

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES



FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : science de la nature et de la vie (S.N.V)

Filière : Biotechnologies

Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

Intitulé du thème :

**Analyse bibliométrique des travaux scientifiques sur les
composés phénoliques du *Cupressus sempervirens* à travers le
monde.**

Présenté par : **ARBAOUI Safaa**

BOURASS Zoheir

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury :	Mme MOUMEN Faiza	(M/C/B/UDL/SBA)
Examineur :	Mme SOLTANI Yamina	(Docteur/UDL/SBA)
Promoteur :	Mme TOUMI Fawzia	(Professeur/UDL/SBA)
Co-promoteur :	Mr. BENYAMINA Abdelfattah	(Docteur/UDL/SBA)

Année universitaire 2019-2020

Session « 01 »



Dédicace

« وما توفيقي إلا بالله عليه توكلت و إليه أنيب »

Aux plus chers de ma vie mes parents « **Abi** » et « **Mama** »

Qui ont souffert sans me laisser souffrir, qui n'ont jamais dit non à mes exigences, qui ont été toujours à mes côtés pour m'encourager et me soutenir. Puisse Dieu, le Très Haut vous accorder santé, bonheur et longue vie. Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel, et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien-être. Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.

À ma grande sœur « **Amel** » et son mari « **Sofiane** »

Merci pour votre amour et vos encouragements.

À mes chers frères « **Billal** » et « **Nadir** » et mon neveu bien-aimé « **Iheb** ».

À qui je souhaite un avenir radieux plein de réussite.

À mes grands-pères, grands-mères, mes oncles et tantes ainsi que leurs épouses, époux et enfants.

À mes chères copines « **Amina** » et « **Wafaa** »

Merci pour votre présence à tous les instants, votre sympathie et votre encouragement que vous m'avez apporté.

À ma source de joie et de bonheur, ma chère cousine « **Sara** ».

Ainsi à tous mes collègues de la promotion « **Master 2 Biotechnologie Et Valorisation Des Plantes** » et mes amies, particulièrement : **Kawther** et **Ilhem**.

Et enfin à mon binôme « **Bourass Zoheir** »

Je tiens à te remercier pour tous les moments passés ensemble durant toutes les années d'étude et de recherche pour l'élaboration de notre mémoire.





Dédicace

*Je dédie ce modeste travail particulièrement à mes **chers parents**,*

Qui ont consacré leur existence à bâtir la mienne, pour leur soutien, patience et soucis de tendresse et d'affection pour tout ce qu'ils ont fait pour que je puisse arriver à ce stade. Et qui sans eux, ma réussite n'aura pas eu lieu. Qu'ils trouveront ici mon affection, amour et ma considération pour leurs sacrifices.

*À mes chers frères **Mustapha, Zakaria et Amine***

Merci pour votre présence et soutien, je vous souhaite un avenir plein de réussite.

À mes grand parents, mes oncles et tantes ainsi que leurs épouses, époux et enfants,

Que dieu vous garde et vous protège, je vous confirme mon attachement et mon profond respect.

*À mes amis particulièrement **Dhiaie et abdelillah**.*

*Ainsi à tous mes collègues de la promotion « **Master 2 biotechnologie et valorisation de plantes** » et surtout mes chères amies **Amina et Wafaa**,*

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

*Et enfin à mon binôme **Arbaoui Safaa**, Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.*



Remerciement

*Nos remerciements les plus profonds et inexprimables, s'adressent avant tout à **ALLAH** le tout puissant, de nous avoir accordé la force, la santé et le courage afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.*

*Nous sommes particulièrement reconnaissants à Madame **MOUMEN Faiza** pour l'honneur qu'elle nous a fait d'avoir acceptée la présidence du jury de notre mémoire. Qu'elle soit assurée de nos respectueuses considérations.*

*Que, Madame **SOLTANI Yamina** trouve ici l'expression de nos profondes reconnaissances et nos sincères remerciements, de nous avoir fait l'honneur d'être examinatrice et de participer au jury de ce travail. Ainsi que nous la remercions pour sa sympathie, sa disponibilité et ses précieuses aides.*

*Nos très profondes grâces et nos sentiments les plus sincères vont à Madame **TOUMI née -BENALI Fawzia**, Professeur à l'Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbés pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'encadrer ce travail. Sa compétence, sa gentillesse, sa grande expérience, ses précieux conseils et ses encouragements ont permis le bon déroulement et l'aboutissement de notre sujet de recherche.*

*Nous exprimons également nos remerciements à Mr. **BENYAMINA Abdelfattah** ; Docteur à l'Université Djillali Liabes, Sidi Bel Abbes pour son co-encadrement. Nous le remercions pour son intérêt à notre travail, pour son soutien moral, ses conseils scientifiques de haut niveau et pour le temps qu'il a pu consacrer pour nous aider afin d'accomplir ce travail et d'atteindre les objectifs visés.*

*Enfin, je finirai ces remerciements par une citation de Marcel **PROUST** :*

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Table des matières

Dédicace	I
Remerciement	III
Table des matières	IV
Liste des tableaux	VI
Liste des figures	VII
Liste des abréviations	IX
Résumé.....	X
ملخص.....	XI
Abstract.....	XII
Introduction.....	1
Synthèse Bibliographique	4
Chapitre I. Phytothérapie	5
1. Définition	6
2. Les plantes médicinales	7
2.1 L'intérêt des plantes médicinales	8
2.2 Mode de préparation des plantes médicinales	8
Chapitre II. <i>Cupressus sempervirens</i>	11
1. Historiques	12
2. Description botanique	14
2.1 Identité	14
2.2 Taxonomie	15
3. Présentation de la famille des <i>Cupressaceae</i>	16

4. Présentation botanique de <i>Cupressus sempervirens</i>	18
5. Répartition géographique	24
6. Écologie du Cyprès toujours verts	25
7. Les vertus médicinales du <i>Cupressus sempervirens</i>	26
7.1 Les parties utilisées	26
7.2 Les principaux constituants et leurs propriétés biologiques	27
7.3 Les utilisations variées du <i>Cupressus sempervirens</i>	32
Partie Expérimentale	35
Chapitre I. Méthodologie	36
1. La veille scientifique	37
2. Mise en œuvre	37
2.1. Recherche de l'information	38
2.2. Les équations de recherches	39
3. Expression de résultats.....	40
Chapitre II. Résultats Et Discussion	41
1. Résultats de recherche par l'équation 1 ' <i>Cupressus sempervirens</i> +1900-2020'	42
2. Résultats de recherche par l'équation 2 ' <i>Cupressus sempervirens</i> + composés phénolique+1900-2020'	43
Conclusion	48
Références bibliographiques	50

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Stratégies de collecte de l'information concernant l'état de connaissance sur le <i>Cupressus sempervirens</i> .	38
2	Une synthèse des travaux réalisés sur les composés phénoliques du <i>Cupressus sempervirens</i> .	44
3	Récapitulatif des composés identifiés par classe chimique.	47

Liste des figures

Figure	Titre	Page
1	Le Cyprès peint par Van Gogh en 1889 « Cyprès ».	12
2	Le bois du <i>Cupressus sempervirens</i> (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	14
3	Planche botanique du <i>Cupressus sempervirens</i> (Constance, 2010)	18
4	Le <i>Cupressus sempervirens</i> « pyramidalis » ou « stricta ». (Web master 1).	19
5	Le <i>Cupressus sempervirens</i> sous sa forme érigée -la forme horizontalis- (Cliché ARBAOUI S ET BOURASS Z., 2020).	19
6	Les feuilles du <i>Cupressus sempervirens</i> disposées en écailles fines le long des rameaux (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	20
7	Fleurs mâles présentées sous forme de « massues » à l'extrémité des rameaux (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	21
8	Fleur femelle représentée par les écailles écartées qui laissent apparaître les ovules nus (Pontopiddan, 2000).	22
9	Cônes fructifères du <i>Cupressus sempervirens</i> (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	23
10	Cône fructifère de <i>Cupressus sempervirens</i> (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	23
11	Cônes globuleux de 20-25 mm à écailles polygonales en forme de clous accolées par leurs bords (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	24
12	Aire de répartition du <i>Cupressus sempervirens</i> L (Nichane, 2015).	25
13	Les cônes fructifères après leur maturation (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).	27
14	Élément structural de base des flavonoïdes (Bruneton, 1999).	28
15	Aperçue du volet de traitement de logiciel <i>Zotero</i> .	39
16	Aperçue du volet de de recherche avancée sur <i>Google scholar</i> .	40

17	Volume des publications scientifiques sur le <i>Cupressus sempervirens</i> par décennie.	42
18	Un extrait du premier article sur la phytochimie du <i>Cupressus sempervirens</i> .	43
19	Volume des publications scientifiques sur les composés phénoliques du <i>Cupressus sempervirens</i> par décennie.	44

Liste des abréviations

C : Carbone.

C : Catéchine.

CCM : Chromatographie sur Couche Mince.

cm : Centimètre.

E : Équivalent.

EAG : Équivalent Acide Gallique.

g : Gramme.

h : Heure.

kg : Kilogramme.

MS : Matière Sèche.

Q : Quercitine.

UV : Ultraviolet.

Résumé

L'objectif de ce travail est l'analyse bibliométrique des investigations quantitatives et qualitatives des composés phénoliques du *Cupressus sempervirens* L.

Le travail a été réalisé en utilisant la méthodologie de la veille scientifique. La période couverte par cette dernière a été de 1900 jusqu'à 2020 avec une couverture mondiale. Le serveur de données utilisé est *Google scholar*. Les résultats ont été traités et organisés en utilisant le logiciel de gestion des références bibliographiques *Zotero*.

Les résultats ont révélé qu'il existe 450 documents scientifiques sur l'arbre, tous domaines confondus. L'analyse bibliométrique a révélé 14 investigations qualitatives et/ou quantitatives sur les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens*. Les feuilles de l'arbre sont les parties les plus étudiées et elles sont toutes collectées dans les pays de l'hémisphère nord, là où l'espèce est en pleine expansion, à savoir l'Algérie, l'Égypte, la Tunisie, l'Italie et d'autres. Les analyses quantitatives ont révélé que les parties du Cyprès sont particulièrement riches en flavonoïdes et en tannins. Quant aux analyses qualitatives, elles ont permis d'identifier notamment des flavones à savoir : le 6'-Hydroxyflavon, le 3'-Hydroxyflavone, la Chryisine, la Cosmosiin, le Hinokiflavone, l'Apigénine, et l'Isocryptomérine. La classe des flavonols a été aussi mise en évidence avec l'identification de la Morine, la Rutine, la Quercétine, la Myricitrine et le Kaempférol. Deux acides phénoliques seulement ont été caractérisés : l'Acide p-coumarique et l'Acide caféique. Les analyses quantitatives ont montré des teneurs considérables de flavonoïdes et de tannins dans les différentes parties de l'arbre.

Mots clés : *Cupressus sempervirens* ; composés phénoliques ; veille scientifique ; analyse bibliométrique.

المخلص

الهدف من هذا العمل هو التحليل الببليومتري للدراسات الكمية والنوعية للمركبات الفينولية لـ *Cupressus sempervirens* L .

تم تنفيذ العمل باستخدام منهجية الرصد العلمي. كانت الفترة التي يغطيها هذا الأخير تمتد من عام 1900 حتى عام 2020 مع تغطية عالمية. محرك البحث المستخدم هو *Google scholar* كما تمت معالجة النتائج وتنظيمها باستخدام برنامج إدارة المراجع الببليوغرافية *Zotero*.

أظهرت النتائج أن هناك 450 وثيقة علمية على الشجرة من جميع المجالات حيث كشف التحليل الببليومتري عن 14 تحقيق نوعي و / أو كمي على المركبات الفينولية لـ *Cupressus sempervirens*. تعتبر أوراق الشجرة أكثر الأجزاء التي تمت دراستها حيث تتجمع كلها في بلدان الشمال، أين ينتشر هذا النوع بشكل كامل ومن بينها: الجزائر، مصر، تونس، إيطاليا وغيرها. إن التحليلات الكمية قد كشفت أن أجزاء الشجرة غنية بشكل خاص بالفلافونويد والتانات. أما بالنسبة للتحليلات النوعية، فقد أتاحوا تحديد الفلافون على وجه الخصوص، وهي: 6'-Hydroxyflavon، 3'-Hydroxyflavone، Chrysin، Cosmosiin، Hinokiflavone، Apigenin، Isocryptomerine. كما تم تسليط الضوء على فئة الفلافونول مع تحديد Morine، Rutin، Quercétine، Myricitrin وKaempferol. وتم وصف اثنين فقط من الأحماض الفينولية: حمض الكوماريك وحمض الكافيينك. وأخيرا أظهرت التحليلات الكمية مستويات كبيرة من مركبات الفلافونويد والتانات في أجزاء مختلفة من الشجرة.

الكلمات المفتاحية: *Cupressus sempervirens* ؛ مركبات فينولية ؛ الرصد العلمي ؛ التحليل الببليومتري.

Abstract

The objective of this work is the bibliometric analysis of the quantitative and qualitative investigations of phenolic compounds of *Cupressus sempervirens* L.

The work was carried out using the methodology of scientific monitoring. The period covered was from 1900 to 2020 with a worldwide coverage. The data server used was *Google scholar*. The results were processed and organized using the reference management software *Zotero*.

The results revealed that there are 450 scientific documents on the tree from all fields. The bibliometric analysis revealed 14 qualitative and/or quantitative investigations on phenolic compounds of *Cupressus sempervirens*. The leaves of the tree are the most studied parts and they are all collected in the countries of the northern hemisphere, where the species is growing, namely Algeria, Egypt, Tunisia, Italy and others. Quantitative analyses revealed that parts of Cypress are particularly rich in flavonoids and tannins. As for the qualitative analyses, they allowed to identify in particular flavones namely : 6'-Hydroxyflavon, 3'-Hydroxyflavone, Chrysin, Cosmosiin, Hinokiflavone, Apigenin, and Isocryptomerin. The class of flavonols was also highlighted with the identification of Morine, Rutin, Quercétine, Myricitrin and Kaempferol. Only two phenolic acids were characterized : p-coumaric acid and caffeic acid. Quantitative analyses showed considerable levels of flavonoids and tannins in different parts of the tree.

Keywords : *Cupressus sempervirens* ; phenolic compounds ; scientific monitoring ; bibliometric analysis.



Introduction

Introduction

Depuis l'Antiquité, les sociétés humaines ont exploité les plantes médicinales pour soigner un grand nombre de maladies. Il a été prouvé que les composants actifs présents dans leurs différentes parties ont des effets thérapeutiques directs et indirects sur les organismes vivants. L'utilisation de produits naturels issus de plantes dans les domaines de la santé, de l'alimentation, de l'agriculture et de l'industrie suscite un regain d'intérêt ces dernières années à cause des problèmes liés à l'utilisation de drogues et de produits chimiques synthétiques. Ce retour à l'environnement s'explique par le fait que les ingrédients d'origine naturelle sont beaucoup plus sûrs et présentent des inconvénients négligeables pour la santé et l'environnement.

Le genre *Cupressus* a une immense importance dans la médecine traditionnelle. Il est composé d'environ vingt-cinq espèces (Pontopiddan, 2000), avec une répartition limitée dans l'hémisphère nord principalement en Amérique du Nord, dans la région méditerranéenne, l'Asie subtropicale à haute altitude (Ben Nouri et al., 2015). *Le Cupressus sempervirens* L., généralement connu sous le nom de "Cyprès" est largement cultivé comme brise-vent pour protéger les champs (Selim et al., 2014). Depuis le Moyen-Âge, le Cyprès est utilisé dans la médecine traditionnelle pour traiter le rhume, la grippe, les gorges nauséabondes, rhumatisme, toux et bronchite (Mazari, 2009). Plusieurs documents ont rapporté l'effet antiseptique, astringent, antispasmodique, déodorant, balsamique, sédatif, vasoconstricteur, anti-inflammatoire, antioxydant, antimicrobien, l'activité de ses extraits et huiles essentielles, rendant ainsi le Cyprès comme une source potentielle de nouveaux médicaments naturels (Fayed, 2015).

Les propriétés médicinales de l'arbre sont bien évidemment dues à sa composition chimique. Ses huiles essentielles ont été suffisamment étudiées. Il suffit juste de taper les mots clés dans les moteurs de recherche et une multitude de références ressort dans les premières pages de web. Cela est dû à la facilité d'extraction et d'analyse de cette fraction volatiles composés d'espèces chimiques ayant les mêmes propriétés physiques, ce qui les rendent facilement séparables dans les appareils chromatographiques notamment en



phase gazeuse en utilisant un seul gaz vecteur. En revanche, les travaux sur les composés phénoliques sont beaucoup moins abondants dans la bibliographie, malgré ils sont responsables d'une grande partie des propriétés médicinales des plantes. Cela est dû aux difficultés d'extractions et d'analyses à cause de leurs caractères physicochimiques diverses, notamment la solubilité et les liaisons avec des composés de nature différentes.

Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est l'analyse bibliométrique exhaustive de tous les papiers scientifiques évoquant l'étude des composés phénoliques du *Cupressus sempervirens* afin de mettre la lumière sur l'état de l'art dans cette niche scientifique et identifier ses équipes de recherche actives à travers le monde. Cela servira de base pour les éventuelles études et permettra de cerner de nouvelles pistes de recherche.





**Synthèse
Bibliographique**



Chapitre I.

Phytothérapie

I-Phytothérapie

1. Définition

La phytothérapie existe depuis la nuit des temps, l'homme a eu recours aux plantes pour se nourrir mais aussi pour se soigner. Au fil des siècles, la connaissance des plantes médicinales se transmet de génération en génération.

Étymologiquement, le terme « phytothérapie » se décompose en deux termes distincts qui sont « phuton » et « therapeia » et qui signifient respectivement « plante » et « traitement » de par leur racine grecque (Limonier, 2018). La phytothérapie est le traitement par les plantes, c'est une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de végétaux, de parties de végétaux ou de préparations à base de végétaux, qu'elles soient consommées ou utilisées en voie externe.

On distingue deux types de phytothérapies :

La phytothérapie traditionnelle : C'est une thérapie de substitution qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection. Ses origines peuvent parfois être très anciennes et elle se base sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Elles concernent notamment les pathologies saisonnières depuis les troubles psychosomatiques légers jusqu'aux symptômes hépatobiliaires, en passant par les atteintes digestives ou dermatologiques.

La phytothérapie clinique : C'est une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif. Dans ce type les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité. Elles viennent compléter ou renforcer l'efficacité d'un traitement allopathique classique pour certaines pathologies (Amroune, 2018).

La phytothérapie présente de nombreux avantages qui expliqueraient le retour à son utilisation:



- **Au niveau de la santé publique** : la phytothérapie évite l'iattrogénie de façon générale, ne génère pas de dépendance médicamenteuse nécessitant un sevrage à l'arrêt du traitement.
- **Au niveau écologique et environnemental** : les plantes sont prélevées de la nature et y retournent après métabolisation dans l'organisme. Au contraire des médicaments provenant de l'industrie chimique, qui accumulent dans l'environnement des substances médicamenteuses potentiellement toxiques.
- **Au niveau économique** : les produits de phytothérapie sont, en général, bien moins chers que les produits de médecine classique (en particulier les tisanes). Notons cependant qu'ils ne sont pas remboursés par la Sécurité Sociale (Pasdeloup Grenez, 2019).

2. Les plantes médicinales

D'après la X^{ème} édition de la Pharmacopée française, les plantes médicinales : « sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses », quels que soient les racines, les feuilles, les rameaux, les fleurs, les fruits, les graines...etc. Les plantes médicinales sont utilisées pour prévenir, soigner ou soulager divers maux, elles peuvent également avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques.

Environ 35000 espèces de plantes sont employées par le monde à des fins médicinales, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les humains (Bruneton, 1999). Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne.

On considère les plantes et leurs effets en fonction de leurs principes actifs. La recherche des principes actifs extraits des plantes est d'une importance capitale, car elle a permis la mise au point de médicaments essentiels. Selon les statistiques :

- ✓ Environ 80% de la population mondiale se soigne exclusivement avec des plantes médicinales.



- ✓ En Europe, 35% des médicaments prescrits par les médecins sont d'origine naturelle.
- ✓ Plus de 40% des médicaments en vente libre sont à base de plantes médicinales.
- ✓ Pendant la dernière décennie, la consommation de plantes médicinales a doublé (Mercan, 2012).

2.1 L'intérêt des plantes médicinales

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie : en alimentation, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont illustrés en thérapeutique. La pharmacie utilise encore une forte proportion de médicaments d'origine végétale et la recherche trouve chez les plantes des molécules actives nouvelles, ou des matières premières pour la semi-synthèse (Baatouche et *al.*, 2011).

Il y a eu donc un réveil vers un intérêt progressif dans l'utilisation des plantes médicinales dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement, parce que les herbes fines guérissent sans effet secondaire défavorable. Ainsi, une recherche de nouvelles drogues est un choix normal (Goudjil et Medjabra, 2017).

2.2 Mode de préparation des plantes médicinales

Il existe peu de formes galéniques traditionnelles. Lorsqu'elles ne sont pas utilisées telles qu'elles, les plantes sont administrées la plupart du temps sous forme de tisanes.

➤ Tisanes

La tisane n'extrait pas que les principes actifs hydrosolubles, car l'action de la chaleur fait éclater la cellule végétale et peut libérer d'autres principes actifs. Les tisanes sont des préparations aqueuses obtenues à partir des drogues végétales convenablement divisées et dont la quantité à utiliser variera selon la plante. Elles peuvent être préparées par : infusion, décoction



ou macération. La tisane peut être réalisée sur des mélanges de plantes (tisanes composées) (Raynaud, 2005). La tisane était, avec l'emplâtre, la forme privilégiée d'utilisation médicinale des plantes. Le patient lui-même peut préparer sa tisane à partir des formes végétales (plante entière ou parties de la plante) (Boisvert, 2003).

- **Infusion**

Elle consiste à recouvrir la drogue fragmentée d'eau potable bouillante et à laisser refroidir. Il existe autant de modes opératoires que d'ouvrages de phytothérapie traitant du sujet (Wichtl et Anton, 2003). Selon la X^{ème} édition de la Pharmacopée française « l'infusion convient aux drogues fragiles et aux drogues riches en huiles essentielles ».

D'après le mode opératoire de Chabrier en 2010 : En pratique, verser de l'eau bouillante sur une quantité de drogue nécessaire dans un récipient en verre ou en porcelaine, recouvrir et remuer périodiquement ; filtrer après 5 à 15 minutes. Le couvercle permet d'éviter l'évaporation des principes volatils et crée une pression positive dans le récipient qui permet d'augmenter le rendement de l'extraction. La solution ainsi obtenue est l'infusé. Ce procédé s'applique aux feuilles, aux fleurs, aux fruits tendres et aux parties aériennes ainsi qu'à certaines parties corticales et aux racines fragmentées.

- **Décoction**

Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement faire subir à celles-ci un traitement plus énergétique que l'infusion, réservée aux feuilles et aux fleurs (Boisvert, 2003). Pour réaliser une décoction, il faut faire bouillir l'eau potable contenant la quantité préconisée de drogue convenablement divisée, maintenir à ébullition pendant quelques minutes selon l'indication, laisser infuser 10 à 60 minutes puis filtrer (Borzeix et Borzeix, 1986).



- Macération

Elle s'opère à froid plutôt pour des plantes à gommés et à mucilages. Laisser tremper les plantes sèches ou fraîches dans l'eau. Le temps de macération peut aller jusqu'à 3 semaines (Nelly, 2013).

Elle est quelquefois employée pour des substances qui ne supporteraient pas une température trop élevée. Par exemple : la macération de pétales de fleurs dans les élixirs floraux ; ou pour ramollir une drogue difficile à absorber telle quelle, comme la macération de graines de Lin (Linacée) (Morel, 2008).





Chapitre II.

Cupressus sempervirens

II-Cupressus sempervirens

1. Historique



Fig 1. Le Cyprès peint par Van Gogh en 1889 « Cyprès ».

Le Cyprès est un arbre d'un âge très ancien qui date du pliocène (il y a -5,3 et -1,8 millions d'années) ; on retrouve certains Cyprès actuellement qui ont été estimés à plus de 2000 ans (Malhebiau, 1994).

C'est un arbre qui a longtemps été consacré au culte des morts ; sa couleur verte glauque et sa forme fastigiée renforcent son côté ténébreux : on le qualifie souvent « d'arbre des cimetières ».

Il symbolise l'éternité due à son importante longévité et à son feuillage persistant (Depoërs *et al.*, 2002).

Le Cyprès a parcouru de multiples cultures et civilisations différentes ; en effet en Égypte, « les plaies de circoncision étaient cicatrisées en appliquant de la poudre de graines séchées » (Depoërs *et al.*, 2002).

Il apparaît dans un texte de l'époque Assyrienne vieux de 3500 ans ; il révèle être utilisé pour : « remédier aux douleurs et aux démangeaisons du fondement » ; les Assyriens pratiquaient une décoction des noix du Cyprès (Fleurentin, 2008 ; Pontopiddan, 2000).



Ce remède était aussi utilisé par Hippocrate dans «la chute du rectum avec hémorragie et pour faire cesser les écoulements rouges» (Fleurentin, 2008) ; Il recommandait aussi de faire traiter les affections utérines en utilisant du Cyprès (Pontopiddan, 2000).

L'usage naturel du Cyprès dans le système veineux est confirmé par le docteur Henri Leclerc, Médecin de l'Etat-major du Maréchal Foch qui, par ses connaissances enrichissantes et multiples, donne une place importante à l'utilisation du Cyprès : «Une expérimentation depuis plusieurs années m'a permis d'affirmer que les noix de Cyprès constituent un vasoconstricteur d'une grande efficacité dans les affections du système veineux et dont l'action est identique et même beaucoup supérieure à celle de *Hammamelis virginiana*. J'en ai obtenu des résultats remarquables dans le traitement des varices, des troubles de la ménopause, des métrorragies et surtout des hémorroïdes. Sous son influence, les bourrelets hémorroïdaires s'affaissent et deviennent facilement réductibles, la douleur et le ténésme s'amendent, le flux sanguin diminue et se tarit » (Pontopiddan, 2000).

Le Cyprès est un arbre d'une grande richesse qui ne possède pas que des vertus médicinales ; d'autres usages du Cyprès ont été développés et découverts historiquement par des civilisations différentes ; on constate par ailleurs que ces différentes cultures rassemblent les mêmes vertus :

Le bois de Cyprès (figure 2) est un bois très résistant ; en effet, « les Assyriens, les Égyptiens, les Grecs et les Romains, ont employé le bois de Cyprès pour la construction de navires, la charpente, la menuiserie, le mobilier et aussi la fabrication de sarcophages » (Constance, 2010).





Fig 2. Le bois du *Cupressus sempervirens* (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

Leon Alberti, humaniste Italien de la Renaissance, confirme dans son traité d'agriculture en 1450 cette qualité bien spécifique du bois de Cyprès : « Dans le temps que je faisais travailler près du lac Ricia, on fit retirer de ce dernier le navire *le trajan*, qui y était depuis plus de mille trois cents ans. Je remarquais que le pin de Cyprès, avec lequel il était fait, n'avait subi aucune altération. À un tel point qu'on put employer les planches pour d'autres constructions » (Pontopiddan, 2000).

Antonio Torrés, menuisier andalou, conçut en 1850 une guitare moderne formée en bois de Cyprès qui transmettait un son en parfaite harmonie avec les chanteurs de flamenco (Pontopiddan, 2000).

2. Description botanique

2.1 Identité

- Dénomination latine : *Cupressus sempervirens* L., synonymes de *Cupressus roylei* Carr, *Cupressus orientalis* Hort.ex Beissn, *Cupressus umbilicata* Parl.



- Dénomination commune :
- ✓ Arabe : Sourw (السرو)
- ✓ En France : Cyprès toujours vert, Cyprès de Florence ou Cyprès d'Italie, Cyprès de Provence, Arbre de bienvenue, et paradoxalement au précédent Arbre de cimetière.
- ✓ En Allemagne : *Immergrüne Cypresse, Italienische Cypresse ou Pyramiden Cypresse.*
- ✓ En Grande-Bretagne : *Evergreen Cypress, Italian Cypress ou Upright Cypress.*
- ✓ En Espagne : *Cipress comun.*
- ✓ En Italie : *Cipresso* (Keunebroek, 1991).

Le nom *Cupressus* est d'origine latine où il désigne le genre ; certains pensent aussi qu'il viendrait de *Cyprus* qui indique son origine Chypriote.

L'espèce *sempervirens* signifie : toujours vert, persistant ; d'origine latine « semper » traduit toujours et « virens », l'adjectif vert.

2.2 Taxonomie

Le Cyprès vert, arbre du genre *Cupressus*, est un conifère qui appartient à la famille des *Cupressaceae*, sous famille des *Cupressoideae* composé de deux tribus différentes, les *Cupresseae* incluant notre *Cupressus sempervirens* et les *Tujopsidaeae* (Pontoppidan, 2000).

❖ Classification (Afif et al., 2006)

Règne	Plantae
Embranchement	Gymnospermes
Classe	Coniféropsidinées
Ordre	Coniférales
Famille	<i>Cupressaceae</i>
Genre	<i>Cupressus</i>
Espèce	<i>Cupressus sempervirens</i> L.



Environ vingt-cinq espèces de Cyprès existent dans le monde ; les principales sont :

- *Cupressus sempervirens* : le Cyprès de Provence
- *Cupressus arizonica* : le Cyprès bleu
- *Cupressus macrocarpa* : le Cyprès de Lambert
- *Cupressus dupreziana* : le Cyprès de Duprey
- *Cupressus leylandii* : le Cyprès de Leyland
- *Cupressus glabra* : le Cyprès glabre
- *Cupressus cashmeriana* : le Cyprès du Cachemire
- *Cupressus atlantica* : le Cyprès de l'Atlas
- *Cupressus torulosa* : le Cyprès de l'Himalaya
- *Cupressus funebris* : le Cyprès de Chine
- *Cupressus guadalupensis* : le Cyprès de Guadalupe
- *Cupressus goveniana* : le Cyprès de Californie
- *Cupressus lusitanica* : le Cyprès de Goa (Pontopiddan, 2000).

Nous nous intéresserons uniquement à notre Cyprès de Provence, le *Cupressus sempervirens* qui possède d'importantes vertus médicinales et dont la puissance, la spiritualité et le charme qu'il nous transmet nous donnent envie d'apprendre à le connaître dans tous ses aspects.

3. Présentation de la famille des *Cupressaceae*

La famille des *Cupressaceae* est une famille de plantes Gymnospermes qui renferme les plantes ligneuses, tels que les arbres et les arbustes.

Ce terme Gymnosperme provient du grec « gumnospermos » signifiant « semence nue », car ce sont des plantes qui, par opposition aux Angiospermes, possèdent des ovules non enclos dans un ovaire.

La flore actuelle des Gymnospermes comprend principalement les Conifères divisés en 07 familles, dont les *Cupressaceae*.

Leurs tissus possèdent des poches sécrétrices à oléorésine appelés encore « canaux sécréteurs » qu'on retrouve chez les Conifères tels que le Cyprès, le Pin, le Sapin, le Thuya, l'If et le Genévrier ; leur présence est importante, car c'est un élément de diagnose qui permet d'identifier des



familles bien spécifiques telles que les Conifères, les Apiacées et les Ombellifères qui en possèdent aussi (Gazengel et Orecchioni, 2000).

Ces plantes vasculaires renferment des vaisseaux de bois nommés « trachéides » qui sont imparfaits, car ils sont coupés par des cloisons intercellulaires et percés latéralement d'aéroles (Le Petit Larousse illustré, 1992).

Les Gymnospermes sont qualifiées « d'arbres toujours verts », car leurs feuilles persistantes peuvent vivre plusieurs années. Elles se présentent soit sous forme d'écailles chez le Cyprès de Provence que nous détaillerons par la suite, soit sous forme d'aiguilles chez les pins par exemple (Gazengel et Orecchioni, 2000).

Leur floraison est aussi peu développée ; on retrouve les deux appareils reproducteurs mâle et femelle sur le même pied ; on les qualifie donc d'espèces monoïques et leurs organes sexuels sont groupés en cônes unisexués (Gazengel et Orecchioni, 2000).



4. Présentation botanique du *Cupressus sempervirens*



Fig 3. Planche botanique du *Cupressus sempervirens* (Constance, 2010).

Le Cypress de Provence est un arbre qui peut atteindre 20 à 30 mètres de haut (Pontoppidan, 2000). Sa croissance est très rapide : il peut croître un mètre par an (Le Truffaut, 1996).

On distingue différentes formes de Cypress qui par sélection, ont donné des variétés aujourd'hui bien distinctes reproduites par bouturage. Il en existe deux formes, souvent présentes dans le même lot de plants : une forme colonnaire qui forme un fuseau plus ou moins étroit : *Cupressus sempervirens* « pyramidalis » ou « stricta » (figure 4) et une forme aux branches horizontales et houppier conique *Cupressus sempervirens* « horizontalis » (figure 5) (Letreuch-Belarouci, 1991).





Fig 4. Le *Cupressus sempervirens* « pyramidalis » ou « stricta » (Web master 1).



Fig 5. Le *Cupressus sempervirens* sous sa forme érigée -la forme horizontalis- (Cliché ARBAOUI S ET BOURASS Z., 2020).

➤ Les feuilles

Les feuilles vertes et persistantes sont triangulaires et disposées en écailles fines le long des rameaux (figure 6) ; elles les recouvrent étroitement en formant à chaque fois une rangée de 4 écailles poussant tout autour des rameaux (Fleurentin, 2008).

Elles sont épaisses, aplaties, avec des bords finement denticulées (Hames, 1966) de couleur vert glauque, voir bleutée, dégageant une odeur aromatique apaisante.



Ses feuilles persistantes lui permettent de résister aux grandes sécheresses ; cette adaptation est commune chez tous les *Cupressus* qu'on retrouve en général sur des sols calcaires, pauvres et secs (Pontopiddan, 2000).



Fig 6. Les feuilles du *Cupressus sempervirens* disposées en écailles fines le long des rameaux (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

Cette adaptation est renforcée par la présence d'une minuscule glande résinifère peu apparente qui se situe au sommet ou sur le dos de l'écaille et qui permet de lutter contre la sécheresse ; cette glande est, chez le Cyprés de Provence peu active, mais est spécifique de la famille des *Cupressaceae* (Pontopiddan, 2000).

Les feuilles vont nous permettre aussi de différencier les différentes espèces du genre *Cupressus*.

➤ **Les Fleurs coniques**

La floraison a lieu au tout début de l'année, en général elle se situe entre janvier et mars, mais elle peut varier suivant les régions (Pontopiddan, 2000).

Les fleurs unisexuées se situent à l'extrémité des rameaux et sont groupées en épis ou chatons, caractérisant les conifères.



Les chatons mâles se présentent sous forme de petits renflements comme des « massues », à l'extrémité des rameaux (figure 7) ; les écailles qui le composent, s'ouvrent et laissent apparaître les étamines d'un jaune soufre qui renferment un pollen très allergisant abritant les « gamètes mâles ». La présence de deux ballonnets aérifères de part et d'autre du grain de pollen, facilite la pollinisation anémophile (pollen transporté par le vent) (Gazengel et Orecchioni, 2000).



Fig 7. Fleurs mâles présentées sous forme de « massues » à l'extrémité des rameaux
(Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

Les chatons femelles se présentent sous forme de minuscules « artichauts » (figure 8) et sont situés juste au-dessus des chatons mâles ; il faut savoir qu'une dizaine d'écailles correspondent à peu près à une fleur (Pontopiddan, 2000). Les écailles sont d'une couleur verte et rassemblées en bouquet à l'extrémité des jeunes ramules. La fleur contient les ovules nus dans lesquels se trouve le nucelle où est développé l'endosperme. Celui-ci est formé de 3 archéogones contenant chacun la cellule reproductrice femelle appelée « le gamète femelle » (Gazengel et Orecchioni, 2000).





Fig 8. Fleur femelle représentée par les écailles écartées qui laissent apparaître les ovules nus (Pontopiddan, 2000).

On peut apercevoir entre janvier et mars un léger changement de la couleur de l'arbre qui évoque cette période de floraison (Pontopiddan, 2000).

- **La fécondation**

Lorsque le grain de pollen arrive au contact de l'ovule germé, il émet un tube pollinique qui pénètre à l'intérieur de l'ovule ; les gamètes mâles sont alors libérés et arrivent au niveau d'un des 3 archégonas. La fécondation a lieu entre le gamète mâle et l'oosphère où la fusion donne un embryon qui se développera par la suite (Gazengel et Orecchioni, 2000).

- **Le cône fructifère**

Les chatons femelles suite à la fécondation s'organisent chacune en un strobile globuleux formé de 8 à 12 écailles peltées, ligneuses, hexagonales qui sont reliées entre elles par un pédoncule central. Chaque écaille est surmontée d'une petite pointe appelée « mucron » (figure 9) (Pontopiddan, 2000).





Fig 9. Cônes fructifères du *Cupressus sempervirens* (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

Les cônes verts globuleux, de 2 à 3 cm de diamètre (figure 10), mûrissent sur 2 ans et évoluent par la suite en galbules lignifiées appelées « noix de Cyprès ». À leur maturité, les écailles vont se séparer et libérer les graines nues (Fleurentin, 2008 ; Depoërs *et al.*, 2002).



Fig 10. Cône fructifère de *Cupressus sempervirens* (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).





Fig 11. Cônes globuleux de 20-25 mm à écailles polygonales en forme de clous accolées par leurs bords (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

À l'intérieur de la graine, on retrouve l'embryon entouré d'un tissu de réserve ; sa forme ailée favorise sa dissémination par le vent (Hames, 1966).

5. Répartition géographique

On ne connaît pas exactement l'aire naturelle de Cyprès qui a été depuis très longtemps, planté sur tous le pourtour du bassin méditerranéen. Il est vraisemblablement spontané dans les montagnes du nord de l'Iran et sans doute aussi en Asie mineure. Pour certains auteurs, il serait originaire de l'île de Chypre et de là, il serait propagé en Grèce et Turquie.

En France, le Cyprès a été planté et se trouve dans toutes les régions côtières allant des Alpes aux Pyrénées.

En Grèce, le Cyprès pousse du niveau de la mer jusqu'à la limite de la végétation (1750 m au-dessus du niveau de la mer en Crète) et constitue des forêts naturelles en Crète, à Samos, Rhodes, Kos, Simi et Millos.

En Espagne, le *Cupressus sempervirens*, a été introduit seulement récemment et les espèces les plus vieilles ont environ 150 ans.

En Italie, nous ne trouvons pas de forêts naturelles de Cyprès. Des Cyprières de petite dimension se trouvent sur les collines de la côte de la mer Tyrrhénienne, de la Ligurie à la Calabre et en Sicile ; celles plus vastes et



productives, sont localisées en Italie centrale, surtout en Toscane près de Florence, de Sienne et de Pise.

Dans le Nord de l'Italie, le Cyprès se trouve principalement sur les rives des lacs.

Au Portugal, le *Cupressus sempervirens* n'est pas très diffusé.

Il serait très anciennement naturalisé partout ailleurs. Quoiqu'il en soit, en Afrique du Nord et tout particulièrement en Algérie, il se comporte actuellement comme une essence autochtone, très bien adaptée à nos climats secs (Nichane, 2015).

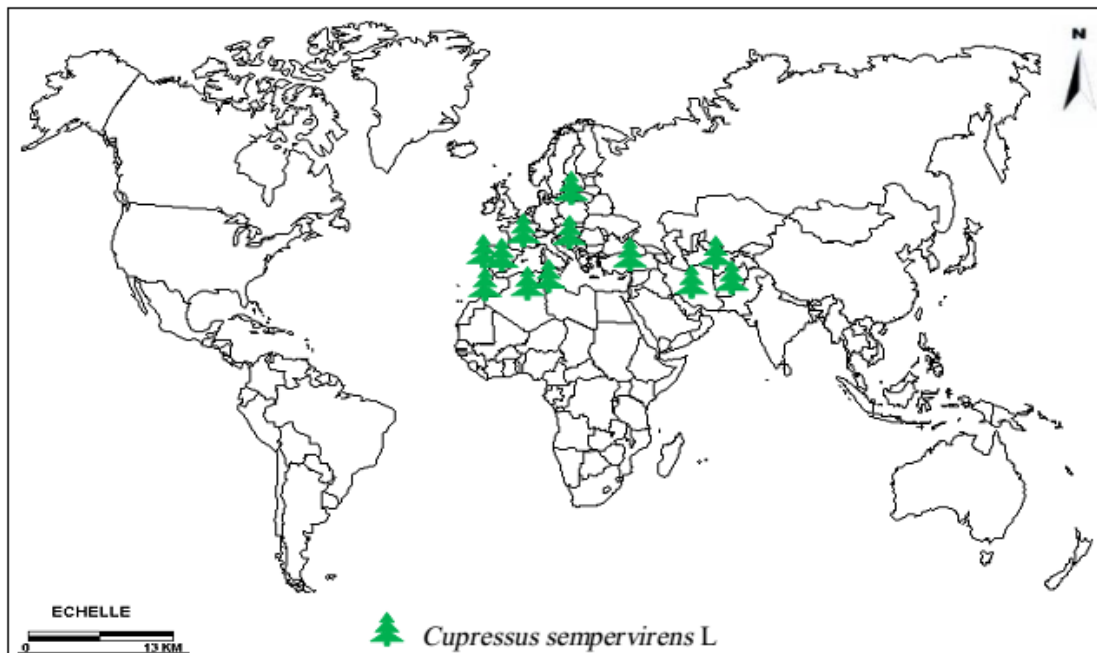


Fig 12. Aire de répartition du *Cupressus sempervirens* L (Nichane, 2015).

6. Écologie du Cyprès toujours vert

Comme beaucoup de plantes méditerranéennes ; c'est le froid humide en hiver qui peut être préjudiciable à la longévité du cyprès. En effet, cet arbre de climat doux ; a besoin de chaleur, et doit être protégé des vents froids ; il peut résister à des températures négatives allant jusqu'à -20°C (Nichane, 2015). Il est moyennement exigeant en lumière (Hedjal-Chebheb, 2014).

Le *Cupressus sempervirens* n'a pas d'exigence pluviométrique assez particulière et peut se contenter de 250 à 350mm de pluie par an. C'est une essence xérophile, car c'est un arbre robuste susceptible de s'adapter à des



conditions physiques très sévères. Mais il peut être plastique, c'est-à-dire qui peut se développer dans des climats humides.

Il se rencontre spontanément dans toutes les zones basses du pourtour méditerranéen à moins de 500m d'altitude. On le trouve souvent en limites des zones agricoles ou en alignement dans les parcs ou les propriétés privées. C'est une excellente essence vis-à-vis de la résistance au vent et à la sécheresse. Il est indifférent à la nature chimique du substrat. Il préfère les sols profonds, drainés, si non ras même sec et calcaire, il supporte mal les terres argileuses ou trop gorgées d'eau, néanmoins, il tolère les sols superficiels (moins de 50cm, voire 30cm) et caillouteux. Un sol trop humide peut entraîner le développement des champignons parasites (Nichane, 2015).

7. Les vertus médicinales du *Cupressus sempervirens*

Cette partie veut mettre en évidence l'importance du *Cupressus sempervirens* dans le monde médicinal.

Pour cela, on décrira en premier les parties de la plante qu'on utilisera en thérapeutique.

Puis, on détaillera les différents constituants de cette espèce qui, par leurs propriétés biologiques spécifiques, expliquent les utilisations précises du cyprès dans le domaine de la thérapeutique.

Enfin, nous développerons les utilisations médicinales du Cyprès qui découlent des propriétés pharmacologiques de ces constituants biologiques, et nous élargirons dans un deuxième temps son utilisation dans un domaine non médicinal, qui assure un engagement économique et explique aussi son importance dans le monde végétal (Constance, 2010).

7.1 Les parties utilisées

7.1.1 Les rameaux

❖ Caractéristiques

Ses feuilles qui sont imbriquées sur les rameaux présentent une forte odeur de résine qui le caractérise. Cette essence aromatique est présente dans l'ensemble de ses organes en quantités différentes. Mais ce sont principalement de ses feuilles que l'huile essentielle de Cyprès va être extraite par distillation à la vapeur d'eau (Malhebiau, 1994).



7.1.2 Les cônes fructifères

❖ Caractéristiques

Ces cônes dégagent un parfum caractéristique à l'odeur de résine qui ne disparaît pas avec le temps ; cette odeur nous procure un sentiment de bien-être, d'apaisement qui est en concordance avec la sérénité du Cyprès (Constance, 2010).



Fig 13. Les cônes fructifères après leur maturation (Cliché ARBAOUI S. ET BOURASS Z., 2020).

7.2 Les principaux constituants et leurs propriétés biologiques

7.2.1 Les flavonoïdes

Les rameaux et les cônes fructifères renferment des flavonoïdes qui sont en plus grande quantité dans les organes jeunes. Ils appartiennent au groupe des biflavonoïdes (Gazengel et Orecchioni, 2000).

❖ Définition

Flavonoïdes (de *flavus*, « jaune » en latin) est le terme générique pour désigner des composés basés sur un squelette à quinze carbones, qui à son niveau le plus simple, consiste en deux cycles phényles, les cycles A et B, connectés par un pont à trois carbones (structure en C6-C3-C6) (figure14). Le



Le pont en C3 entre les cycles A et B est communément cyclisé pour former le cycle C (Graham, 1998 ; Schijlen *et al.*, 2004).

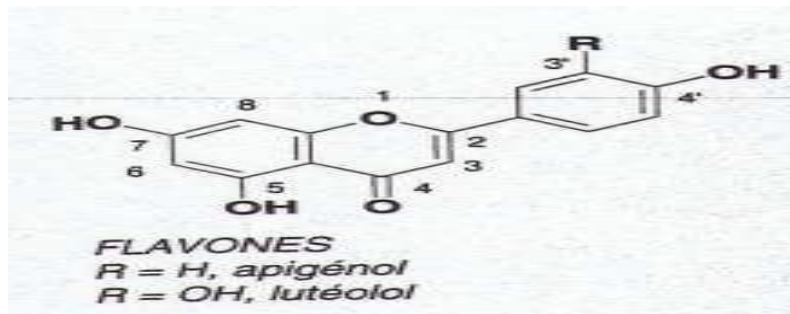


Fig 14. Élément structural de base des flavonoïdes. (Bruneton, 1999)

❖ Distribution

Les flavonoïdes sont présents abondamment dans le monde végétal et on les retrouve surtout au niveau des jeunes pousses et plus particulièrement au niveau des feuilles et des boutons floraux.

Ces molécules possèdent deux rôles physiologiques bénéfiques à la survie du végétal :

- Un rôle d'attraction des insectes pollinisateurs ;
- Un rôle de protection vis-à-vis des UV et des radicaux libres : les flavonoïdes se trouvent au niveau de l'épiderme et de la cuticule des feuilles (Gazengel et Orecchioni, 2000 ; Bruneton, 1999).

❖ Propriétés biologiques

De nos jours, les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités anti-virales, anti-tumorales, anti-inflammatoires, anti-allergiques, anti-cancéreuses... (Middleton et Kardasnam, 1993). Les flavonoïdes sont donc les principaux constituants qui forment les vasculoprotecteurs et veinotoniques et occupent une place importante dans le domaine capillaro-veineux.

Ils interviennent dans tous les symptômes liés à l'insuffisance veineuse tels que : les jambes lourdes, les crampes, les oedèmes et les varices.



Puis, les signes liés à la crise hémorroïdaire, les problèmes de fragilité capillaire cutanée rencontrés tels que les pétéchies, peuvent être améliorés par l'action des flavonoïdes.

D'autres symptômes moins fréquents comme les métrorragies, ou des troubles de circulation rétinienne nécessitent le recours aux flavonoïdes (Bruneton, 1999).

Les flavonoïdes sont des piègeurs efficaces des radicaux libres (Puppo, 1992). Ils sont susceptibles d'assurer la protection des tissus contre les effets nocifs des rayonnements UV (Hadi, 2004). Les plantes contenant les flavonoïdes possèdent de fortes propriétés antioxydantes (Raj et Shalini, 1999 ; Badami *et al.*, 2003).

❖ **Pharmacocinétiques**

Dans les tissus superficiels des feuilles, on retrouve des flavonoïdes lipophiles qui sont extraits par des solvants polaires tels que le dichlorométhane. Ces drogues à hétérosides ne présentent pas une hydrosolubilité très importante (Bruneton, 1999). Elles sont :

- Faiblement résorbées par la muqueuse digestive ;
- Très liées aux protéines plasmatiques : temps de demi-vie >24h ;
- Métabolisées fortement par le foie ;
- Éliminées par la voie fécale/biliaire (Ernould, 2008).

7.2.2 Les tanins

❖ **Définition**

Les tanins sont des substances amorphes. Ce sont des composés polyphénoliques, solubles dans l'eau et de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000 (Gazengel et Orecchioni, 2000).

Mole et Waterma en 1987 définissent les tanins comme : « des produits naturels phénoliques qui peuvent précipiter les protéines à partir de leur solution aqueuse » (Bruneton, 1999).

❖ **Distribution**

Très répandus dans le règne végétal, les tanins sont considérablement constants chez les Gymnospermes et plus spécifiquement chez les conifères.



On les retrouve en quantité plus importante dans les organes âgés, mais ils sont présents dans tous les organes végétaux (Gazengel et Orecchioni, 2000).

Ainsi, les tanins sont les constituants principaux de nombreuses plantes médicinales tels que l'hamamélis, l'acacia, le pin maritime, et notre cyprès.

❖ **Structure chimique des tanins**

Les tanins existent sous deux formes différentes, on retrouve :

- Les tanins galliques.
- Les tanins catéchiques.

❖ **Propriétés biologiques**

Les polyphénols sont partiellement responsables des qualités sensorielles et alimentaires des aliments végétaux. L'astringence et l'amertume des nourritures et des boissons dépendent de la teneur en polyphénols (Lugasi et *al.*, 2003). L'astringence est la capacité des tanins à former des complexes stables avec les protéines et les sucres qui leur confère leurs propriétés gustatives et leur astringence (Bravo, 1998 ; Vergé et *al.*, 1999). Les tanins favorisent la régénération des tissus en cas de blessures superficielles ou de brûlures. Ils ont également un effet vasoconstricteur sur les petits vaisseaux superficiels. De plus, ils exercent un effet antidiarrhéique et antiseptique (antibactérien et antifongique) (Bruneton, 1999).

Certains tanins vont piéger les radicaux libres, éviter la formation de l'ion superoxyde dismutase et protéger la dégradation des cellules et la survenue de cancers (Bruneton, 1999).

Des études rapportées par l'Institut Européen des Substances Végétales (laboratoire Phytoprevent) ont prouvées que les tanins ou les proanthocyanidols, retrouvés dans les cônes fructifères du cyprès vert, ont une action antivirale qui se manifeste sur le virus de l'herpès, sur le virus de la grippe de type A et sur le coronavirus (Laboratoire PHYTOPREVENT, avril 2009).



❖ Pharmacocinétique

Les tanins sont solubles dans les alcools et l'acétone ; cette solubilité sera plus ou moins importante suivant le degré de condensation qui diminuera lorsque le nombre de polymères augmentera.

On différencie les tanins hydrolysables des tanins condensés par leur réaction en milieu acide à chaud. De plus, ces tanins condensés sont clairement identifiés par leur coloration rouge en présence de vanilline chlorhydrique.

Enfin, leur capacité bien spécifique à précipiter les protéines, les pectines ou la cellulose sera évaluée afin de détecter la présence de tanins et de pouvoir par la suite les doser (Bruneton, 1999).

7.2.3 L'huile essentielle du Cyprès vert

❖ Définition

Notre *Cupressus sempervirens* est une plante aromatique qui renferme des substances odorantes dans ses organes tels que les rameaux principalement et les cônes fructifères ; on retrouve dans le bois de cyprès de l'huile essentielle, mais en quantité moins importante.

Le docteur Jean-Pierre Willem, auteur du livre « les huiles essentielles, médecine d'avenir » définit l'huile essentielle : « C'est, avec l'hydrolysat aromatique, le résultat de la distillation à la vapeur d'eau des plantes ou arbres aromatiques pour en extraire l'essence. L'huile essentielle est donc distillée. Une essence et une huile essentielle sont 2 substances différentes tant en nature qu'en composition, notamment en raison des modifications biochimiques que subit l'huile essentielle au cours de sa distillation ». Ces substances odorantes sont volatiles et composent entièrement l'huile essentielle pure qui ne contient aucun corps gras (Williem, 2009).

7.3 Les utilisations variées du *Cupressus sempervirens*



7.3.1 Les utilisations médicinales du Cyprès

❖ Aromathérapie

Les utilisations de l'huile essentielle de cyprès découlent des propriétés biologiques des molécules qui rentrent dans sa composition.

▪ Les indications de l'huile essentielle de cyprès

Les huiles essentielles sont extraites à partir des rameaux et les cônes fructifères, elles contiennent plusieurs propriétés biologiques et sont utilisées pour traiter différentes pathologies :

- ✓ Elles sont utilisées dans les congestions veineuses qui se retrouve principalement dans : les hémorroïdes, les varices, les œdèmes de membres inférieures, les jambes lourdes aussi dans l'énurésie infantile chez les enfants.
- ✓ Tous les types de toux mais spécialement, la toux sèche spasmodique cette activité antitussive est due à la présence de terpènes.
- ✓ Les femmes aussi peuvent les utiliser pour traiter les bouffées de chaleur au cours de la ménopause qui sont dues à une modification très rapide du diamètre des vaisseaux sanguins.
- ✓ Ces huiles sont immunostimulantes et sont utilisées dans les affections chroniques par exemple la tuberculose pulmonaire.
- ✓ L'emploi des huiles essentielles de Cyprès dans la régulation de la nervosité (Riom, 2010).

▪ Autres utilisations de l'huile essentielle de Cyprès vert

D'autres pathologies bénignes peuvent nécessiter le recours à l'usage de l'huile essentielle de cyprès :

- Tout d'abord, la cellulite qui se situe dans les tissus conjonctifs entre la peau et les muscles et qui est due à une inflammation cellulaire localisée généralement au niveau des jambes chez la femme, peut être améliorée par l'usage du Cyprès qui va soulager la douleur : on préconisera plus dans ce cas-là la voie cutanée (Piquet, 1992).
- Puis, la couperose qui se manifeste par la présence de vaisseaux rouges dilatés congestionnés, localisés au niveau du visage, peut être la conséquence de certains troubles par exemple une nervosité importante, des désordres hormonaux dus à la ménopause ou encore



l'hérédité : le Cyprès en association avec d'autres huiles essentielles joue un rôle bénéfique pour améliorer cette acné rosacée (Piquet, 1992 ; Delamare, 2006).

- Enfin, l'action antibactérienne du Cyprès peut être utilisée aussi pour le soin des peaux grasses à tendance acnéique (Chaumont *et al.*, 2008).

❖ Les indications du Cyprès dans le domaine de la phytothérapie

Le Cyprès possède d'importantes vertus médicinales qui méritent amplement d'être développées.

L'essence extraite des feuilles écailleuses et le résidu de leur distillation sont employés pour soigner la coqueluche et diverses affections pulmonaires (dont l'emphysème) (Bellakhder, 1997).

Les cônes de Cyprès sont reconnus pour leurs propriétés astringentes et vasoconstrictrices. Elles sont employées pour soigner les troubles de la circulation (varices, métrorragies et autres troubles de la ménopause) (Bellakhder, 1997 ; Girre, 2001) ; mais c'est surtout pour le traitement des hémorroïdes (affaissement des bourrelets, diminution de la douleur et du flux sanguin) (Garnier *et al.*, 1961 ; Becker *et al.*, 1982). L'insuffisance circulatoire au niveau des membres inférieurs est pareillement combattue en utilisant ces cônes que l'on peut, en outre, tenir pour antihémorragiques, antitussives, diurétiques (et en même temps efficaces contre l'énurésie des enfants).

Quant aux rameaux, on les considère comme antiseptiques et antispasmodiques (Bellakhder, 1997). Le Cyprès soigne également les rhumes, la grippe, les maux de gorge et les douleurs rhumatismales (Larousse, 2001).

7.3.2 Autres intérêts de Cyprès

Le Cyprès vert, depuis son existence forme une source vitale des populations et assure une activité économique très importante, du fait de ses qualités remarquables : sa longévité, sa résistance à la compression et sa



bonne production de bois. Le bois de Cyprès possède une bonne valeur technologique pour différentes raisons :

- Durabilité naturelle élevée contre les agents biotiques.
- Variations de dimensions limitées qui le rendent très stable.
- Bonne dureté et résistance qui le rendent adapté pour différentes utilisations.
- Fine texture qui permet un niveau élevé de finition.
- Facilité de collage.

Le bois, à la forte odeur poivrée, semblable à celle du cèdre et du genévrier, et qui agit comme insectifuge pour différents insectes nuisibles, et utilisé surtout pour des décorations externes comme les portes, les persiennes, les surfaces de piétinement, ainsi que pour les pièces d'ameublements internes comme les armoires, les coffres et les planchers sans oublier les constructions navales.

À l'époque, en Algérie, Cette espèce est utilisée surtout comme brise-vent dans les régions à risque de vents violents. Pendant la période coloniale, les français ont utilisé cette espèce massivement afin de border et délimiter les champs d'agrumes servant comme abris et pour créer un microclimat favorable à la culture des agrumes

Actuellement le Cyprès est répandu et utilisé par la population locale comme espèce permettant de délimiter leurs champs. Il contribue à la protection des sols contre les différents types d'érosion et constitue une aire de loisir, c'est donc un élément de reboisement le plus précieux pour l'Afrique du Nord (Nichan, 2015).





**Partie
Pratique**



Chapitre I.

Méthodologie

I-Méthodologie

1. La veille scientifique :

La veille scientifique est l'outil technique qu'on a utilisé dans ce travail pour collecter l'information sur notre sujet de recherche. Elle est utilisée par les équipes scientifiques au monde entier afin de cerner des nouvelles pistes de recherche, identifier les acteurs actifs dans le même domaine et breveter les résultats.

La veille scientifique est définie comme «une activité mettant en œuvre des techniques d'acquisition, de stockage et d'analyse d'information, concernant un sujet, un produit ou un procédé, sur l'état de l'art et l'évolution de son environnement scientifique, technique, industrielle et commerciale afin de collecter, organiser puis analyser et diffuser les informations pertinentes qui vont permettre d'anticiper l'évolution et qui vont faciliter l'innovation» (Benyamina, 2019).

2. Mise en œuvre

Notre veille scientifique sur le *Cupressus sempervirens* couvre une période qui s'étale de l'année 1900 jusqu'à 2020. Pour ce faire, nous avons suivis l'approche reportée par Benyamina en 2019, et qui consiste à répondre aux questions suivantes : Quoi (What) ? Pour quoi (why) ? Qui (who) ? Quand (When) ? Où (where) ? et comment (How) ? (Tableau 01).



Tableau 01. Stratégies de collecte de l'information concernant l'état de connaissance sur le *Cupressus sempervirens*.

<i>What</i>	Définis les éléments du sujet à analyser : Les études réalisées sur le <i>Cupressus sempervirens</i> . Les composés phénoliques du <i>Cupressus sempervirens</i> .
<i>Why</i>	Définis les objectifs du sujet : Collecter des informations sur la teneur et la composition en composés phénoliques du <i>Cupressus sempervirens</i> à travers le monde.
<i>Who</i>	Définis les acteurs impliqués dans le projet :
<i>When</i>	Définis la période couverte par la veille : <i>Cupressus sempervirens</i> : période de 1900 à 2020. Composition chimique de <i>Cupressus sempervirens</i> : période de 1900 à 2020.
<i>Where</i>	Définis le secteur de surveillance : Domaine général : Sciences de la nature et de la vie. Domaine spécifique : caractérisation des composés phénoliques. Couverture : mondiale.
<i>How</i>	Définis la méthodologie mise en œuvre pour la veille : Analyse bibliométrique : les tendances scientifiques et les niches. Serveurs de données : <i>Google scholar</i> .

2.1 Recherche de l'information

La recherche de l'information sur le *Cupressus sempervirens* a été réalisée en interrogeant le moteur de recherche *Google scholar*. Il est à accès gratuit est multidisciplinaire et permet de ressortir tout genre de document scientifique. Dans un premier temps, toutes les références dont le *Cupressus sempervirens* a fait l'objet de l'étude ont été retenues. Toutes les citations ont été exportées sous forme de fichier « *RefMan* » et ensuite importées sur le



logiciel de gestion des références bibliographiques ‘Zotero ver. 5.0.89’ afin de les traiter et générer des rapports (figure 15).

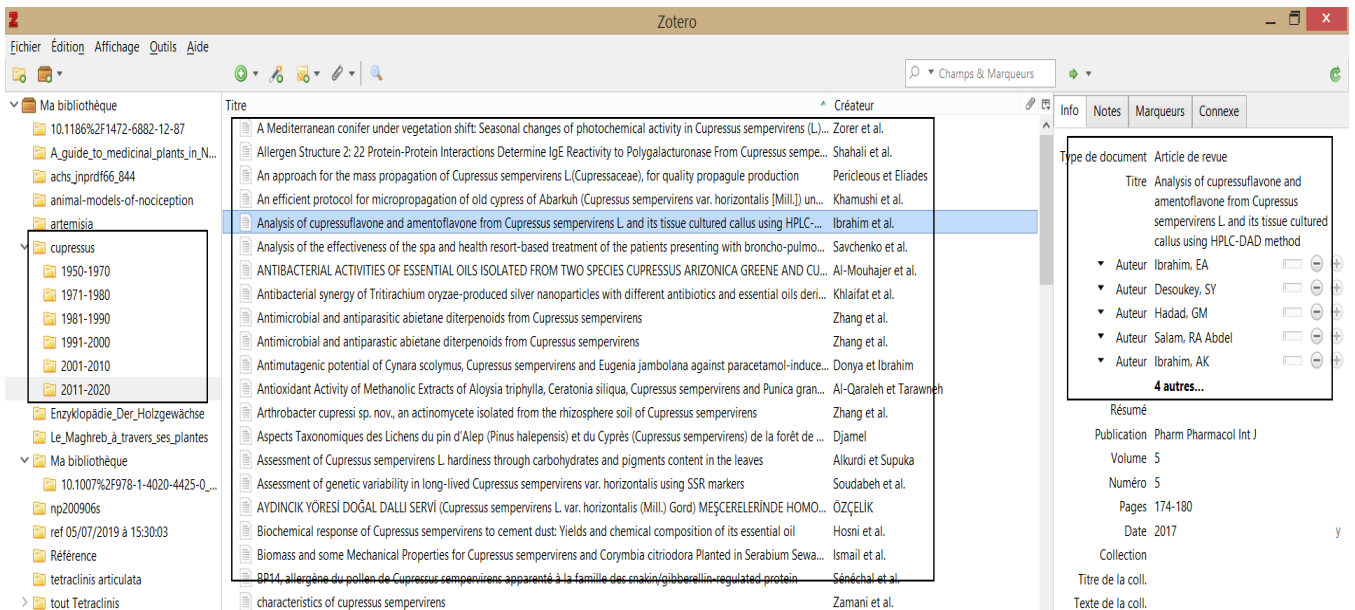


Fig 15. Aperçue du volet de traitement de logiciel Zotero.

2.2 Les équations de recherche

La collecte des données a été effectuée en utilisant « la recherche avancée » (figure 16) de *Google scholar* selon deux équations.

- La première : ‘*Cupressus sempervirens* + 1900-2020’ nous a permis d’énumérer toutes les références en relation avec notre espèce étudiée.
- La deuxième : ‘*Cupressus sempervirens* + composé phénolique + 1900-2020’ nous a permis de cerner les travaux en relation directe avec nos objectifs de recherche.





Fig 16. Aperçu du volet de de recherche avancée sur *Google scholar*.

3. Expression des résultats :

Les résultats des analyses bibliométriques ont été représentés graphiquement. Nous avons opté à un classement des références retenues par décennie afin d’apprécier l’évolution de la recherche.

La réponse à la question de recherche est présentée sous forme d’un récapitulatif des travaux réalisés ; filtrés par pertinence et nombre de citations.





Chapitre II.

Résultats Et Discussion

II-Résultats et discussion

1. Résultats de recherche par l'équation 1 '*Cupressus sempervirens*+1900-2020'

Les références retenues par l'équation 1 sont classées par décennie dans la figure 17. On rappelle que cette équation permet d'identifier tous les travaux dont le *Cupressus sempervirens* a fait l'objet d'étude.

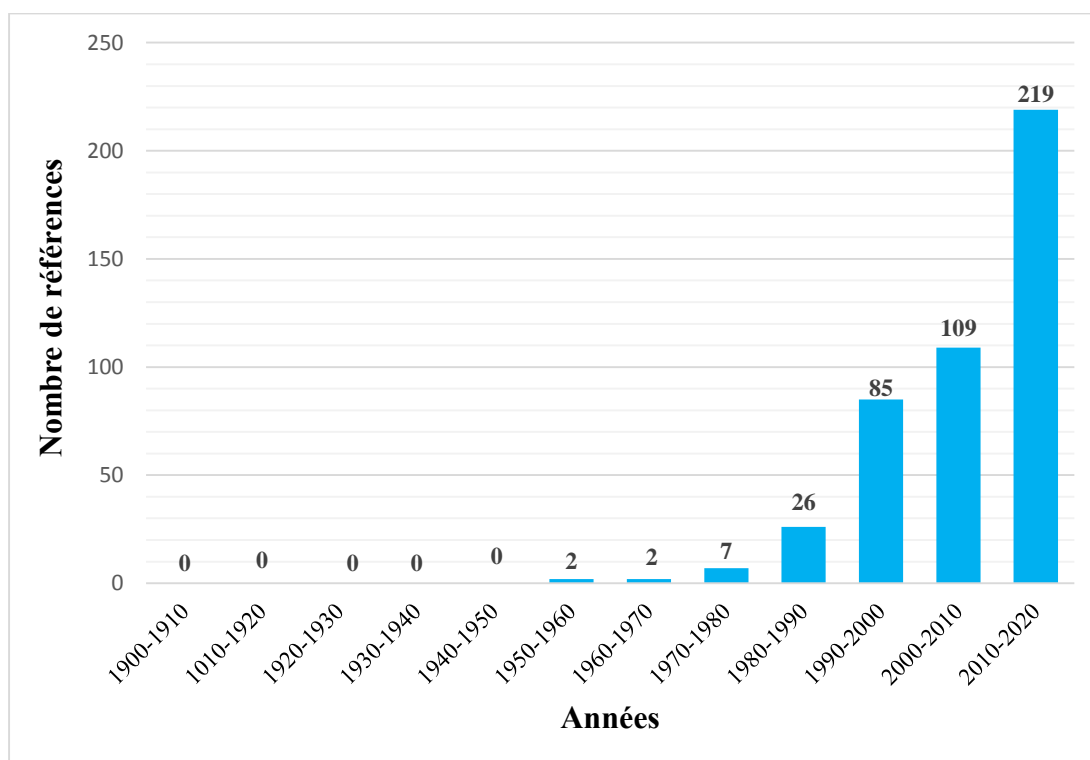


Fig 17. Volume des publications scientifiques sur le *Cupressus sempervirens* par décennie.

Notre analyse bibliométrique nous a permis de retenir **450 références** sur *Cupressus sempervirens* dont la première remonte à 1954 ; publiée par (Couppis, 1954). Il s'agit de quelques notes sur le *Cupressus sempervirens* trouvé à Chypre. L'auteur a décrit l'espèce comme étant le deuxième arbre forestier en importance après les pins. En plus de son importance forestière, il a aussi évoqué son usage dans la construction à cette époque. Un an après, un auteur Almand a publié aussi un papier du même genre qu'il a intitulé « Études historiques sur *Cupressus sempervirens* » (von Guttenberg, 1955).



La première étude retrouvée sur la phytochimie de l'arbre revient à une équipe française qui a isolé un ester du Décadiénol et des diterpènes dans la résine du bois (figure 18) (Tabacchi et *al.*, 1975).

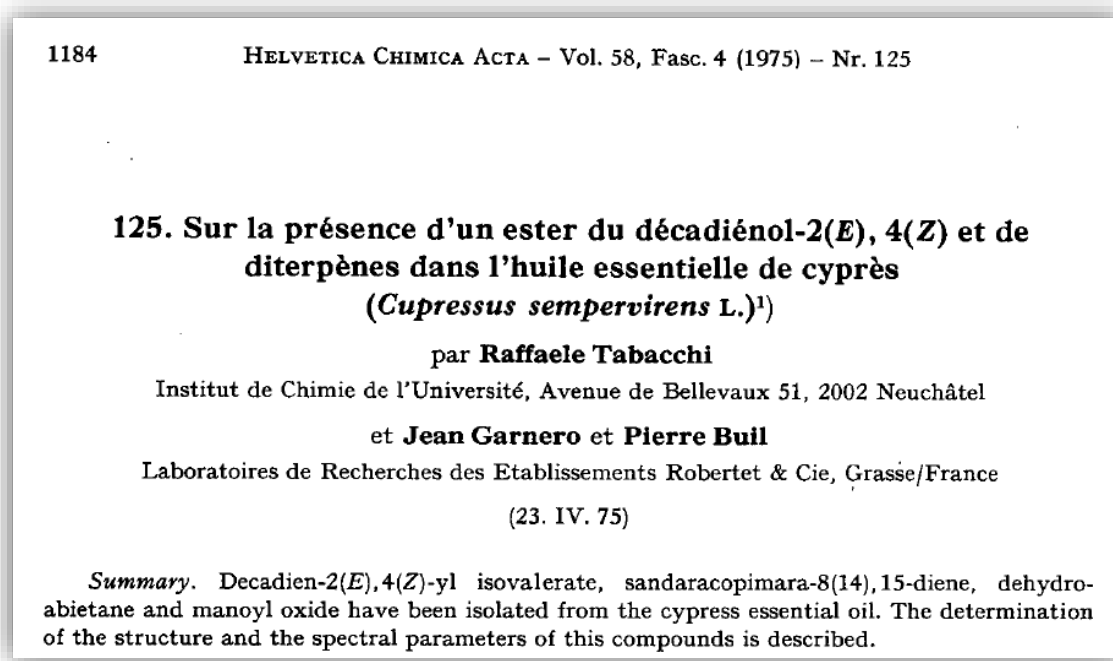


Fig 18. Un extrait du premier article sur la phytochimie du *Cupressus sempervirens*.

À partir de 1980, les travaux sur l'arbre ont commencé à se multiplier exponentiellement. À ce jour, il existe toute une multitude d'études sur l'espèce dans plusieurs disciplines : en foresterie, phytochimie, pharmacognosie, écologie.... Et comme le montre le graphe (figure 17) nous avons noté **219 références** uniquement entre 2010 et 2020. Parmi tous ces travaux nous allons mettre la lumière particulièrement sur ceux qui ont étudié les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens*.

2. Résultats de recherche par l'équation 2 '*Cupressus sempervirens*+ composés phénolique+1900-2020'

La recherche par l'équation 2 nous a permis de retenir **14 références**. Ces dernières sont classées par décennies et représentées dans la figure 19.



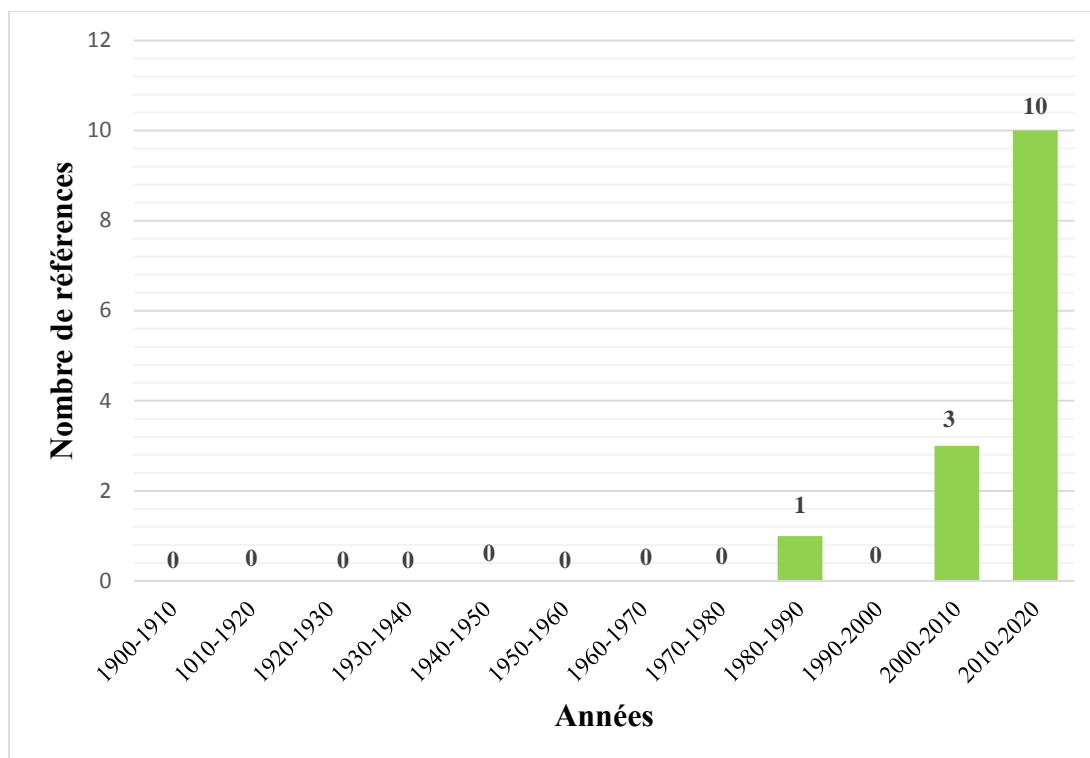


Fig 19. Volume des publications scientifiques sur les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens* par décennie.

Les résultats obtenus par notre moteur de recherche ont révélé une seule publication d’une équipe indienne sur les composés phénoliques de l’arbre qui remonte à 1987, aucune entre 1990 et 2000, trois entre 2000 et 2010 et dix à partir de 2010 et 2020. Dans ces travaux, plusieurs extraits de différentes parties de l’arbre sont analysés. Les échantillons étudiés aussi proviennent de différentes régions du monde. Toutes ces informations sont réunies dans le tableau ci-dessous.

Tableau 02. Une synthèse des travaux réalisés sur les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens*.

Provenances	Parties	Type d’analyses	Références
Algérie	1- Feuilles	-Quantit /	(Mazari, 2009)
	2- Cônes, graines	qualitatif	(Boussoussa et al., 2018)
	3- Feuilles	- Quantitatif - Quantitatif	(Rahmani et al., 2019)
Égypte	1- Feuilles	- Qualitatif	(Nabaweya et al., 2007)



	2- Feuilles	- Qualitatif	(Ibrahim et <i>al.</i> , 2017)
	3- Feuilles	- Qualitatif	(Azzaz et <i>al.</i> , 2019)
Tunisie	1- Feuilles	- Quantitatif	(Rguez et <i>al.</i> , 2019)
	2- Feuilles et cônes	- Quantitatif	(Aloui et <i>al.</i> , 2020)
Inde	1- Feuilles	-Quantitatif	(Khabir et <i>al.</i> , 1987)
	2- Cônes	- Qualitatif	(Rawat et <i>al.</i> , 2010)
Italie	1- Feuilles	- Qualitatif	(Ferrara and Montesano, 2002)
Liban	1- Feuilles	- Quantitatif	(Anka et <i>al.</i> , 2020)
Jordanie	1- Cônes	- Quantitatif	(Qaraleh and Tarawneh, 2016)

En Algérie, les travaux de Mazari (2009) sur les feuilles du *Cupressus sempervirens* de la région de Maghnia ont révélé une multitude de résultats. Les teneurs en phénols totaux et en flavonoïdes ont été de 29mg EAG/g et 1.66mg EC/g respectivement. Les analyses chromatographiques par CCM ont permis de mettre en évidence quatre flavones, qui sont : la **morine**, le **6'-Hydroxyflavone**, la **Chryisine**, le **3-Hydroxyflavone**. Boussoussa et *al.* en 2018, ont rapporté que les cônes et graines de l'arbre provenant de *Laghouat* renferment 1.96mg/g EAG et 2.25mg/g EAG de phénol totaux respectivement. Les résultats du dosage de Rahmani et *al.* (2019) ont montré que les feuilles renferment 34mg EAG/g, 0.5mg EQ/g et 11mg EC/g de phénols totaux, flavonoïdes et tannins condensés respectivement.

En Égypte, tous les travaux trouvés ont porté sur des caractérisations qualitatives. L'étude phytochimique de Nabaweya et *al.* (2007) des feuilles de *Cupressus sempervirens* a permis d'isoler huit composés : la **rutine**, la **quercétine**, la **myricitrine**, la **cosmosiine**, l'**acide caféique** et l'**acide p-coumarique**, l'**amentoflavone**, la **cupressuflavone**. Ces deux derniers flavone ont été identifiés encore une fois dans les feuilles par Ibrahim et *al.* en 2017. En 2019, un screening phytochimique non spécifique a permis de mettre en évidence une forte présence des flavonoïdes et tannins dans l'extrait aqueux des feuilles (Azzaz et *al.*, 2019).



En Tunisie, une étude de la teneur en composés phénoliques en fonction des stades phénologiques de l'arbre a révélé que le niveau de polyphénols totaux variait de manière significative ($p < 0,05$) en fonction du stade phénologique et du solvant utilisé pour l'extraction. Ainsi, le niveau maximum de polyphénols totaux a été détecté dans l'extrait aqueux du stade végétatif (79,71 μ g EAG/g). La teneur maximale en flavonoïdes a été détectée dans l'extrait méthanolique du stade de fructification (573,02 μ g EQ/g). Le niveau le plus élevé de tanins condensés a été attribué à l'extrait méthanolique du stade végétatif (11,81 μ g EC/g) (Rguez et *al.*, 2019). Une autre étude quantitative des composés phénoliques a montré que les teneurs en polyphénols totaux et en flavonoïdes varient entre les organes et en fonction de la technique d'extraction dont l'extrait méthanolique des cônes a montré la plus forte concentration (170,27mg EAG/g). Par contre la teneur la plus élevée en flavonoïdes a été observée au niveau de l'extrait aqueux foliaire (28.4, 4 mg EQ/g MS).

En Inde, un ancien papier a décrit l'identification dans les feuilles par chromatographie sur colonne d'un glucoside de flavonol qui est la **quercétine 3-O- α .L rhamnopyranoside**, l'**hinokiflavone** et l'**isocryptomérine** (Khabir et *al.*, 1987). La **quercétine 3-O- α .L rhamnopyranoside** a été identifié une seconde fois comme composé majoritaire, mais cette fois-ci dans les cônes (Rawat et *al.*, 2010).

En Italie, les analyses de Ferrara and Montesano en 2002 ont permis d'identifier la **rutine**, la **quercétine**, l'**apigénine** et le **kampherol**.

Au Liban, grâce un screening phytochimique Anka et *al.* (2020) ont mis en évidence la présence des flavonoïdes et tannins.

En Jordanie, un dosage des phénols totaux dans les cônes a révélé une forte teneur de 243mg EAG/g (Qaraleh and Tarawneh, 2016).

À la fin de cette présentation de l'état de l'art sur les composés phénoliques de *Cupressus sempervirens*, les métabolites identifiés dans les différentes études sont regroupés par classe chimique dans le tableau 03.



Tableau 03. Récapitulatif des composés identifiés par classe chimique.

Classe	Composés	Partie de l'arbre
Acide phénolique	- Acide p-coumarique - Acide caféique	- Feuilles - Feuilles
Flavonol	- Morine - Rutine - Quercétine - Myricitrine - Kaempférol	- Feuilles - Feuilles - Feuilles, Cônes - Feuilles - Feuilles
Flavone	- 6'-Hydroxyflavone - 3'-Hydroxyflavone - Chrysin - Cosmosine - Hinokiflavone - Apigénine - Isocryptomérine - Amentoflavone - Cupressuflavone	- Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles - Feuilles

Les analyses chimiques des travaux consultés ont révélé particulièrement la présence de nombreux flavones ainsi que certains flavonols notamment la quercétine. Ces composés appartiennent à la grande classe des flavonoïdes. Ces derniers ont été aussi mis en évidence par toutes les études quantitatives étudiées dans cette veille scientifique. D'autres parts, la classe des tannins a été aussi détectée lors des screening phytochimique.





Conclusion

Conclusion

Ce travail avait comme objectif une veille scientifique à couverture mondiale sur les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens* entre 1900 et 2020.

Les résultats ont révélé qu'il existe 450 documents scientifiques sur l'arbre, tous domaines confondus, dont plus de deux tiers des publications apparues à partir de l'an 2000. L'analyse bibliométrique de ces documents a révélé 14 investigations qualitatives et/ou quantitatives sur les composés phénoliques du *Cupressus sempervirens*. Dix entre eux ont été réalisés à partir de l'an 2010 seulement. Les feuilles de l'arbre sont les parties les plus étudiées et elles sont toutes collectées dans les pays de l'hémisphère nord, là où l'espèce est en pleine expansion, à savoir l'Algérie, l'Égypte, la Tunisie, l'Italie et d'autres. Les analyses quantitatives ont révélé que les parties du Cyprès sont particulièrement riches en flavonoïdes et en tannins. Quant aux analyses qualitatives, elles ont permis d'identifier notamment des flavones à savoir : le 6'-Hydroxyflavon, le 3'-Hydroxyflavone, la Chrysin, la Cosmosiin, le Hinokiflavone, l'Apigénine, et l'Isocryptomérine. La classe des flavonols a été aussi mise en évidence avec l'identification de la Morine, la Rutine, la Quercétine, la Myricitrine et le Kaempférol. Deux acides phénoliques seulement ont été caractérisés et qui sont l'Acide p-coumarique et l'Acide caféique.

Enfin, les travaux scientifiques sur le *Cupressus sempervirens* restent peu nombreux et leurs quasi-totalités se focalisent sur l'étude des huiles essentielles de l'arbre. La composition chimique des extraits bruts de la plante n'est pas suffisamment étudiée notamment en Algérie avec une seule analyse chromatographique sur couche mince. Cet état de l'art permet de dégager de nouvelles pistes de recherches afin de contribuer efficacement dans l'étude phytochimique de toutes les parties de l'arbre en utilisant des techniques d'analyse plus fines.





Références bibliographiques

A

Afif H., Mokahli S., Bourra H., Aichane A. & Bouayad Z. (2006). Sensibilisation cutanée au cyprès à Casablanca. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique*. **46**: 633-9.

Aloui, F., Selmi, H., Hasnaoui, F., Bouraoui, H., Mouhbi, R., Abbès, C., 2020. Phytochemical analysis and in vitro digestibility evaluation of leaf and cones parts of *Cupressus sempervirens* originating from Tunisia. *J. New Sci.* 71, 4311–4318.

Al-Qaraleh, S., Tarawneh, K.A., 2016. Antioxidant Activity of Methanolic Extracts of *Aloysia triphylla*, *Ceratonia siliqua*, *Cupressus sempervirens* and *Punica granatum* Selected from Karak Region-Jordan. *Am.-Eurasian J Agric Env. Sci* 16, 479–486.

Amrone S.E., 2018. Phytothérapie et plantes médicinales. Mémoire de Master : Protection des Écosystèmes. Université des Frères Mentouri Constantine, p41

Anka, L., Rammal, H., Kobeissi, A., Saab, H.B., 2020. Chemical composition and biological potentials of Lebanese *Cupressus sempervirens* L. leaves extracts. *J. Med. Plants Res.* 14, 292–299.

Azzaz, N., Hamed, S., Kenawy, T.A., 2019. Chemical studies on cypress leaves (*Cupressus sempervirens*) and their activity as antimicrobial agents. *Al-Azhar J. Agric. Res.* 44, 100–109.

B

Baatouche S., Seghiri R., Benayache F., Benaya S., 2011. LES FLAVOÏDES ISOLES DES PARTIES AÉRIENNES DE L'ÉSPECÉ p1.

Badami S., Gupta M. K., Suresh B., 2003. Antioxidant activity of the ethanolic extract of *Striga orobanchioides*. *1. Ethnopharmacol.*, 85, 227-230.

Becke M., Picard J.-F., Timbal J.; 1982. Larousse des arbres et arbustes. Librairie Larousse, 151-152 et 194-195.

Bellakhder J.; 1997. La pharmacopée marocaine traditionnelle. Ibiss Press, Paris, 271-272 et 764.

Benedice H. (2008). Phytothérapie et aromathérapie en élevage biologique bovin enquête auprès de 271 éleveurs de France .Thèse de doctorat : vétérinaire. Lyon : université Claude Bernard de médecine et pharmacie, 144 p.



Ben Nouri, A., Dhifi, W., Bellili, S., Ghazghazi, H., Aouadhi, C., Chérif, A., Hammami, M., Mnif, W., 2015. Chemical Composition, Antioxidant Potential, and Antibacterial Activity of Essential Oil Cones of Tunisian *Cupressus sempervirens* [WWW Document]. J. Chem. <https://doi.org/10.1155/2015/538929>

Benyamina, A., 2019. Étude ethnopharmacologique et caractérisation des composés phénoliques des organes aériens du *Tetraclinis articulata* (vahl) masters de l'ouest algérien (Thèse de doctorat). Djilali Liabes, Sidi Bel Abbas.

Boisvert, C. (2003). Plantes et remèdes naturels. Genève : Ed. Minerva, 527p.

Borzeix, D., Borzeix, M. (1986). Les plantes médicinales du Limousin. 36^{me} ed. Treignac : ed. Les Mondières, 142 p.

Boussoussa, H., Khacheba, I., Berramdane, T., Maamri, A., Bendahgane, H., Yousfi, M., 2018. In vitro antidiabetic effect of saponins and phenolic extracts from fruits and seeds of Algerian cypress tree: *Cupressus sempervirens* L. Curr. Enzyme Inhib. 14, 92–96.

Bravo L.; 1998. polyphénols; source alimentaire, métabolisme, et importance nutritionnelle. Nutrition, 56, 317-333.

Bruneton J, 1999 Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales, Edition Tec et Doc, p 310-311, p 314, p 318, p 321-322, p 324, p 326, p 370, p 381, p 386-387, p 489, p 491 , p 503 à 505

Bruneton J. (1999). Phytochimie. Plantes médicinales. Pharmacognosie. 3^{ème} édition, Paris, France. Pp : 125165.

C

Goudjil C., Medjabra I., 2017. Effets antifongiques d'une plante médicinale Marrubium vulgare. Mémoire de Master académique : Biologie Moléculaire et cellulaire /Biologie moléculaire des procaryotes. Université 8 Mai 1945 Guelma : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers, p52

Charbier Jean-Yves. Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Pharmacognosie. Université Henri Poincaré, NANCY 1 : Faculté de Pharmacie, 2010,172p

Constance, R. (2010). Le *Cupressus sempervirens* & Approche du concept du pollinisateur sentinelle nantais. Thèse de doctorat en pharmacie université de Nantes-France



Couppis, T., 1954. Some notes on the Mediterranean cypress, *Cupressus sempervirens*, found in Cyprus. Emp. For. Rev. 71–73.

D

Depoërs P., Ledoux F., Meurin P., 2002 La phytothérapie entre science et tradition, Edition Amyris et Inspir, SPRL, p 98-99

E

Ernould A., 2008 Les vertus de l'Oranger amer et l'Oranger doux, Thèse de docteur en pharmacie, p.26, p 30

F

Fayed, S.A., 2015. Chemical Composition, Antioxidant, Anticancer Properties and Toxicity Evaluation of Leaf Essential Oil of *Cupressus sempervirens*. Not. Bot. Horti Agrobot. Cluj-Napoca 43, 320–326. <https://doi.org/10.15835/nbha43210070>

Ferrara, L., Montesano, D., 2002. [Identification of antioxidant and allergenic compounds in leaves of some cypress species [*Cupressus sempervirens* L.-*Cupressus dupreziana* A. Camus-*Cupressus Benthami* Endl.]]. Agric. Ric. Italy 22–32.

Fleurintin J., 2008 Plantes médicinales, traditions et thérapeutiques, Edition Ouest-France, p 50-51

G

Garnier G., Bezanger-Beauquesne L., Debraux G.; 1961. Ressources médicinales de la flore française. Tome 1. Vigot Frères Éditeurs, Paris, 124-133.

Garnier Delamare, 2006 Dictionnaire illustré des termes de médecine, 29 Edition maloine, p 288, p 203, p 194, p 548

Gazengel J.M., Orecchioni A.M., 2000 Le préparateur en pharmacie, dossier 2, Botanique-Pharmacognosie, Phytothérapie- Homéopathie, Edition Tec et Doc, p 10, p 17-18, p 108 , p 110, p 117, p 118

Girre L., 2000 Infusions et plantes de santé en France, Edition Ouest-France édilarge S.A., p 30

Graham T.L. (1998). Flavonoids and flavonal glycoside metaolism in arabidopsis. Plant physiol. biochem. 36: 135-44



H

Hadi M., 2004. La quercétine et ces dérivés: molécules à caractères pro-oxydant ou capteurs de radicaux libres; études et applications thérapeutiques. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences de l'Université Louis Pasteur domaine: Pharmacochimie, Milane, 155.

Hames R., 1966 Le cyprès, I.N.R.A., p 6-7-8, p 38-39, p 47-50, p 60

Hedjal-Chebheb M., 2014. Identification des principes actifs des huiles essentielles de quelques résineux et plantes aromatiques de provenance Algérienne et Tunisienne. Etude de leurs activités biologiques à l'égard d'un insecte ravageur des graines stockées, *Callosobruchus maculatus* F. 1775 (Coleoptera: Bruchidae). Thèse de doctorat: Entomologie appliquée. Université MOULOUD MAMMERI de TIZI OUZOU : Faculté des Sciences biologiques et des Sciences agronomiques, p99

I

Ibrahim, E., Desoukey, S., Hadad, G., Salam, R.A., Ibrahim, A., Ahmed, S., Radwan, M., Wanas, A., ElSohly, M., 2017. Analysis of cupressuflavone and amentoflavone from *Cupressus sempervirens* L. and its tissue cultured callus using HPLC-DAD method. Pharm Pharmacol Int J 5, 174–180.

Institu Eeuropeen Des Substabces Vegetales, avril 2009 Le cyprès (*Cupressus semperviens* L.) Laboratoire PhytoPrevent

K

Keunebroek J.P., 1991 Les proanthocyanidols du pin maritime et du cyprès, Thèse de docteur en pharmacie, p.38, 109 p 44

Khabir, M., Khaton, F., Ansari, W., 1987. Flavonoids of *Cupressus sempervirens* and *Cupressus cashmeriana*. J. Nat. Prod. 50, 511–512.

L

Laboratoire Phytoprevent., 2009 Extraits fluides de plantes standardisés (EPS)

Larousse; 2001. Encyclopédie des plantes médicinales: Identification, préparations, soins. Ed. Larousse, Londres, 14-29.

Letreuch-Bellarouci N., 1991 – Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. O.P.U., Vol I et II, 641 p

Le Truffaut., 1996 Encyclopédie pratique illustrée du jardin, Edition Bordas, p 171, p 392-393



Limonier A.-S., 2018. La Phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie. Thèse de doctorat : pharmacie. FACULTE DE PHARMACIE DE MARSEILLE, p92

Lugasi A., Hovari J., Sagi K. V., Biro L.; 2003. The role of antioxidant phytonutrients in the prevention of diseases. *Acta Biologica Szegedensis*, 47, 119-125.

M

Malhebiau P, 1994 La nouvelle aromathérapie, caractérogie des essences et tempéraments humains ,Edition Jakin, p 122-123 , p 125-126 , p 124, p 127, p 129, p 132-133-134, p 147-148, p 150-151, P 154

Maubourguet P, 1992 Le petit Larousse illustré, Edition Larousse, p 992, p 959

Mazari, K., 2009. Etude phytochimique et pouvoir antimicrobien de *Juniperus phoenicea* L., *Juniperus oxycedrus* L. et *Cupressus sempervirens* L. de la région de Tlemcen. (Memoire de majister). Abou Bakr Belkaid, Tlemcen.

Mercan A. (2012). Le meilleur de la Science, de la Nature et de la Tradition : Ethnographie des enseignements de phytothérapie en France. Thèse de doctorat en anthropologie : Université d'Aix-Marseille, 542 p.1.Tlemcen.

Middleton E., Kardasnam C., 1993. The Flavonoids, Advances in research since 1986. Ed. Harborne J. B., Chapman and Hall, London, 617-652.

Morel, J.M. (2008) Trait pratique de phytothrapie ~ remedes d'hiier pour medecine de demain. Paris : Ed. Grancher, 619 p.

N

Nabaweya, I.A., El-Seedi, H.R., Mohammed, M.M.D., 2007. Phytochemical investigation and hepatoprotective activity of *Cupressus sempervirens* L. leaves growing in Egypt. *Nat. Prod. Res.* 21, 857–866.

Nelly, C.-B., 2013. Prise en charge des douleurs articulaires par aromathérapie et Phytothérapie. Docteur en pharmacie. Université TOULOUSE III PAUL SABATIER, Faculté des sciences pharmaceutiques, p192

Nichane, Mohamed. (2015). Contribution à l'étude du dépérissement du Cyprès vert (*Cupressus sempervirens* L.) dans les monts des Traras Occidentaux (Wilaya de Tlemcen). Thèse de doctorat : Écologie animale. Université Tlemcen.



Algérie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, p203

P

Pasdeloup Grenez Eline, 2019. Phytothérapie - exemples de pathologies courantes à l'officine : Fatigue, Insomnie, Stress, Constipation, Rhume, Douleur et Inflammation. Thèse de doctorat en pharmacie. Lille. Faculté de Pharmacie de Lille.p17.

Pharmacopée Française Xème édition.

Piquet P., 1992 Guide de la santé ,de l'Apothicaire d'hier au Pharmacien d'aujourd'hui,1000 remèdes et médicaments ,Edition Solar , p 77, p 83-87-88-89, p 176-177

Pontopiddan A., 2000 Le cyprès , Edition Actes Sud, p 13, p 15-16, p 17-18-19, p 58, p 61-62, p 64-65 ,p 66-67, p 72, p 74, p 76-77, p 79, p 81, p 86

Puppo A., 1992. Effect of Flavonoids on Hydroxyl Radical Formation by Fenton-Type Reactions; Influence of the Iron Chelator. *Phytochemistry*, 31(1), 85-88.

R

Rahmani, Zineb, Douadi, A., Rahmani, Zehour, 2019. in vitro inhibition of a-amylase enzyme, phytochemical study and antioxidant capacity for *Cupressus sempervirens* extracts growing in arid climat. *Asian J. Res. Chem.* 12, 359–365.

Raj, K. J., Shalini, K., 1999. Flavonoids-a review of biological activities. *Indian Drugs*, 36, 668-676

Raynaud J., 2005 Prescription et conseil en phytothérapie, Edition Lavoisier 2005, p 15, p 34, p 36, p 39 , p 215

Rawat, P., Khan, M.F., Kumar, M., Tamarkar, A.K., Srivastava, A.K., Arya, K.R., Maurya, R., 2010. Constituents from fruits of *Cupressus sempervirens*. *Fitoterapia* 81, 162–166.

Rguez, S., Essid, R., Adele, P., Msaada, K., Hammami, M., Mkadmini, K., Fares, N., Tabbene, O., Elkahoui, S., Portelli, D., 2019. Towards the use of *Cupressus sempervirens* L. organic extracts as a source of antioxidant, antibacterial and antileishmanial biomolecules. *Ind. Crops Prod.* 131, 194–202.



Riom, C. (2010). Le *Cupressus Sempervirens* et l'approche du concept du polinier sentinelle nantais. Faculté de pharmacie. Université de Nantes. France. Pp : 3-79.

Roux D, Chaumont J.P, Cieur C, Millet J., Morel J.M., Tallec D, 2008 Conseil en aromathérapie ,deuxième Edition Wolters Klumer , p 133

S

Schijlen E.G.W.M., Ric de Vos C.H., Van Tunen A.J. & Bovy A.G. (2004) Modification of flavonoid biosynthesis in crop plants. *Phytochemistry*. 65: 2631–48.

Selim, S.A., Adam, M.E., Hassan, S.M., Albalawi, A.R., 2014. Chemical composition, antimicrobial and antibiofilm activity of the essential oil and methanol extract of the Mediterranean cypress (*Cupressus sempervirens* L.). *BMC Complement. Altern. Med.* 14, 179. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-14-179>

T

Tabacchi, R., Garnero, J., Buil, P., 1975. Sur la présence d'un ester du déca-diéno-2 (E), 4 (Z) et de diterpènes dans l'huile essentielle de cyprès (*Cupressus sempervirens* L.). *Helv. Chim. Acta* 58, 1184–1187.

V

Verge S., Soulet S., Lacan F., MAS T., Arnaudinaud V., Nay B.; 1999. Les polyphénols du vin : de la chimie pour la vie. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 138, 75-90

Von Guttenberg, H., 1955. Histogenetische Studien an *Cupressus sempervirens* L. und *Casuarina distyla* Vent. *Österr. Bot. Z.* 102, 420–435.

W

Willem J.P., 2009, Les huiles essentielles, médecine d'avenir ,Edition du dauphin 2004-2009, p 33-34, p 35-36, p 38-39-40, p 55, p 59, p 79-80, p 139-140

Wichtl M., Anton R. Plantes thérapeutiques – Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique, 2ème édition, Ed. TEC & DOC, 2003

Web master 1 : Concept végétal. URL <http://www.concept-vegetal-deco.com/News/definition/cypres-i17.html> (Consulté le 03/09/2020).

