquine diphosphate as adjunctive therapy for patients hospitalized with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) infection: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open* 2020;3(4):e208857.

- **Boudjelal, A., Siracusa, L., Henchiri, C., Sarri, M., Abderrahim, B., Baali, F., Ruberto, G., 2015.** Antidiabetic effects of aqueous infusions of *artemisia herba-alba* and *Ajuga reptans* alloxan-induced diabetic rats. *Planta Med.* 81, 696–704. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1546006>
- **Bouziane, Z. (2017).** Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes médicinales de la région d'azail (Tlemcen Algérie). Mémoire de master en écologie. Université de Tlemcen. 67p.
- **Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N and Rubin GJ:** The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *Lancet.* 395 :912–920. **2020.** PubMed/NCBI View Article : Google Scholar
- **Bussmann, R. W., Malca-García, G., Glenn, A., Sharon, D., Chait, G., Díaz, D., ... et Benito, M. (2010).** Minimum inhibitory concentrations of medicinal plants used in Northern Peru as antibacterial remedies. *Journal of ethnopharmacology*, 132(1), 101-108.
- **Callaway, E., Cyranoski, D., Mallapaty, S., Stoye, E., & Tollefson, J. (2020).** The coronavirus pandemic in five powerful charts.
- **Cao B, Wang Y, Wen D, et al.** A trial of lopinavir–ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19. *N Engl J Med* **2020**; 382:1787-99.
- **Carillon, A.** Place de la phytothérapie dans les systèmes de santé au XXI<sup>e</sup>. in Conférence SIPAM. Djerba. Island. **2009**.
- **Chaachouay N, Benkhnigue O, Fadli M, El Ibaoui H, Zidane L. 2019.** Ethnobotanical and Ethnopharmacological Studies of Medicinal and Aromatic Plants Used in the Treatment of Metabolic Diseases in the Moroccan Rif. *Heliyon* 5:e02191
- **Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al.** A familial cluster of pneumonia associated with the **2019** novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. *Lancet.* 2020;395: 514–23.
- **Chehema, A., et Djebar, M. R. (2008).** Les espèces médicinales spontanées du Sahara septentrional algérien: distribution spatio-temporelle et étude ethnobotanique. *Synthèse: Revue des Sciences et de la Technologie*, 17, 36-45.
- **Chen H, Guo J, Wang C, et al.** Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *Lancet.* **2020.** [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30360-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30360-3)

- **Chermat, S., et Gharzouli, R. (2015).** Ethnobotanical study of medicinal flora in the North East of Algeria-An empirical knowledge in Djebel Zdimm (Setif). *J Mater Sci Eng*, 5, 50-9.
- **Chevalier A., 2016.** Encyclopedia of Herbal Medicine. 3<sup>ème</sup> édition, Ed. DK Publishing. New York, 335p.
- **Corman VH, Muth D, Niemeyer D et al.** Hosts and sources of endemic human coronaviruses. *Adv Virus Res.* **2018**;100:163-88.
- **Cui J, Li F, Shi Z-L.** Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.* **2019**;17(3):181-192.
- **D'Amico F., Baumgart DC., Danese S.** Diarrhea during Covid-19 infection : pathogenesis, epidemiology, prevention and management. *Clin Gastroenterol Hepatol.* **2020**;18:1663–1672. [[Article PMC gratuit](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- **Daget, P. (1982).** Approche de la structure de la végétation par l'analyse des intervalles dans une séquence d'unités d'échantillonnage. *Bulletin de la Société Botanique de France. Lettres Botaniques*, 129(2), 139-148.
- **Daoudi, A., Hrouk, H., Belaidi, R., Slimani, I., Ibijbjen, J., & Nassiri, L. (2016).** Valorisation de *Ruta montana* et *Ruta chalepensis*: étude ethnobotanique, screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of Materials and Environmental Science*, 7(3), 685-1063.
- **Daoudi, A., Terranti, S., Hammouda, R. F., & Bédrani, S. (2013).** Adaptation à la sécheresse en steppe algérienne: le cas des stratégies productives des agropasteurs de Hadj Mechri. *Cahiers Agricultures*, 22(4), 303-310.
- **De Groot RJ, Baker SC, Baric RS, Brown CS, Drosten C, Enjuanes L, et al.** Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV): announcement of the Coronavirus Study Group. *J Virol* **2013**; 87:7790–2.
- **De Wit E, van Doremalen N, Falzanaro D et al.** SARS and MERS : recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.* **2016**;14:523-4.
- **Delaldja, I. Djoubar, I. (2017).** Contribution à l'étude ethnobotanique des plantes médicinales de la région sud de Maâdid. Mémoire de Master en Ecologie des Ecosystèmes Aquatiques. Université M'sila. 31p.
- **Delille, L.** Les plantes médicinales d'Algérie. **2013**: Berti éditions

- **Denaro, M., Smeriglio, A., Barreca, D., De Francesco, C., Occhiuto, C., Milano, G., et Trombetta, D. (2020).** Antiviral activity of plants and their isolated bioactive compounds: An update. *Phytotherapy Research*, 34(4), 742-768.
- **Dhama, K., Karthik, K., Khandia, R., Munjal, A., Tiwari, R., Rana, R., et Joshi, S. K. (2018).** Medicinal and therapeutic potential of herbs and plant metabolites/extracts countering viral pathogens-current knowledge and future prospects. *Current drug metabolism*, 19(3), 236-263.
- **Djeddi, S., 2012.** Les huiles essentielles "Des mystérieux métabolites secondaires": Manuel de formation destiné aux étudiants de Master. ED. Presses Académiques Francophones Grece. 64p.
- **Dong, E., Du, H., et Gardner, L. (2020).** An interactive web-based dashboard to track COVID-19 in real time. *The Lancet Infectious Diseases*. doi:10.1016/s1473-3099(20)30120-1
- **Drosten C, Gunther S, Preiser W, van der Werf S, Brodt HR, Becker S, et al.** Identification of a novel coronavirus in patients with severe acute respiratory syndrome. *N Engl J Med* 2003; 348:1967—76.
- **EL alami, A., Fattah, A., et 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(1), 2-1.
- **El Hachlafi N, Chebat A, Soulaymani Bencheikh R, Fikri-Benbrahim K. 2020.** Ethnopharmacological Study of Medicinal Plants Used for Chronic Diseases Treatment in Rabat-Sale-Kenitra Region (Morocco). *Ethnobotany Research and Applications* 20:1-23
- **El Hachlafi, N., Chebat, A., Bencheikh, R. S., & Fikri-Benbrahim, K. (2020).** Ethno pharmacological study of medicinal plants used for chronic diseases treatment in Rabat-Sale-Kenitra region (Morocco). *Ethnobotany Research and Applications*, 20, 1-23.
- **EL Moussaoui A, Jawhari F, EL Ouahdani K, Es Safi I, Boustad, Bari A. 2019.** Valorization of the Pharmacological Potential of Phytochemical Compounds Contained in the Crude Extract of the Root of a Plant of *Withania frutescens L.* *Phytothérapie*. doi:10.3166/phyto-2019-0191.
- **El Rhaffari, L., et Zaid, A. (2002).** Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafilalet): Un savoir empirique pour une pharmacopée rénovée

- **EL Yahyaouil O., Ait Ouaziz N., Sammamai A., Kerrouil S., Bouabidi B., L Rhorfil L.A., Zidane L. and Bengueddour R., 2015** - Etude ethnobotanique 2015: Plantes médicinales commercialisées à la province de Laâyoune; identification et utilisation International. *Journal of Innovation and Applied Suies*, 12 :533-541.
- **Elkolli M. and Elkolli H., 2019.** Are the Plants Used in Algerian Traditional Medicine Effective?. *Medical Technologies Journal*, Vol. 3, no. 3, pp.443-52
- **Erdogan, O.I., Belhattab, R. (2010).** Profiling of cholinesterase inhibitory and antioxidant activities of *Artemisia absinthium*, *A. herba-alba*, *A. fragrans*, *Marrubium vulgare*, *M. astranicum*, *Origanum vulgare subsp. glandulosum* and essential oil analysis of two *Artemisia species*. *Ind. Crop. Prod.* 32:566–71.
- **Floret, C. (1981).** The effects of protection on steppe vegetation in the Mediterranean arid zone of southern Tunisia. *Vegetatio*, 46(1), 117-129.
- **Ganjhu, R. K., Mudgal, P. P., Maity, H., Dowarha, D., Devadiga, S., Nag, S., et Arunkumar, G. (2015).** Herbal plants and plant preparations as remedial approach for viral diseases. *Virusdisease*, 26(4), 225-236.
- **González-Tejero, M. R., Casares-Porcel, M., Sánchez-Rojas, C. P., Ramiro-Gutiérrez, J. M., Molero-Mesa, J., Pieroni, A., ... et El Johrig, S. (2008).** Medicinal plants in the Mediterranean area: synthesis of the results of the project Rubia. *Journal of Ethnopharmacology*, 116(2), 341-357.
- **Gorbalenya AE, Baker SC, Baric RS et al.** Severe acute respiratory syn-drome-related coronavirus: the species and its viruses – a statement of the coronavirus study group. *Bio Rxiv* 2020 (sous press).
- **Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, Liang WH, Ou CQ, He JX et al.** Clinical characteristics of Coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020;382(18):1708-20.
- **Gupta, S., Raghuwanshi, G. S., et Chanda, A. (2020).** Effect of weather on COVID-19 spread in the US: A prediction model for India in 2020. *Science of the total environment*, 728, 138860.
- **Hadjaidji-Benseghier F. and A. Derridj. 2013.** Relative importance of the exploitation of medicinal plants in traditional medicine in the Northeastern Sahara. *Emir. J. Food Agric.* 25:657-665.
- **Hadjichambis, A. C., Paraskeva-Hadjichambi, D., Della, A., Elena Giusti, M., De Pasquale, C., Lenzarini, C., et Pieroni, A. (2008).** Wild and semi-domesticated food

plant consumption in seven circum-Mediterranean areas. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 59(5), 383-414.

- **Haouari E, Makaou SE, Jnah M, Haddaouy A. 2018.** A Survey of Medicinal Plants Used by Herbalists in Taza (Northern Morocco) to Manage Various Ailments. *Journal of Materials and Environmental Science* 9:1875-88.
- **Harouak, H., Falaki, K., Bouiamrine, E. H., Ibijbjen, J., et Nassiri, L. (2018).** Diversity of medicinal plants used on oral disease in the city of Meknes, Morocco. *Journal of medicinal plants studies*, 6(5), 117-122.
- **Heinrich M., Ankli A., Frei B., Weimann C., Sticher O., 1989.** Medicinal plants in Mexico: Healer's consensus and cultural importance. *Social Science and Medicine*, 47, 91-112.
- **Hoffmann D., 2003.** Medical Herbalism: The Science Principles and Practices of Herbal Medicine. Ed. Healing Arts Press; 672p
- **Holshue ML, DeBolt C, Lindquist S, Lofy KH, Wiesman J et al.** First Case of 2019 Novel Coronavirus in the United States. *New England Journal of Medicine* 2020; 382: 929-936. doi: 10.1056/NEJMoa2001191
- **Hopkins C, Kumar N.** Loss of sense of smell as marker of COVID-19 infection. Retrieved from [www.entuk.org/sites/default/files/files/Loss%20of%20sense%20of%20smell%20as%20marker%20of%20COVID.pdf](http://www.entuk.org/sites/default/files/files/Loss%20of%20sense%20of%20smell%20as%20marker%20of%20COVID.pdf) 2020.
- **Hseini, S., et Kahouadji, A. (2007).** Étude ethnobotanique de la flore médicinale dans la région de Rabat (Maroc occidental). *Lazaroa*, 28, 79-93.
- **Huang C, Wang Y, Li X, et al.** Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet*. 2020;395:497–506.
- **Iacobucci G.** Sixty seconds on... anosmia. *BMJ*. 2020 Mar 24;368:m1202.
- **Iserin, P. (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales. Ed. LA ROUSSE (France):10.
- **Jafarirad, S., et Rasoulpour, I. (2019).** Pharmaceutical ethnobotany in the Mahabad (West Azerbaijan) biosphere reserve: ethno-pharmaceutical formulations, nutraceutical uses and quantitative aspects. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55.
- **Ji, Q., Zhang, D., et Zhao, Y. (2020).** Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101526.
- **Kahouadji, A. (1986).** Recherches floristiques sur le massif montagneux des Béni-Snassène (Maroc oriental) (Doctoral dissertation, Montpellier 2).

- **Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E.** Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and its inactivation with biocidal agents. *J Hosp Infect.* **2020** Feb 6. pii: S0195–6701(20)30046–3
- **Kennedy A., 2017.** Herbal Medicine Natural Remedies: 150 Herbal Remedies to Heal Common Ailments. Ed. Althea Press, Berkeley, California, 382p
- **Khaerunnisa, S., Kurniawan, H., Awaluddin, R., Suhartati, S., et Soetjipto, S. (2020).** Potential inhibitor of COVID-19 main protease (Mpro) from several medicinal plant compounds by molecular docking study. *Preprints, 2020*, 2020030226.
- **Kim J.M., Kim H.M., Lee E.J.** Detection and isolation of SARS-CoV-2 in serum, urine, and stool specimens of COVID-19 patients from the Republic of Korea. *Osong Public Health Res Perspect.* **2020**;11:112–117. [[Article PMC gratuit](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- **Kirchdoerfer R.N., Cottrell C.A., Wang N.** Pre-fusion structure of a human coronavirus spike protein. *Nature.* **2016**; 531:118–121. [[Article PMC gratuit](#)] [[PubMed](#)][Google Scholar](#) 764.
- **Koundal, R.; Dolma, S.K.; Chand, G.; Agnihotri, V.K.; Reddy, S.G.E.** Chemical composition and insecticidal properties of essential oils against diamondback moth (*Plutella xylostella* L.). *Toxin Rev.* **2020**,39, 371–381
- **Kutlu Ö and Metin A:** A case of exacerbation of psoriasis after oseltamivir and hydroxychloroquine in a patient with COVID-19: Will cases of psoriasis increase after COVID-19 pandemic? *Dermatol Ther:* April 7, **2020** (Epub ahead of print).
- **Li X, X. Zhang, J. Ding, Y. Xu, D. Wei, Y. Tian, W. Chen, J. Huang, T. Wen, S. Li,** Comparison between Chinese Herbal Medicines and Conventional Therapy in the Treatment of Severe Hand, Foot, and Mouth Disease: a Randomized Controlled Trial, *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* **2014**, 2014.
- **Li Q, Guan X, Wu P, et al.** Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med.* **2020**;NEJ- Moa2001316.
- **Liang W, Guan W, Chen R, Wang W, Li J, Xu K, Li C, Ai Q, Lu W, Liang H, et al:** Cancer patients in SARS-CoV-2 infection: A nationwide analysis in China. *Lancet Oncol.* 21:335–337. **2020**.[PubMed/NCBI View Article](#) : [Google Scholar](#)
- **Lina B.** Grippe. *EMC - AKOS (Traité de Médecine)* **2016**;12(1):1–11 [[Article 4-1200](#)]
- **Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al.** Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins.; **2020**.

- **Mario Barbagallo et al.**, “magnesium homeostasis and aging ”Magnesium Research **2009**, 22, 235-246
- **Mashhadi,N.S., Ghiasvand,R., Askari,G., Hariri,M., Darvishi, L., etMofid,M. R. (2013)**. Anti-Oxidative and Anti-Inflammatory Effects of Ginger in Health and Physical Activity: Review of Current Evidence, International journal of preventive medicine, 4, S36–S42.
- **Masters PS**. The molecular biology of coronaviruses. Adv Virus Res. 2006;66: 193–292. [[Article PMC gratuit](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- **McIntosh K, Dees JH, Becker WB, Kapikian AZ, Chanock RM**. Recovery in tracheal organ cultures of novel viruses from patients with respiratory disease. Proc Natl Acad Sci USA **1967**; 57(4):933–40.
- **Mehdioui, R., et Kahouadji, A. (2007)**. Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d’Amsittène: cas de la Commune d’Imi n’Tlit (Province d’Essaouira). *Bulletin de l’Institut scientifique, Rabat, section Sciences de la vie*, 29, 11-20.
- **Mercan, A. (2014)**. Le meilleur de la Science, de la Nature et de la Tradition: Ethnographie des enseignements de phytothérapie en France. *Hegel*, (2), 154-161.
- **Mercan, A.,** Le meilleur de la Science, de la Nature et de la Tradition: Ethnographiedes enseignements de phytothérapie en France. HEGEL [ISSN 2115-452X], 2014, 2,2014.
- **Miara, M.D., H. Bendif, M.Ait Hammou AND I. Teixidor-Toneu. 2018**. Ethnobotanical survey of medicinal plants used by nomadic peoples in the Algerian steppe. *Journal of Ethnopharmacology*. 219:248-56
- **Mikou, K., Rachiq, S., et Oulidi, A. J. (2016)**. Étude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques utilisées dans la ville de Fès au Maroc. *Phytothérapie*, 14(1), 35-43.
- **Moghrovyan A Sahakyan N, Babayan A, Chichoyan N, Petrosyan M, Trchounian A (2019)** Essential Oil and Ethanol Extract of Oregano (*Origanum vulgare* L) from Armenian Flora as a Natural Source of Terpenes, Flavonoids and other Phytochemicals with Antiradical, Antioxidant, Metal Chelating, Tyrosinase Inhibitory and Antibacterial Activity. *Curr Pharmaceutics Design*. 25 (16):1809–1816.  
<https://doi.org/10.2174/1381612825666190702095612>
- **Mohammedi, S. (2013)**. Phytothérapie: la première médecine du monde. *Santé-MAG*, (18), 18.

- **Morgan O.** How decision makers can use quantitative approaches to guide outbreak responses. *Philos Trans R Soc B Biol Sci* **2019**; **374**: 20180365.
- **Moussaoui, M.(2014).**Plantes Médicinales de Méditerranée et d'Orient .Ed. *SABIL*(France):69-139.
- **N. Chaachouay, O. Benkhnigue, M. Fadli, H.El Ibaoui, R.El Ayadi, L. Zidane,** Ethnobotanical and ethno pharmacological study of medicinal and aromatic plants used in the treatment of respiratory system disorders in the Moroccan Rif, *Ethnobotany. Res. Appl.* 18 (June) (**2019**), doi:10.32859/era.18.22.1-17.
- **N. Mukungu, K. Abuga, F. Okalebo, R. Ingwela, J. Mwangi,** Medicinal plants used for management of malaria among the Luhya community of Kakamega East sub-County, Kenya, *J. Ethnopharmacol.* 194 (**2016**) 98-107, doi:10.1016/j.jep.2016.08.050.
- **Nasution, M. K. (2018).** Student Assessment and Misconceptions of Photosynthesis: A Notion of Shifting Perspective. *Jurnal As-Salam*, 2(2), 106-112.
- **Nedjraoui, D., et Bédrani, S. (2008).** La désertification dans les steppes algériennes: causes, impacts et actions de lutte. *Vertig O*, 8(1), 15.
- **Ng CS, Kasumba DM, Fujita T, Luo H.** Spatio-temporal characterization of the antiviral activity of the XRN1-DCP1/2 aggregation against cytoplasmic RNA viruses to prevent cell death. *Cell Death Differ* **2020**:1–20.
- **Nordine, A., Udupa, S. M., Iraqi, D., Meksem, K., Hmamouchi, M., et El Meskaoui, A. (2016).** Correlation between the Chemical and Genetic Relationships among *Thymus saturojoides* Genotypes cultured under in vitro and in vivo Environments. *Chemistry & biodiversity*, 13(4), 387-394.
- **O.G. Oyero, M. Toyama, N. Mitsuhiro, A.A. Onifade, A. Hidaka, M. Okamoto, M. Baba,** Selective inhibition of hepatitis c virus replication by Alpha-zam, a *Nigella sativa* seed formulation, *Afr. J. Tradit., Complementary Altern. Med.* 13 (6) (**2016**) 144–148.
- **OMS** statement regarding cluster of pneumonia cases in Wuhan, China. Jan 9, **2020**. <https://www.who.int/china/news/detail/09-01-2020-who-statement-regarding-cluster-of-pneumonia-cases-in-wuhan-china> (accessed Feb 11, 2020).
- **OMS**, Guidelines on Safety Monitoring of Herbal Medicines in Pharmacovigilance Systems. Geneva, Switzerland: World Health Organization, **2004**.
- **Oulbachir, K., Bouchenafa, N., et Kouadria, M.(2018)** Les variations au champ, de la biomasse microbienne d'un sol cultivé (Cas de la région de Tiaret).

- **Ould El Hadj, M., Hadj-Mahammed, M., et Zabeirou, H. (2003).** Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional est).
- **P Quezel, S Santa,** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, (1963)
- **Paden C, Yusof M, Al Hammadi Z, Queen K, Tao Y, Eltahir Y, et al.** Zoonotic origin and transmission of Middle East respiratory syndrome coronavirus in the UAE. *Zoonoses Public Health* **2018**; 65(3):322–33.
- **Park, H. R., Rho, S. J., et Kim, Y. R. (2019).** Solubility, stability, and bioaccessibility improvement of curcumin encapsulated using 4- $\alpha$ -glucanotransferase-modified rice starch with reversible pH-induced aggregation property. *Food Hydrocolloids*, 95, 19-32.
- **Patanavanich R, Glantz SA.** Smoking is associated with COVID-19 progression: a meta-analysis. *Nicotine Tob Res.* **2020** May 13; ntaa082. Epub 2020/05/14.
- **Paul, Iserin.** "Encyclopédie des plantes médicinales, Ed." Larousse-Bordas Paris 14(2001).
- **Pérez CA:** Looking ahead: The risk of neurologic complications due to COVID-19. *Neurol Clin Pract:* April 9, **2020** (Epub ahead of print).
- **Perlman S.** Another decade, another coronavirus. *N Engl J Med.* **2020**; 0(0). <https://doi.org/10.1056/NEJM200126>. Accessed February 1, 2020.
- **Pezzani R, Vitalini S, Iriti M.** Bioactivities of *Origanum vulgare* L.: an update. *Phytochem Rev.* **2017**; 16:1253–1268. <https://doi.org/10.1007/s11101-017-9535-z>
- **Phillips, O., A.H. Gentry, C. Reynel, P. Wilki et C.B. Gavez-Durand, 1994,** Quantitative ethnobotany and Amazonian conservation, *Conservation Biology* 1994, 8, pp. 225-248.
- **Pieroni, A., Giusti, M. E., De Pasquale, C., Lenzarini, C., Censorii, E., Gonzáles-Tejero, M. R., ... et Scherazed, M. (2006).** Circum-Mediterranean cultural heritage and medicinal plant uses in traditional animal healthcare: a field survey in eight selected areas within the RUBIA project. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2(1), 1-12.
- **Placais L, Richier Q.** COVID-19: clinical, biological and radiological characteristics in adults, infants and pregnant women. An up-to-date review at the heart of the pandemic. *Rev Med Interne.* **2020**; 41(5):308-18.

- **Pukar Devkota, et Mishra, Sharoj R.** Comparative Study of Vegetable Biodiversity in Terai and Hilly Belts of Chitwan, Nepal. *Nepal Journal of Science and Technology*, 2020, vol. 19, no 1, p. 1-8.
- **Radwan, G. N. (2020).** Epidemiology of SARS-CoV-2 in Egypt. *Eastern Mediterranean Health Journal*, 26(7), 768-773.
- **Ramdane F., Hadj-Mahammed M., Ould-Hadj M.D., Chanai A., Hammoudi R., Hillali N., Mesrouk H., Bouafia I. et Bahaz Ch., 2015.** Ethnobotanical study of some medicinal plants from Hoggar, Algeria. *J. Med. Plants Res.* vol. 9(30), pp. 820-827
- **Richardson, P., Griffin, I., Tucker, C., Smith, D., Oechsle, O., Phelan, A., et Stebbing, J. (2020).** Baricitinib as potential treatment for 2019-nCoV acute respiratory disease. *Lancet (London, England)*, 395(10223), e30.
- **Rothe C, Schunk M, Sothmann P, et al.** Transmission of 2019-nCoV infection from an asymptomatic contact in Germany. *NE ngl J Med.* 2020. <https://doi.org/10.1056/NEJMc2001468>
- **Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J.** Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med* 2020.
- **Sabir, J. S., Lam, T. T. Y., Ahmed, M. M., Li, L., Shen, Y., Abo-Aba, S. E., et Guan, Y. (2016).** Co-circulation of three camel coronavirus species and recombination of MERS-CoVs in Saudi Arabia. *Science*, 351(6268), 81-84.
- **Şahin F, Gu "llu" ce M, Daferera D, So'kmen A, So'kmen M, Polissiou M, et al.** Biological activities of the essential oils and methanol extract of *Origanum vulgare* sp. vulgare in the Eastern Anatoliaregion of Turkey. *Food control*. 2004; 15:549–557. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2003.08.0097>
- **Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., & Douira, A. (2010).** Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*, 31, 133.
- **San Chang, J., Wang, K. C., Yeh, C. F., Shieh, D. E., et Chiang, L. C. (2013).** Fresh ginger (*Zingiber officinale*) has anti-viral activity against human respiratory syncytial virus in human respiratory tract cell lines. *Journal of ethnopharmacology*, 145(1), 146-151.
- **Sbai-Jouilil, H., Fadli, A., El Hafian, M., El Ayad, R., Benharbit, O., et Zidane, L. (2017).** Floristic and ethnobotanical study of medicinal plants used in the treatment of

respiratory diseases in Seksaoua region (western high Moroccan atlas). *Annual Research & Review in Biology*, 1-10.

- **Sebai, M.B .M. and M. Boudali** ,La phytothérapie entre la confiance et méfiance .Mémoire professionnel,2012.
- **Sheahan TP, Sims AC, Leist SR, et al.** Comparative therapeutic efficacy of remdesivir and combination lopinavir, ritonavir, and interferon beta against MERS-CoV. *Nat Commun* 2020;11:222
- **Shi Z, Hu Z.** A review of studies on animal reservoirs of the SARS coronavirus. *Virus Res* 2008;133(1):74–87.
- **Shinwari, S., Ahmad, M., Luo, Y., & Zaman, W. (2017).** Quantitative analyses of medicinal plants consumption among the inhabitants of Shangla-Kohistan areas in Northern-Pakistan. *Pakistan Journal of Botany*, 49(2), 725-734.
- **Shoeman D., Fielding BC.** Coronavirus envelope protein : current knowledge. *Virology* 2019;16:69. [[Article PMC gratuit](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
- **Singh, R., Singh, k. (2019).** Zingiber officinale: a spice with multiple roles. *Life Science Informatics Publications*. 2019 March– April RJLBPCS 5(2) Page No.113.
- **Singhal, A** review of coronavirus disease-2019 (COVID-19), *Indian J. Pediatr.* (2020) 1–6.
- **Sreekeesoon D.P. et Mahomoodally M.F., 2014.** Ethno pharmacological analysis of medicinal plants and animals used in the treatment and management of pain in *Mauritius.J. Ethnopharmacol.* 157, 181–200
- **Stone, J. H., Frigault, M. J., Serling-Boyd, N. J., Fernandes, A. D., Harvey, L., Foulkes, A. S., ... et Mansour, M. K. (2020).** Efficacy of tocilizumab in patients hospitalized with Covid-19. *New England Journal of Medicine*, 383(24), 2333-2344.
- **Su, S., Wong, G., Shi, W., Liu, J., Lai, A. C., Zhou, J., ... et Gao, G. F. (2016).** Epidemiology, genetic recombination, and pathogenesis of coronaviruses. *Trends in microbiology*, 24(6), 490-502.
- **Sun J, He W-T, Wang L, Lai A, Ji X, Zhai X, et al.** COVID-19: epidemiology, evolution, and cross-disciplinary perspectives. *Trends in Molecular Medicine*. 2020.
- **Suroowan, S., et Mahomoodally, M. F. (2016).** A comparative ethno pharmacological analysis of traditional medicine used against respiratory tract diseases in Mauritius. *Journal of ethnopharmacology*, 177, 61-80.

- **Tardío, J., et Pardo-de-Santayana, M. (2008).** Cultural importance indices: a comparative analysis based on the useful wild plants of Southern Cantabria (Northern Spain). *Economic Botany*, 62(1), 24-39.
- **Templin C, Hänggi J, Klein C, Topka MS, Hiestand T, Levinson RA, Jurisic S, Lüscher TF, Ghadri JR and Jäncke L:** Altered limbic and autonomic processing supports brain-heart axis in Takotsubo syndrome. *Eur Heart J.* 40:1183–1187.  
**2019.**PubMed/NCBI View Article : Google Scholar
- **Thomford, N. E., Dzobo, K., Chopera, D., Wonkam, A., Skelton, M., Blackhurst, D., et Dandara, C. (2015).** Pharmacogenomics implications of using herbal medicinal plants on African populations in health transition. *Pharmaceuticals*, 8(3), 637-663.
- **Tsamakis K, Rizos E, Manolis AJ, Chaidou S, Kypouropoulos S, Spartalis E, Spandidos DA, Tsiptsios D and Triantafyllis AS:** [Comment] COVID-19 pandemic and its impact on mental health of healthcare professionals. *Exp Ther Med.* 19:3451–3453. **2020.**
- **Tungmunnithum D, Thongboonyou A, Pholboon A (2018)** Flavonoids and other phenolic compounds from medicinal plants for pharmaceutical and medical aspects: an Overview. *Medicines.* 5(3):93. <https://doi.org/10.3390/medicines5030093>
- **Van der Hoek L, Pyrc K, Jebbink MF, Vermeulen-Oost W, Berkhout RJM, Wolthers KC, et al.** Identification of a new human coronavirus. *Nat Med* **2004**; 10:368–73. Doi: 10.1038/nm1024.
- **Vijay, R., & Perlman, S. (2016).** Middle East respiratory syndrome and severe acute respiratory syndrome. *Current opinion in virology*, 16, 70-76.
- **Wang BX, Fish EN.** Editors. *Global virus outbreaks: Interferons as 1st responders.* Seminars in immunology. Elsevier; **2019.**
- **Wang D, Hu B, Hu C, Zhu F, Liu X, Zhang J, et al.** Clinical characteristics of 138 hospitalized patients with **2019** novel coronavirus–infected pneumonia in Wuhan, China. *JAMA.* 2020 Feb 7. Doi: 10.1001/jama.2020.1585.
- **Wang M, Cao R, Zhang L, et al.** Remdesivir and chloroquine effectively inhibit the recently emerged novel coronavirus (2019-nCoV) in vitro. *Cell Res* **2020**; 30:269–71.
- **Wink, M. (2020).** Potential of DNA intercalating alkaloids and other plant secondary metabolites against SARS-CoV-2 causing COVID-19. *Diversity*, 12(5), 175.

- **Woo PC, Lau SK, Chu CM, Chan KH, Tsoi HW, Huang Y, et al.** Characterization and complete genome sequence of a novel coronavirus, coronavirus HKU1, from patients with pneumonia. *J Virol* **2005**;79(2): 884–95.
- **Wu C, Chen X, Cai Y, Xia J, Zhou X, Xu S et al.** Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with Coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med.* 2020 Mar 13;e 200994. Epub 2020/03/14. 17.
- **Wu, Katherine J. 2020.** «There Are More Viruses than Stars in the Universe. Why Do Only Some Infect Us» *Science.* 15 avril 2020.  
<https://www.nationalgeographic.com/science/2020/04/factors-allow-viruses-infect-humans-coronavirus>
- **Xu Z, Shi L, Wang Y, Zhang J, Huang L, Zhang C, et al.** Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med.* **2020**;8(4):420–22.
- **Yang Y, Sahidul Islam M, Wang J, Li Y, Chen X.** Traditional Chinese Medicine in the Treatment of Patients Infected with 2019-New Coronavirus (SARS-CoV-2): A Review and Perspective. *Int J Biol Sci.* **2020**; 16(10): 1708-1717.
- **Youbi, A. E. H. E., Ouahidi, I., Mansouri, L. E., Daoudi, A., & Boustia, D. (2016).** Ethno pharmacological survey of plants used for immunological diseases in four regions of Morocco. *European Journal of Medicinal Plants*, 1-24.
- **Zaki AM, van Boheemen S, Bestebroer TM, Osterhaus AD, Fouchier RA.** Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *N Engl J Med* **2012**; 367:1814—20.
- **Zeng LK, Tao XW, Yuan WH, Wang J, Liu X, Liu ZS.** First case of neonate infected with novel coronavirus pneumonia in China. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* **2020**;58:E009.
- **Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z et al.** Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* **2020**; 395(10229):1054-62.
- **Zhu N, Zhang D, Wang W, et al.** A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, **2019**. *N Engl J Med.* 2020. NEJMoa2001017.
- **Zou L, Ruan F, Huang M, et al.** SARS-CoV-2 viral load in upper respiratory specimens of infected patients. *N Engl J Med.* **2020**.<https://doi.org/10.1056/NEJMc2001737.13>.

- **Zougagh, S., Belghiti, A., Rochd, T., Zerdani, I., & Mouslim, J. (2019).** Medicinal and aromatic plants used in traditional treatment of the oral pathology: The ethnobotanical survey in the economic capital Casablanca, Morocco (North Africa). *Natural products and bioprospecting*, 9(1), 35-48.

# ANNEXES

Fiche ethnobotanique  
**Plante à usage antiviral**  
Université Ibn Khaldoun Tiaret  
Faculté des sciences  
Département des sciences la nature et de la vie

**Population cible : Herboristes au  
niveau de la Wilaya de Tiaret**

▪ **Profil des herboristes enquêtées :**

Age :  20-30ans,  30-40ans,  40-50ans

▪ Niveau d'instruction  Analphabète  Primaire  Secondaire  Lycéen   
 Universitaire

▪ Expérience :  > 5ans  5-10ans  10-20ans  20-30ans

Sites :  Tiaret  Sougeur  Ksar chellala  Dahmouni

**Matériel végétal**

▪ Nom vernaculaire: ..... ▪ Nom scientifique : .....

▪ **Partie utilisée :** Feuilles  Racine  Fleurs  Fruits  Graine  
 Écorce  Rhizome  Bulbe  Boutons floraux

▪ **Mode d'emploi :**  Décoction  Infusion  Macération  Cru  Poudre  
 Cataplasme

▪ **Symptômes traités :** Maux de tête  Infections respiratoires   
Diarrhée  Fatigue  Fièvre  Renforcer le système immunitaire .

Tableau : Principes actifs et propriétés biologiques des espèces recensées

Espèces	Principes actifs	Propriétés biologiques
<i>Allium cepa L</i>	Flavonoïdes, organosulfurés et saponines ( <b>Fredotović et al.,2019</b> )	Pouvoir Antioxydant, antibactérien, antifongique ,anti-inflammatoire, ( <b>Sorlozano et al.,2021</b> ) <b>Fredotović et al.,2019</b> ; Antiviral ( <b>Teshika et al.,2019</b> )
<i>Allium sativum</i>	Flavonoïdes, composés organosulfurés et saponines ( <b>Fredotović et al.,2019</b> ) ; alcaloïdes, protéines, lipides, huiles, phénols, saponines, stéroïdes, tanins et terpénoïdes ( <b>Lowry T. 2018</b> )	Activité antivirale ( <b>El Saber Batiha, et al.,2020</b> ) ; traitement de l'asthme et certains types de cancer ( <b>Bystrická et al., 2013. Mariangela et al., 2019</b> )
<i>Zingiber officinalis</i>	Paradols, Dihydroparadols, Gingerols, Gingerdiols, dérivés acétylés de Gingerols, Shogaols, 3-Dihydroshogaols, dérivés mono- et diacétyliques de Gingerdiols, 1-Déhydrogingerdiones, Diarylheptanoïdes, et Dérivés d'éther méthylique de certains de ces composés ( <b>Jolad et al.,2004 ; Singh et al.,2019</b> ).	Effet, antioxydants, anti-inflammatoires, hépatoprotecteurs, antimicrobiens, hypocholestérolémiant, hypolipidémiant et anticancéreux ( <b>Singh et al.,2019</b> )
<i>Nigelle sativa L.</i>	Caryophyllène, Thymoquinone, 1,4-Cyclohexadiène, Longifolène et Carvacrol ( <b>Nameer Khairullah et al.,2016</b> )	Anti-inflammatoire, le traitement de l'asthme, renforcement de la rate, antioxydant. ( <b>Kokoska et al.,2008</b> ) ( <b>Amin et al.,2016</b> ),antiviral ( <b>Patel et al.,2013</b> )
<i>Foeniculum vulgare</i>	Saponines, flavonoïdes, glycosides cardiaques, stérols, triterpènes, coumarines, protéines, huiles volatiles, oligo-éléments et vitamines ( <b>Al-Snafi et al.,2018</b> ) :trans-anéthole ( <b>Özcan.,2006</b> ) ;Limonène, du Fenchone, du Méthyl chavicol, du Myrcène et du $\alpha$ -Pinène ( <b>Acimovic et al.,2015</b> )	antioxydants, antimicrobiens, immunologiques et de nombreux autres effets pharmacologiques ( <b>Snafi et al.,2018</b> ).
<i>Syzygium aromaticum</i>	eugénol acétate d'eugényle et $\beta$ -caryophyllène. ( <b>Adli,et al.,2017</b> )	antioxydantes ,antimicrobiennes ( <b>Adli,et al.,2021</b> )
<i>Pistacia lentiscus L.</i>	l'acide gallique, du benzoate de méthyle, de l'afzéline, la myricitrine, la 3-O-rutinosyl-	Antiviral ( <b>Bousslama et al.,2020</b> ) anti-oxydante ( <b>Elez et al.,2020</b> ),

	myricétine, l'arbutine, le b-glucopyranosyl orcinol, du para-hydroxybenzoate de b-Acides hydroxybenzoïques et flavonols ( <b>Belhachat et al.,2017</b> ) acides digaloylquinique et trigalloylquinique, ( <b>Remila et al.,2015</b> )	antibactérienne, mutagène et antimutagène ( <b>Douissa,2004</b> )
<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalyptol, $\alpha$ -Pinène, Acétate de $\alpha$ -Terpinéol, Alloaromadendrene, -Pinène, Sabinene, Limonene, Isoledene, $\alpha$ -Gurjunene et Aromadendrene ( <b>Abdossi et al.,2015</b> ), 1,8-cinéole, l' $\alpha$ -pinène, le $\gamma$ -terpinène et le p-cymène. ( <b>Jerbi et al.,2017</b> )	Antimicrobien, antifongique, antiviral, activités anti-inflammatoire, antioxydante ( <b>Ita, B. N. (2020) Hayat et al.,2015</b> )
<i>Artemisia herba- alba</i>	Huile essentielle ( <b>Mehani et al., 2018</b> ) ; ( <b>Halla et al.,2019</b> )	Antioxydant ( <b>Mohammed et al.,2021</b> ) activité antimicrobienne ; antiseptiques contre les maladies fongiques infectieuses ( <b>Mehani et al., 2018</b> ) ; ( <b>Halla et al.,2019</b> )
<i>Aloysia citriodora</i>	Le néral et le géranial ; <b>Bahramsoltani et al., 2018</b> <b>Elechosa et al.,2017</b>	diarrhée, effets antioxydants, anxiolytiques, neuroprotecteurs, anticancéreux, anesthésiques, antimicrobiens et sédatifs . ( <b>Bahramsoltani et al., 2018</b> )
<i>Lavandula stoechas L.</i>	Linalool, Linalyl acetate , Lavandulyl acetate, $\alpha$ - Terpineol, Terpinene-4-ol , Lavandulol and $\beta$ - Ocimene ( <b>Özcan et al.,2018</b> )	Antimicrobiennes, antioxydantes et antimutagènes. (Duygu et al.,2017)
<i>Citrus limon L</i>	Flavonoïdes et Phénols Caffeoyl N-Tryptophan, Hydroxycinnamoyl-Oglucoside acid, Vicenin 2, Eriocitrin, Kaempferol-3-O-rutinoside, and Quercetin-3-rutinoside. ( <b>Makni et al.,2018</b> )	Antibactériennes, antifongiques, activité antibactérienne, antioxydantes et antiprolifératives les extraits de Citrus limon protège l'ADN et les protéines. ( <b>Makni et al.,2018</b> )
<i>Pimpinella Anisum.</i>	Le trans-Anethole ( <b>Özcan et al.,2006</b> ) , la cis-Dihydrocarvone, le Méthyl chavicol, le -Himachalène, le $\gamma$ -Himachalène, le -Himachalène et le trans-Pseudoisoeugényl 2-Butyrate de méthyle ( <b>Acimovic et al.,2015</b> ). Lactones ses quiterpéniques, flavonoïdes, composés phénoliques et cires ; les huiles essentielles dont les principaux composés sont les -et $\beta$ -thuyones, camphre, acétate de	Antimicrobial, antifungal and antioxidant effects ( <b>Özcan et al.,2006</b> ; ( <b>Acimovic et al.,2015</b> ))

	sabinyle, germacrène D, -eudesmol, acétate de caryophyllène, 1,8-cinéole, p-cymène, davanone, Camphène, Bornéol, éther de Davana et Chrysanthenone ( <b>Mohamed et al., 2010</b> )	
<i>Mentha pulegium</i>	la pégégone, la pipériténone et la trans-p-mentha-8-en-3-one ( <b>Baali et al.,2019</b> )	Activité anti-inflammatoire <b>Anwar et al., 2019</b> , Effets antioxydants et antimicrobiens ( <b>Baali et al.,2019</b> )
<i>Mentha rotundifolia</i>	le puligone , caryophyllène , Germacrène et $\delta$ -cadinène .(Taalbi, 2015), le $\gamma$ -Muuroleone 6.19%, $\beta$ -farnesene 5.12% et le $\beta$ -caryophyllene 2.51% représentent les composés mineurs.( <b>Bouhabila, 2014</b> ), pipéritone oxyde et du thymol , enregistrés comme composés minoritaires (Brahmi et al., 2016)	Contre la grippe et le rhume, contre la nausée (Brada et al.,2007), anti inflammatoire, hypotensive et 6 insecticides ( <b>Ladjet et al., 2011</b> ), mais elle ne doit pas être utilisée au cours de la grossesse ( <b>Kothe, 2007</b> )
<i>Pistacia lentiscus L.</i>	composés phénoliques(Bohui et al.,2018). Flavonoïdes <b>Bakli et al.,2020</b> ,acides hydroxybenzoïques et flavonols ( <b>Belhachat et al.,2017</b> )	Anitioxydante ( <b>Brahmi et al.,2015</b> ), antimicrobienne (Boyanova et al., 2005). problèmes respiratoires d'origine allergique ( <b>Miara et al.,2018 ; Senouci et al.,2019</b> ).
<i>Glycyrrhiza glabra</i>	Alcaloïdes ,flavonoïdes et saponines ( <b>Lougraimzi et al.,2019</b> )	activité antimicrobienne, cytotoxique et anticancéreuse ( <b>Lougraimzi et al.,2019</b> )
<i>Alpinia officinarum</i>	Les 12 flavonoïdes comprenaient la chrysin, la pinocembrine , la tectochrysin, l'apigénine, la galangine , la 3-O-méthylgalangine, l'acacétine, le kaempférol , le kaempféride , quercétine , isorhamnetine et rutine . Les quatre DAH étaient la yakuchinone A, l'oxyphyllacinol, l'hexahydrocurcumine et l'hannokinol ( <b>Basri et al.,2017</b> )	antioxydante, antibactérienne, anti-inflammatoire, anticancéreuse, antiproliférative, inhibition des enzymes, ainsi que l'inhibition de la production d'oxyde nitrique. ( <b>Basri et al.,2017</b> )
<i>Origanum vulgare L</i>	Une source majeure de métabolites secondaires naturels ( <b>Moghrovyan A et al. 2019</b> ). Composés phénoliques, lipides et acides gras, flavonoïdes et anthocyanes ( <b>Kintzios, 2002 ; Pereira et al., 2020</b> )	Activité antioxydante ( <b>Tungmunnithum et al. 2018</b> ), Soulagement de la toux Mehrabian et al., 2004) Antidiarrhéique, anti-inflammatoire, <b>Dolatkhahi et .,2012</b> ) et antifongique ( <b>Waller et al., 2018</b> ), <b>antivirale Blank et al., 2017 ;Sharifi-Rad et al.,2017</b> ) ; <b>Blank et al., 2019</b> )

<i>Curcuma longa</i>	les flavonoïdes curcuminoïdes ( <b>Lezzatt et al.,2016</b> ), $\alpha$ - et - turmérone, ar - turmérone, zingiberène, ar - curcumène, atlantone, cinéole, d - phallandrène, - phellandrène, curlone, , d - sabinène, bornéol, terpinolène, 1, 8 - cinéole, undécanol, p - cymène ( <b>Mbadiko ,(2019) ; Hombourger ,2020</b> )	Activité antivirale ( <b>Mathew et al.,2018 ; Li et al.,2019</b> ) ; IAV (virus de la grippe A), SRAS-Covid ( <b>Siti et al.,2020</b> )
<i>Calaminta nepeta</i>	tanins, saponosides et flavonoïdes ( <b>Gonçalves et al.,2017</b> )	antioxydante, antimicrobiennes ( <b>Bora et al.,2020</b> ), Antiviral ( <b>Bozovic et al.,2017</b> ),
<i>Ajuga iva (L.)</i>	terpènes, alcaloïdes, flavonoïdes, acides phénoliques et stéroïdes ( <b>Medjeldi et al.,2018</b> ) . Apigénine di-hexoside, apigénine hexoside-pentoside, apigénine 7-O-néohespéridoside, apigénine 7-O-glucoside et naringénine-hexoside ( <b>Boudjelal et al.,2015</b> )	Effets antibactériens, antitumoraux,, anti-inflammatoires et antioxydants ( <b>Khomdram et al.,2011 ; Makni et al.,2013</b> ), activité protectrice contre les troubles cardiovasculaires et métaboliques, rénaux, digestifs et respiratoires ( <b>Bouyahya et al.,2017 ; Bendif et al.,2018 ;Miara et al.,2019a ;2019b</b> )
<i>Chamaemelum nobile L</i>	Acide 5-O-caféoylquinique et un dérivé de l'apigénine ( <b>Guimarães et al.,2013</b> ),lactones sesquiterpéniques, germacranolides, sécosesquiterpènes, lactone sesquiterpène guaianolide et un acide cadinane ( <b>De Mieri et al.,2017</b> ),	Traitement des maux de tête, de la grippe, et des maux de gorge , douleurs rhumatismales, des spasmes musculaires (Sawalha et al.,2008) ; Ade et al.,2009),anti-inflammatoire ( Tvarijonaviciute et al., 2018 Zhao et al.,2014) ,antiviral ( <b>Mbaveng et al.,2017</b> )
<i>Cinnamomum zeylanicum</i>	d-cadinene (Singh et al.,2007) l'eugénol, le E-cinnamaldéhyde et le linalol ( <b>Chericoni et al.,2005</b> ) E-cinnamaldéhyde , benzaldéhyde et acétate d'E-cinnamyle ( <b>Unlu et al.,2010</b> )	Antiviral ( <b>Chen et al.,2016</b> ), <b>Moshaverinia, Rastegarfar, Moattari, and Lavaee (2020)</b> diarrhées (Pandey et al.,2015) ; les affections respiratoires ( <b>Ranasinghe et al.,2013</b> )
<i>Illicium verum</i>	illivérine A, tashironine, tashironine A,illicinole, (-)-illicinone-A, 4-allyl-2-(3-méthylbut-2-ényl)-1,6-méthylènedioxybenzène-3-ol, 3-hydroxy-4, 5-méthylènedioxyallylbenzène, 4-allyl-4-(3-méthylbut-2-ényl)-1,2-méthylènedioxycyclohexa-2,6-diène-5-one, 3,4-seco-(24 Z)-cycloart-4 (28),24-diène-3,26-dioïque et 26-méthyle (Song et al., 2007)	Activité antioxydante ( <b>Buchbauer, 2018</b> ); Activité antimicrobienne, anti-inflammatoire,antifongiques ( <b>Siqueira et al., 2016; J.-h. Zhang, Sun, Chen, Zeng, &amp; Wang, 2017</b> )

	phytoquinoïdes, lignanes et flavonoïdes [Wang et al.,2011)	
<i>Peganum harmala L</i>	4-hydroxyisoleucine, asparagine, proline, lysine, vasicine et saccharose (Li et al.,2018)	Activité antioxydante (Abolhasani et al.,2015) ,activité antimicrobienne Fatma et al.,2016)
<i>Lepidium sativum</i>	Alcaloïdes, de flavonoïdes, d'acides gras, coumarines, flavonols, glycosylation (mono, di et triglycoside).glycosides de soufre, glucosinolate) triterpènes, stérols, phosphore, thiamine et niacine, malate de sinapoyl, acide sinapique, sinapine et divers alcaloïdes imidazoles (Abdel karim et al.,2017; Hussein et al., 2017 ; Singh et Singh 2018)	effets antioxydants, antidiarrhéiques, antimicrobiens, anti-inflammatoires (,Al-Sheddi et al., 2016 ; Raish et al., 2016) troubles hyperactifs des voies respiratoires, tels que l'asthme, la bronchite et la toux (Rehman et al.,2012), activité immunostimulante Daoudi et al.,2013), propriétés antioxydantes, antimicrobiennes,antidiarrhéiques (Alquahtani et al., 2018)
<i>Linum usitatissimum</i>	acide oléique , acide linoléique et acide linoléique ,composés phenoliques (Herchi et al.,2014),	) activité antioxydante et anti-inflammatoire (Alcorn et al.,2017)
<i>Mentha spicata</i>	huiles volatiles et composés polyphénoliques ; (Wu et al., 2019), Benabdallah et al. (2016), R-(–)-carvone, limonene,1,8-cineole (eucalyptol), pulegone, menthone, menthol, andβ-caryophyllene, with R-(–)-carvone (Koundal et al.,2020)	Propriétés antioxydantes ;( Wu et al., 2019) ; Azizkhani, M., & Sudanloo, A. (2020)
<i>Ocimum basilicum L.</i>	Acide rosmarinique, oléanolique acide, acide ursolique et Méthyl eugénol (Kumar, 2020)	Anti-inflammatoire (Bora et al.,2011), contre des infections en tant que mécanisme de (Jamshidi & Cohen, 2017 ) propriétés antivirales, antioxydantes, antibactériennes, antifongiques, (Rubab et al.,2017)
<i>Capsicum annuum L</i>	caroténoïdes, chlorophylle, flavonoïdes et anthocyanes, (Yoshida et al.,2020 ; Li et al.,2015)	Antiviral (Nag & Chowdhury, 2020), anti-inflammatoire, anti-oxydant,, antitumoral, , antimicrobien, ( Jafri et al., 2019 ; Tiwari, Mahadik et Gabhe, 2020 ; Yoo et al., 2019)
<i>Origanum majoran</i>	Acide phtalique (Palariya et al., 2019 ), terpinen-4-ol,α-terpineol, hesperidin, quercetin, carvacrol, acide cinnamique, acide ascorbique, acétate de linalyle, caryophyllène, spathuléol (Sbayou et al.,2014)	antibactérien, antifongique, (Méabed et al.,2018 ; Vasudeva et al.,2015) ;Antioxydant (Erenler et al.,2016)

<i>Cuminum cyminum L.</i>	alcaloïdes, flavonoïdes, stéroïdes, glucides, phénols et terpénoïdes, (Megha et al.,2019)	Potentiel antiviral, anticancéreux, antimicrobien, anti-inflammatoire Esmail, A. (2016). bronchodilatateur (Boskabady et al.,2005)
<i>Trigonella foenum - graecum L</i>	acide vanillique, acide coumarique, acide férulique et acide gallique, acide chlorogénique, acide p-coumère, , acide sinapique et quercétine (Benziane et al.,2019 ; Pasha et al.,2017 ;Roberts et al.,2015)	Potentiel, antibactérien ; antioxidant (Lakshmanan et al.,2021 ; Bahmani et al.,2016
<i>Artemisia campestris L.</i>	Endoperoxyde ,sesquiterpène lactone sesquiterpène, artémisinine, (Talman et al.,2019 ;El Alaoui et al.,2019) Le fragment $\alpha$ -méthylène- $\gamma$ -lactone inhibe la réplication du virus de la grippe A (Zhang et al., 2018 )	Effet antiviral (Ticona et al.,2020) ; antifongique, antibactérien (Taleghani et al.,2020)
<i>Elettaria cardamomum</i>	estera-terpinyl acétate et monoterpène 1,8-cinéole, $\alpha$ -terpinéol, linalol, $\alpha$ -pinène, (Ashokkumar et al.,2020)	effets antibactériens, antifongiques et antiviraux (Swamy et al.,2016)
<i>Saussurea costus</i>	dihydrocostunolide, 12-methoxydihydrocostunolide,dehydrocostus lactone,dihydrocostus lactone7, $\alpha$ -hydroxydehydrocostus lactone, $\beta$ -hydroxydehydrocostuslactone, lappadilactone8, betulinic acid, betulinic acid methyl ester, mokko lactone ( Ansari et al.,2018 ; Choi et al.,2009)	Branchodilatateur (Wani et al.,2011 ) détresse respiratoire (Fan et al.,2014), fièvre, maux de tête, douleur, toux, asthme bronchique, infections bactériennes, diarrhée (Fan et al.,2014 ;Malik et al.,2011).
<i>Visnaga daucoïdes</i>	khelline , visnagine sont les principales, e4-khellinol, visamminol, l'ammiole et du khellol. $\gamma$ -pyrones 5,7-dihydroxy-2-méthyl- $\gamma$ -pyrone-7-O-glucoside et la pimoline ( III) , khellinine, la khellinone visnaginone, $\beta$ -sitosterol and $\beta$ -sitosterol-glucoside (Keddad et al.,2016 ; Hashim et al.,2014)	maux de tête (Miara et al.,2019) Activité immunostimulante (Daoudi et al.,2013)
<i>Salvia Officinalis L.</i>	caféique,acides vanillique, férulique et rosmarinique) et des flavonoïdes (lutéoline, apigénine et quercétine) (Jakovljevi et al.,2019)	Pouvoir antioxydant (Amani et al.,2021) ; antiviral (Doha et al., 2021