

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE BATNA 1
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES
ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES



THESE

Pour l'obtention du diplôme de

DOCTORAT EN SCIENCES

Filière

Sciences agronomiques

Option

Sciences forestières

Présentée Par :

BELAIDI Abdelouahab

Thème

**Etude ethnobotanique et valorisation d'une espèce
médicinale (*Myrtus communis*) du complexe de zones
humides de Guerbes-Sandhadja (Nord-Est de l'Algérie)**

Devant le jury :

Président :	BERTELLA Nabil	Pr.	Univerité Batna 1
Directeur de thèse :	BEGHAMI Yassine	Pr.	Université Batna 1
Co-directeur :	FRANCISCO Vázquez	Docteur	CICYTEX, Espagne
Examineurs :	KERRACHE Ghaouti	MCA	Université de Batna 1
	BOUMARAF Belkacem	MCA	Université de Biskra
	SAADI Inesse	MCA	Université de Biskra

Année universitaire 2023/2024

Remerciements

Au terme de ce travail, Louange à ELLAH qui m'a donné la force pour achever ce travail.

Mes premiers mots de remerciements, de profond respect et de gratitude vont à mon directeur de thèse Mr. BEGHAMI Yassine (Professeur à l'université de Batna 1) d'avoir accepté de diriger ce travail, de m'avoir confiance, de sa compréhension, et surtout de ses précieux conseils.

Mes remerciements vont également à Mr. FRANCISCO Vázquez (Docteur chercheur dans CICYTEX, Espagne) pour avoir accepté de co-diriger ce travail et de m'accueillir au sein de son laboratoire de recherche.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à Mr. BERTELLA Nabil (Professeur à l'université Batna 1), pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de ce jury.

Je remercie également les membres de jury Mr. KERRACHE Ghaouti (MCA à l'université de Batna 1), Mr BOUMARAF Belkacem (MCA à l'université de Biskra) et Mme SAADI Inesse (MCA à l'université de Biskra), d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Dédicace

A ma mère.....

A ma mère.....

A ma mère.....

A mon père.....

A ma grande famille

A ma petite famille (Arifa, Hammam et Ilyes).

.

.

.

.

Je dédie ce travail

Liste des abréviations

ANOVA	Analyse de la variance
F.C.I	Facteur de Consensus Informateur
°C	Degré Celsius
CE	Conductivité électrique
CEC	Capacité d'échange cationique
CICYTEX	Centre de recherche scientifique et technonlogique d'Estrémadure
IDF	Institut de développement Forestier-France
INRF	Institut national des recherches Forestière
G-S	Guerbes-Sanhadja
NF	Niveau de fidelité
O.M.S	Organisation mondiale de la Santé
P.A.M	Plantes dédicinales et aromatiques
P.M	Plantes dédicinales
V.U	Valeur d'utilisation

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Chapitre 01 : Présentation de la zone d'étude		
01	Répartition de la population des agglomérations étudiées dans le complexe des zones humides de G-S	05
02	Quotient pluviométrique d'Emberger (station du port de Skikda).	10
Chapitre 02 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S		
03	Situation géographique des stations étudiées	12
04	Indices d'équitabilité et de biodiversité des 05 stations	20
05	Matrice de corrélation de différents Indices de la biodiversité et de l'équitabilité	21
Chapitre 03 : Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale de l'éco-complexe G-S		
06	Distribution des investigations selon les localités.	22
07	Liste et informations sur les plantes médicinales utilisées par la population locale du complexe	25
08	Classification des informateurs selon les facteurs étudiés	37
09	Matrice de corrélation des profils des informateurs	39
10	Liste des dix plantes médicinales les plus citées	43
11	Valeur d'utilisation des plantes médicinales les plus citées	43
12	Niveau de fidélité des plantes médicinales les plus citées	44
13	Facteur de Consensus Informateur de différentes catégories de maladies	45
Chapitre 04 : Influence de quelques prétraitements sur la germination des graines de <i>Myrtus communis</i> L.		
14	Coordonnées géographiques et étage bioclimatique du site de récolte	46
15	Dispositif expérimental.	47
Chapitre 05 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de <i>Myrtus communis</i> L.		
16	Caractéristiques physicochimiques du grignon d'olive (Roula, 2006)	54
17	Composition des substrats testés.	55
18	Résultats des analyses physiques des substrats.	58
19	Résultats des analyses chimiques des substrats.	59
20	Matrice de corrélation de différents paramètres mesurés sur les jeunes plants de <i>Myrtus communis</i> L.	65

Chapitre 06 : Etude phytochimique

21	Caractéristiques du site de collecte.	66
22	Conditions de fonctionnement d'analyse des composées phénoliques par HPLC.	68
23	Conditions de fonctionnement d'analyse des huiles essentielles	70
24	Caractérisation des extraits méthanoliques obtenus	70
25	Teneur en polyphénols totaux du myrte cultivé et spontané	71
26	Caractérisation de l'extrait de l'huile essentielle obtenu	71
27	Analyse des huiles essentielles de <i>Myrtus communis</i> L.	72
28	Familles chimiques des composants identifiées	74
29	Structure et activité biologique des principaux composants de l'huile essentielle de <i>Myrtus communis</i> L.	75

Liste des figures et des photos

N°	Titre	Page
Chapitre 01 : Présentation de la zone d'étude		
01	Localisation du Complexe G-S (Toubal et <i>al.</i> , 2014)	04
02	Situation administrative du Complexe G-S	04
03	réseau hydrique du complexe G-S	06
04	Coupe géologique à travers le complexe G-S	07
05	Régime moyen annuel des précipitations	07
06	Variation des précipitations moyennes mensuelles	08
07	Variation des températures moyennes annuelles	08
08	Variation des températures moyennes mensuelles	09
09	Diagramme Ombrothermique de de Bagnouls et Gaussen	09
10	Position écologique de <i>Myrtus communis</i> et de la station de Skikda (2000-2016) sur le Climagramme d'Emberger (Hijmans et <i>al.</i> , 2005)	10
11	Carte d'occupation des sols du complexe G-S (Boussehaba, 2010).	11
Chapitre 02 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S		
12	Carte des Sites étudiés	13
13	<i>Carex pseudocyperus</i>	16
14	<i>Carex paniculata subsp. lusitanica</i>	16
15	Répartition des principales familles selon le nombre d'espèces	17
16	Spectre de différents types biologiques de la flore inventoriée	18
17	Spectre de différentes subdivisions biogéographiques de la flore inventoriée	19
18	Spectre du degré de rareté local de différentes espèces inventoriées	19
Chapitre 03 : Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale de l'éco-complexe G-S		
19	Localisation des agglomérations projectées	22
20	Quelques plantes médicinales identifiées dans le complexe G-S	33
21	Distribution des plantes médicinales en fonction des familles botaniques	34
22	Distribution des plantes médicinales selon les localités	35
23	Spectre de l'origine des plantes médicinales utilisées	35
24	Spectre de différents types morphologiques	36
25	Spectre de différents types biologiques	36
26	Analyse des composantes principales des profils des informateurs	39
27	Distribution des plantes médicinales utilisées en fonction de la partie utilisée	40
28	distribution des plantes médicinales utilisées selon le mode de préparation.	41
29	Maladies traitées en médecine traditionnelle.	42

Chapitre 04 : Influence de quelques prétraitements sur la germination des graines de *Myrtus communis* L.

30	Baies et graines de <i>Myrtus communis</i> L. étudiées	46
31	Graines soumises aux différents prétraitements	48
32	Incubation des graines dans la serre expérimentale	49
33	Cinétique de germination des graines de <i>Myrtus communis</i> L. soumises aux différents traitements	50
34	Effet de différents prétraitements sur la vitesse de germination des graines de <i>Myrtus communis</i> L.	51
35	Effet de différents prétraitements sur le taux de germination final des graines de <i>Myrtus communis</i> L.	52

Chapitre 05 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

36	Graines germées de <i>Myrtus communis</i> L.	53
37	Plan du dispositif expérimental	55
38	Photo du dispositif expérimental.	55
39	Effet de substrat sur le taux de survie final des jeunes plants de <i>Myrtus communis</i> L.	60
40	Effet du substrat sur la hauteur moyenne des jeunes plants	61
41	Plants de <i>Myrtus communis</i> L. élevés sur les différents substrats.	61
42	Effet du substrat sur le diamètre moyen des jeunes plants	62
43	Variation du H/D en fonction des substrats.	62
44	Effet du substrat sur le nombre des feuilles des jeunes plants	63
45	Variation du poids frais de la partie aérienne en fonction des substrats.	64

Chapitre 06 : Etude phytochimique

46	Rameaux feuillés de <i>Myrtus communis</i> L. spontanés.	66
47	Rameaux feuillés de <i>Myrtus communis</i> L. cultivés	67
48	Evaporateur rotatif.	68
49	Dispositif d'hydro-distillation	69
50	Chromatogramme des huiles essentielles de <i>Myrtus communis</i> L. spontané.	75

Liste des Annexes

N°	Titre
01	Relevés floristiques par site d'échantillonnage (Belouahem-Abed, 2012).
02	Tableau des types biologiques des espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012)
03	Relevé de graines germées soumises aux prétraitements
04	Test ANOVA de la vitesse de germination T50
05	Analyse post-hoc (S.N.K) de la vitesse de germination T50
06	Test ANOVA du taux de germination final
07	Analyse post-hoc (S.N.K) du taux de germination final
08	Analyse de la hauteur de la partie aérienne
09	Corrélation hauteur/grignon
10	Test ANOVA du diamètre au collet
11	Analyse post-hoc (S.N.K) du diamètre au collet
12	Corrélation diamètre/grignon
13	Test ANOVA du nombre de feuille
14	Analyse post-hoc (S.N.K) du nombre de feuille
15	Corrélation nombre de feuille/grignon
16	Test ANOVA de la biomasse aérienne
17	Analyse post-hoc (S.N.K) de la biomasse aérienne
18	Corrélation poids aérien/grignon
19	Fiche d'enquête.
20	Monographies des principales plantes médicinales spontanées utilisées

Table des matières

	Page
Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des tableaux	
Liste des figures et des photos	
Introduction	01
Chapitre 01 : Présentation de la zone d'étude	
1- Aspect historique	03
2- Localisation géographique	03
3- Situation administrative et milieu humain	04
4- Hydrographie	05
5- les sols du complexe	06
6- Géologie	06
7- Cadre climatique	07
7.1- Les paramètres climatiques	07
7.1.1- Les précipitations	07
7.1.1.1- Régime annuel des précipitations	07
7.1.1.2- Régime mensuel des précipitations	08
7.1.2- La température	08
7.1.2.1- Les températures moyennes annuelles	08
7.1.2.2- Les températures moyennes mesuelles	09
7.2- Synthèse climatique	09
7.2.1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen	09
7.2.2- Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger	10
8- Occupation des sols	11
Chapitre 02 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S	
1- Objectifs	12
2- Méthode d'approche	12
2.1- La démarche méthodologique	12
2.2- Sites étudiés	12
2.3- Type d'échantillonnage	13
2.5- Etude analytique	14
2.5.1- Analyse des indices de diversité	14
2.5.1.1- Abondance	14
2.5.1.2- Richesse spécifique	14
2.5.1.3- Indice de Shannon	14
2.5.1.4- Indice de Margalef	14
2.5.1.5- Equitabilité	15
3- Méthodes d'analyse des données	15
4- Résultats et discussions	15

4.1- Analyse descriptive du tapis végétal	15
4.2- Classification des familles selon le nombre d'espèces	17
4.3 – Classification des espèces selon les types biologiques	18
4.4 - Origine biogéographique des espèces	18
4.5 - Degré de rareté des espèces	19
4.2 - Etude analytique	20
4.2.1- Calcul des indices d'équitabilité et de biodiversité	20
4.2.2- ACP des Indices d'équitabilité et de biodiversité	20

Chapitre 03 : Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale de l'éco-complexe G-S

1- Objectifs	22
2- Méthodes d'étude	22
2.1- Technique d'échantillonnage	22
2.2- Fiche d'enquête	23
2.3- Enquêtes ethnobotaniques	23
2.4- Paramètres mesurés	23
2.4.1- Valeur d'Utilisation (VU)	23
2.4.2- Niveau de fidélité (NF)	24
2.4.3- Facteur de Consensus Informateur (FCI)	24
3- Résultats et discussions	25
3.1- Analyse floristique	25
3.1.1- Recensement des plantes médicinales du complexe G-S	25
3.1.2- Répartition des plantes médicinales en fonction des familles botaniques	34
3.1.3- Distribution des plantes médicinales selon les localités	35
3.1.4- Origine des plantes médicinales	35
3.1.5- Types Morphologiques et biologiques	36
3.2- Analyse ethnobotanique	37
3.2.1- Analyse du profil sociodémographique des informateurs	37
3.2.2- Analyse des composantes multiples des profils des informateurs	39
3.2.3- répartition des plantes médicinales en fonction de la partie utilisée	40
3.2.4- répartition des plantes médicinales en fonction du mode de préparation	41
3.2.5- Maladies traitées en médecine traditionnelle	42
3.3 - Analyse des paramètres calculés	43
3.3.1- Les plantes médicinales les plus citées	43
3.3.2- Valeur d'utilisation (V.U)	43
3.3.3- Niveau de fidelité (NF)	44
3.3.4- Facteur de Consensus Informateur (FCI)	45

Chapitre 04 :
Influence de quelques prétraitements sur la germination des graines de *Myrtus communis* L.

1- Matériel végétal	46
1.1- Choix de l'espèce	46
2- Méthode de travail	47
2.1- Stérilisation	47
2.1.1- Stérilisation de la hotte	47
2.1.2- Stérilisation des graines	47
2.2- Dispositifs expérimental	47
2.3- Mise en germination des graines	48
2.4- Incubation	48
2.5- Paramètres étudiés	49
2.5.1- Cinétique de germination	49
2.5.2- Vitesse de germination	49
2.5.3- Taux de germination final	49
2.6- Analyse statistique	49
3- Résultats et discussions	50
3.1- Effet sur la cinétique de germination des graines de <i>Myrtus communis</i> L.	50
3.2- Effet sur la vitesse de germination	51
3.3- Effet sur le taux de germination final (TGF)	52

Chapitre 05 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

1- Présentation de la station d'étude	53
1.1- Situation géographique	53
1.2- Caractéristique du milieu physique	53
2- Matériels utilisés	53
2.1- Matériel végétal	53
2.2- sol forestier sous feuillus (élément rétenteur d'eau)	53
2.3- Grignon d'olive (élément aérateur)	53
2.4- Les conteneurs	54
2.5- Les caissettes	54
2.6- Les bâches de cultures surélevées	54
3- Méthode de travail	54
3.1- Confection des substrats	54
3.2- Dispositif expérimental	55
3.3- Conduite de l'élevage	56
3.3.1- Semis	56
3.3.2- Arrosage	56
3.3.3- Protection des semis	56
3.4- Mesures et observations sur les jeunes plants	56
3.4.1- levée des semis	56

3.4.2- Taux de survie final	56
3.4.3- Hauteur des plants	56
3.4.4- Diamètre au collet	56
3.4.5- Rapport hauteur diamètre au collet	57
3.4.6- Nombre de feuilles	57
3.4.7- Poids frais de la partie aérienne	57
3.5- Analyses physicochimiques des substrats testés	57
3.5.1- Analyses physiques	57
3.5.1.1- La granulométrie	57
3.5.1.2- Détermination de la densité apparente	57
3.5.1.3- La porosité totale	57
3.5.1.4- La capacité de rétention en eau	57
3.5.2- Analyses chimiques	58
3.5.2.1- Détermination du pH et de la conductivité électrique	58
3.5.2.2- Calcaire total	58
3.5.2.3- Carbone et matière organique	58
4- Résultats et discussions	58
4.1- Analyses physico-chimiques des substrats	58
4.1.1- Analyses physiques	58
4.1.1.1- L'analyse granulométrique	58
4.1.1.2- La densité apparente	58
4.1.1.3- La porosité	58
4.1.1.4- La capacité de rétention en eau	59
4.1.2- Analyses chimiques	59
4.1.2.1- pH	59
4.1.2.2- La conductivité électrique	59
4.1.2.3- Le Calcaire total	60
4.1.2.4- Le Carbone et la matière organique	60
4.2- Effet sur la levée et la croissance des jeunes plants de <i>Myrtus communis</i> L.	60
4.2.1- Effet sur le taux de survie final	60
4.2.2- Effet sur la hauteur de la partie aérienne	61
4.2.3- Effet sur le diamètre au collet	62
4.2.4- Effet sur le rapport hauteur diamètre au collet	62
4.2.5- Effet sur le nombre des feuilles	63
4.2.6- Effet sur la biomasse fraîche aérienne	64
4.3- Analyse en composantes principaux	64

Chapitre 06 : Etude phytochimique

1- Matériel et méthodes	66
1.1- <i>Myrtus communis</i> L. spontané	66
1.2- <i>Myrtus communis</i> L. cultivée	66
2- Méthode d'étude	67
2.1- Extraction des composés phénoliques (non volatiles)	67
2.1.1- Macération	67
2.1.2- Evaporation	67

2.1.3- Séchage	68
2.2- Détermination du rendement d'extraction des extraits méthanoliques	68
2.3- Analyse des composés phénoliques par HPLC	68
2.4- Extraction des huiles essentielles (composés volatiles)	69
2.5- Détermination du rendement d'extraction des huiles essentielles	69
2.6- Analyse des huiles essentielles par GC-MS	69
3- Résultats et discussions	70
3.1- Caractérisation des extraits méthanoliques obtenus	70
3.2- Analyse des composés phénoliques par HPLC	71
3.2.1- Teneur en polyphénols totaux	71
3.3. Caractérisation de l'extrait de l'huile essentielle	71
3.4- Analyse et identification des huiles essentielles par CG/SM.	72
Conclusion et perspectives	76

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

Introduction

Introduction

Le bassin méditerranéen, décrit comme une région extrêmement riche et complexe sur les plans biologique, géologique, et culturel (Blondel et *al.*, 2010), est reconnu comme l'un des 34 "points chauds" de la biodiversité mondiale en raison de sa diversité biologique et de son niveau élevé d'endémisme (Myers et *al.*, 2000).

Dans ce contexte, le Nord-Est de l'Algérie est identifié comme l'un de ces points chauds de biodiversité menacés, avec la zone de l'Edough-Guerbès-Sanhadja-Fetzara particulièrement remarquable en termes de richesse et de caractère sauvage (Vela et Benhouhou, 2009). Globalement, En Algérie la richesse floristique se concentre dans les régions montagneuses et les zones protégées. (Abdelguerfi et Ramdane, 2003).

L'Algérie abrite 254 zones humides d'importance mondiale, dont Guerbès-Sanhadja (Toubal et al, 2014). Cette zone englobe différents types de zones humides, comprenant des marais, des oueds, des lacs, des garaets, des zones inondables, des mares permanentes et/ou temporaires, ainsi que des zones hydromorphes végétales. On y trouve également des zones humides littorales, telles que des dunes, des estuaires, des plages et des falaises maritimes. La région comprend également des surfaces agricoles et/ou urbaines connexes, ainsi que des zones boisées. Elle présente de grandes potentialités humaines et agricoles. De plus, elle constitue un réservoir de biodiversité important, abritant une diversité importante d'espèces végétales et animales (Samraoui et De Belair, 1997).

D'après Quézel et Santa (1962-1963), La flore du complexe Guerbès-Sanhadja appartient au domaine mauritanien méditerranéen, secteur numidien, (Toubal et *al.*, 2014). en 1997, Samraoui et De Belair ont recensé 31 sites humides dans la région, abritant 334 espèces végétales. Cependant, cette zone est soumise à une pression anthropique considérable en raison de la déforestation, des incendies et de l'exploitation des sablières. Ces pratiques perturbent l'équilibre biologique, entraînant ainsi la dégradation de certaines formations végétales. Une diminution de la diversité floristique et leur remplacement par des groupements végétaux de substitution tels que le maquis, les broussailles et les pelouses (Toubal et *al.*, 2014).

La flore médicinale de l'écomplexe est parmi ces espèces menacées, car 58 % des plantes médicinales utilisées sont prélevées directement dans la nature (souvent de façon non durable) (Belaidi et *al.*, 2021). Cette situation inquiétante de ces richesses nous a suscité à entamer ce thème, qui s'articule autour de trois axes principaux ; étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale, essais de domestication de *Myrtus communis* L. et caractérisation phytochimique de cette espèce.

L'ethnobotanique est un domaine de recherche qui explore les liens entre les sociétés humaines et les plantes (Porteres, 1961). Cette discipline se concentre sur l'étude de l'utilisation des plantes par les populations primitives ainsi que sur la manière dont ces végétaux se sont répandus (Bourobou Bourobou, 2013).

Malgré les différentes études floristiques et ethnobotaniques des plantes médicinales publiée en Algérie tels que celles de ; Baba Aissa, 1991 ; Hammiche and Maiza, 2015 ; Rebbas et *al.*, 2012 ; Miara et *al.*, 2013 ; Bouredja et al., 2017 ; Bendif et *al.* (2018) ; Souilah et *al.*, (2018) ; Ouelbani et *al.*, 2016 ; Miara et *al.*, 2018 ; Miara et *al.*, 2019a, 2019b) et Ould El Hadj et *al.*, 2003, et malgré la richesse floristique remarquable de l'écomplexe Guerbes-sanhadja,

Introduction

qui se traduit par les différents inventaires floristiques réalisés dans la région par (Toubal et *al.*, 2014 ; Belouahem-abed et *al.*, 2009 ; Samraoui et De Belair, 1997), la présente étude représente la première initiative en matière d'étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale de la région, qui vise à :

- Etudier l'aspect floristique des plantes recensées (famille botanique, types Morphologiques et biologiques, monographie des espèces)
- Réaliser un recensement des plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle par la population locale du complexe des zones humides G-S.
- Et de réunir des informations relatives à la phytothérapie traditionnelle du complexe (profils des utilisateurs, partie des plantes les plus utilisées, maladies traitées, calculs de paramètres VU, NF et FCI).

Une fois identifiés et classés, l'espèce la plus utilisée fera l'objet de domestication à travers des essais de germination et de croissance. Ces essais sont primordiaux chaque fois qu'il y a une insuffisance d'informations, que ce soit sur les besoins spécifiques de l'essence ou sur les caractéristiques de la station, dont les objectifs fixés sont :

- L'étude du comportement germinatif des graines de cette espèce sous l'effet de divers prétraitements (chimiques et physico-mécaniques) afin de lever l'inhibition tégumentaire et d'optimiser le taux de germination en un minimum de temps.
- Et la recherche d'un substrat de culture convenable à la croissance des jeunes plants de cette espèce au sein de la pépinière hors sol de Guerbes,

Dans notre travail, l'étude phytochimique sera entreprise afin d'analyser la composition chimique des composés bioactifs (phénoliques et huiles essentielles) des deux plantes étudiées (spontanée et cultivée), En recourant aux méthodes de chromatographie en phase liquide à haute performance (HPLC) et de chromatographie en phase gazeuse associée à la spectrométrie de masse (GC-MS).

Pour atteindre ces objectifs, nous avons structuré ce manuscrit en six chapitres ; le premier concerne la présentation de la zone d'étude suivi par un aperçu sur la flore de la région basée sur les relevés floristiques de Belouahem-Abed (2012). Le troisième chapitre est consacré à l'étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale utilisée par la population locale du complexe. Et afin de valoriser l'espèce médicinale la plus utilisée par la population locale, l'effet de différents prétraitements sur la germination des graines sera traité dans le quatrième chapitre. Dans le même contexte, le cinquième chapitre étudiera l'effet de différents substrats de culture confectionnés à base de matériaux locaux sur la croissance des jeunes plants de cette espèce.

La caractérisation phytochimique des deux plantes étudiées (spontané et cultivé) feront l'objet du sixième chapitre.

Et enfin, ce manuscrit se conclura par une conclusion qui comporte une synthèse de nos résultats et présente quelques perspectives et recommandations.

Chapitre 01 :
Présentation de la zone d'étude

1- Aspect historique

Les premières explorations du Complexe G-S eurent lieu en 1861 par A. Letourneux et E. Cosson dans le lac de Sidi Freitis où ils ont signalé de nombreuses espèces aquatiques, en particulier la rare *Vallisneria spiralis* var. *numidica* (Pomel).

Depuis 1925, Gauthier-Lièvre (1931) a constaté dans le cadre de ces recherches dans la région que les écosystèmes étudiés présentaient d'importantes similitudes écologiques.

Cette constatation a été confirmée récemment par Thomas (1975), qui a élargi ses travaux de recherche au lac Sidi Freitis, à l'aulnaie Demnat Ataoua et au lac Marsadelle.

En 1993, Boumezbeur a signalé pour la première fois la nidification de *Oxyura leucocephala* et du *Fuligule nyroca* dans le lac Hadj Tahar à Guerbes.

En 1997, De Bélair et Samraoui ont décrit la faune et la flore du complexe, et ils ont recensé 334 espèces végétales.

En 2012, Belouahem-Abed a réalisé des relevés floristiques dans la région dans le cadre de ses recherches doctorales sur les formations arborées des zones humides de Skikda, Annaba et El Tarf dans le Nord-Est de l'Algérie.

La dernière étude date de 2019, réalisée par Hedjal et porte sur la gestion intégrée des ressources en eau du complexe.

2- Localisation géographique

L'éco-complexe G-S., vaste étendue intégrée à la région de la Numidie (Marre 1992 ; Maire, 1959; Quézel et Santa, 1962-1963), il se trouve dans la partie nord-est de l'Algérie (36° 46'-37° 1' N, 7° 8'-7°25' E) et s'étend sur une superficie de 42 100 ha. Il est délimité :

- au Nord la mer Méditerranéenne ;
- au Nord-Est par le massif forestier de l'Edough ;
- au Nord-Ouest le massif de Filfila ;
- au Sud-Est le massif de Boumaïza ;
- et au Sud-Ouest le Djebel Safia. (Fig. 1).

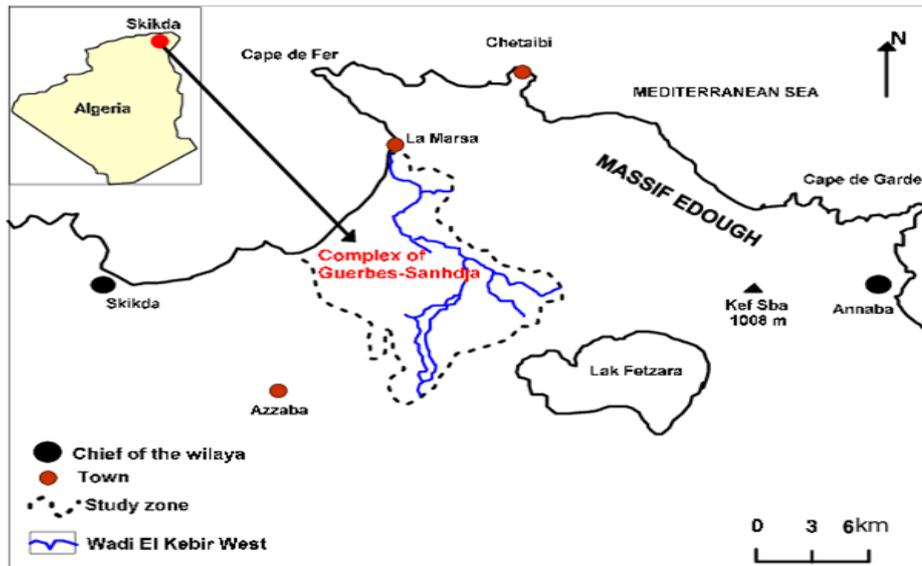


Figure 1. Localisation du complexe G-S (Toubal et al., 2014), modifiée par (Hedjal et al., 2018).

3- Situation administrative et milieu humain

Du point de vue administrative, le complexe des zones humides empiète sur trois commune : El Marsa, Benazzouz et Djendel (Fig. 2).

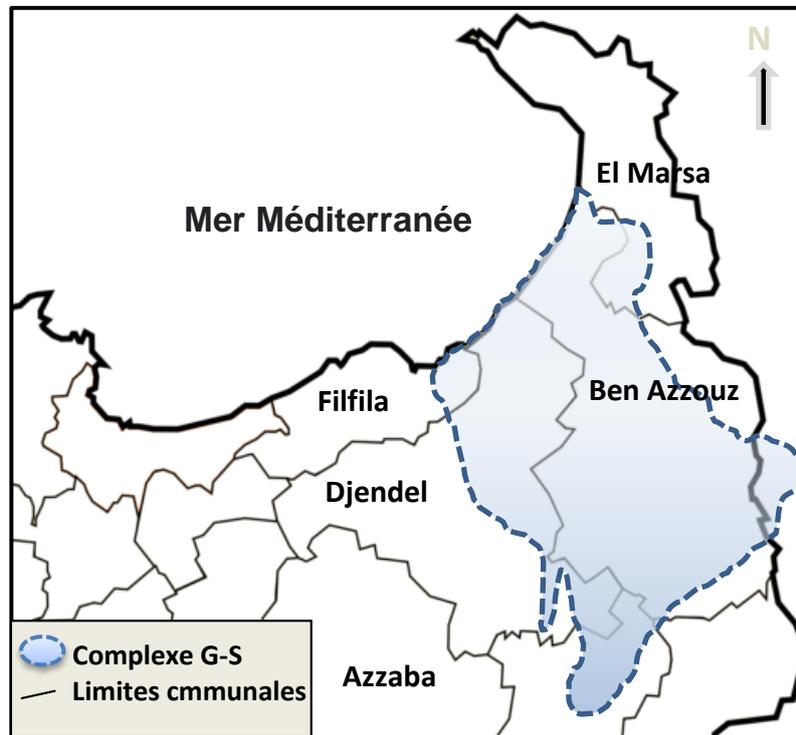


Figure 2. Situation administrative du complexe G-S

Le territoire du complexe des zones humides de G-S est caractérisé par une faible urbanisation et peu industrialisé. Selon les données du recensement de 2022, la population totale du complexe dans les trois communes étudiées s'élève à environ 28 763 habitants (Tab. 1). La commune de Ben Azzouz prédomine largement, abritant 53 % de la population, et la plupart des ménages installés dans le complexe des zones humides proviennent de cette commune. Remila-Lezrag est l'agglomération la moins peuplée de la zone, avec une population de 1 070 habitants.

Tableau 1. Répartition de la population des agglomérations étudiées dans le complexe des zones humides de G-S.

Communes	Agglomérations étudiées	Populations
Ben Azzouz	Ben Azzouz	6100
	Zaouia	4260
	Ain Nechma	2780
	El-Hamma	2105
El marsa	El Marsa	4200
	Remila - Lezrag	1070
Djendel	Guerbes	1896
	Djendel	6352

(Source : APC Ben Azzouz, El Marsa et Djendel, 2022)

Dans la région d'étude, la population locale pratique essentiellement l'agriculture, l'élevage bovin et caprin. L'utilisation de l'eau pompée à partir des lacs favorise la culture de melons, de pastèques, de tomates, de pommes de terre et de poivrons sur des terres défrichées. Le défrichement des terres forestières d'une part, et d'autre part, les déversements d'eaux usées provenant de la ville de Ben Azzouz, ainsi que l'usage non contrôlé de produits phytosanitaires, représentent de véritables menaces pour l'équilibre écologique de la région.

4- Hydrographie

L'oued El-Kébir avec une longueur totale de 43 km représente le principal cours d'eau du complexe, il est alimenté essentiellement par des affluents importants tels que l'oued Enekouche, et l'oued Magroun (Hedjal, 2014).

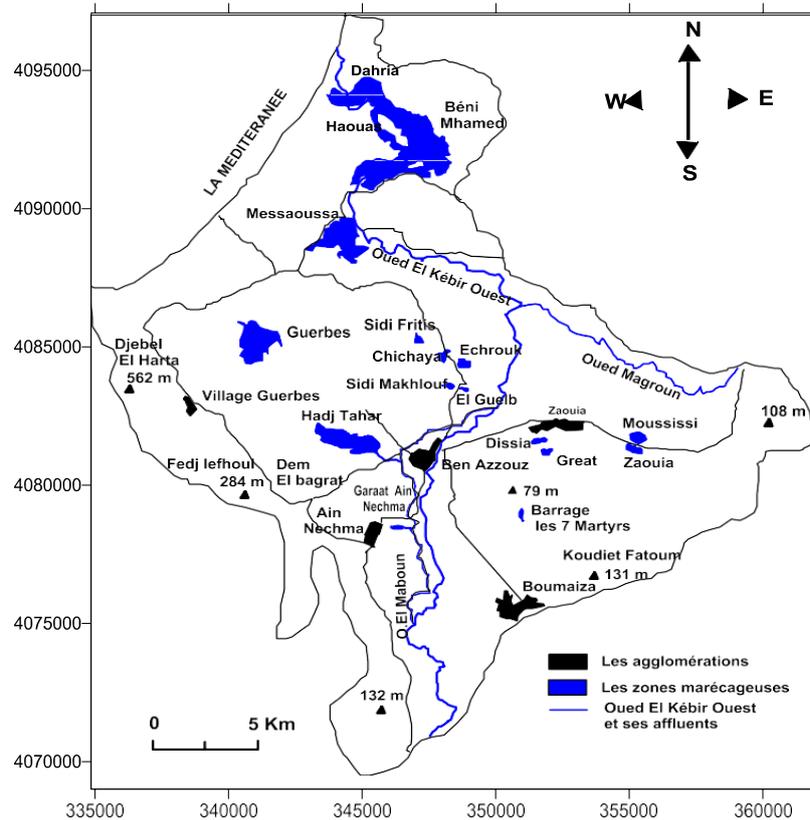


Figure 3. Le réseau hydrique du complexe G-S (Hedjal, 2014).

5- les sols du complexe

La distribution géographique des sols est étroitement liée à plusieurs facteurs, dont le climat, la topographie la roche mère, et la végétation. Parmi ces éléments, le climat joue un rôle fondamental dans les processus pédogénétiques, exerçant une influence à la fois mécanique et chimique. Les sols du complexe sont répartis en cinq catégories distinctes:

- Sols peu développées ;
- Vertisol ;
- Sols calcimagnésiques ;
- Sols Fersialitiques ;
- Sols hydratés (Hedjal, 2014).

6- Géologie

Du point de vue géologique, On peut distinguer trois types de terrains :

- Terrains métamorphiques ;
- Terrains sédimentaires ;
- Roches intrusives et volcaniques.

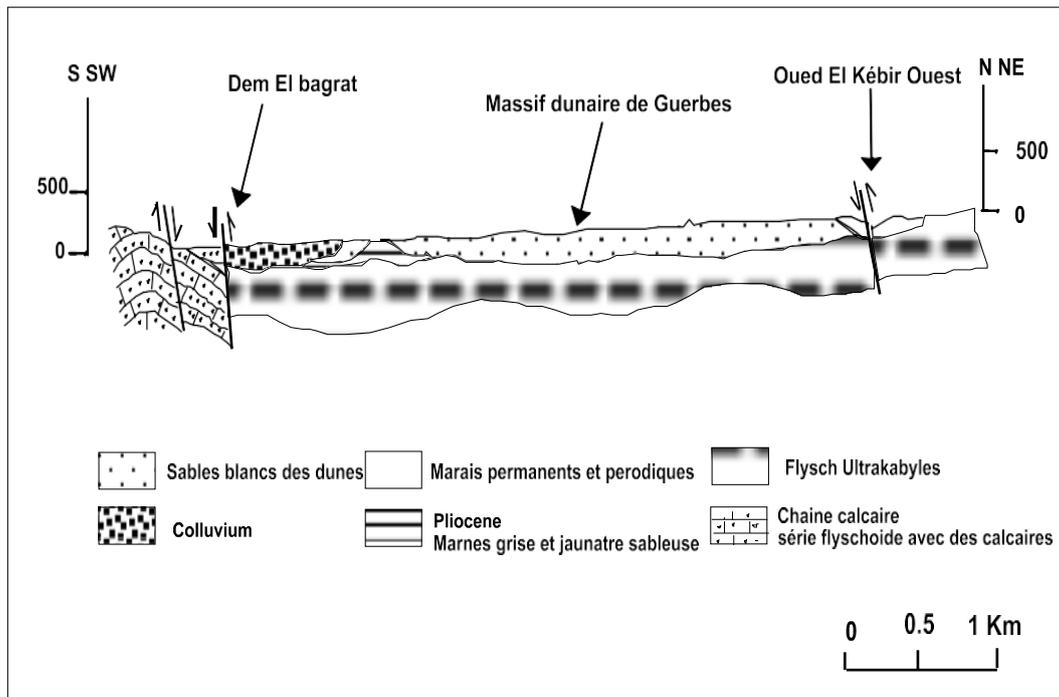


Figure 4. Coupe géologique à travers le complexe G-S (Boulkenafet, 2008), modifiée par (Hedjal et al, 2016)

7- Cadre climatique

7.1- Les paramètres climatiques

7.1.1- Les précipitations

7.1.1.1- Régime annuel des précipitations

Les données météorologiques de la station du port de Skikda nous a permis de constater l'importance des variations de la tranche pluviométrique qui tombe chaque année. L'année la plus pluvieuse durant la période (2000-2016) est 2007 avec une tranche pluviométrique de 1047,03 mm.

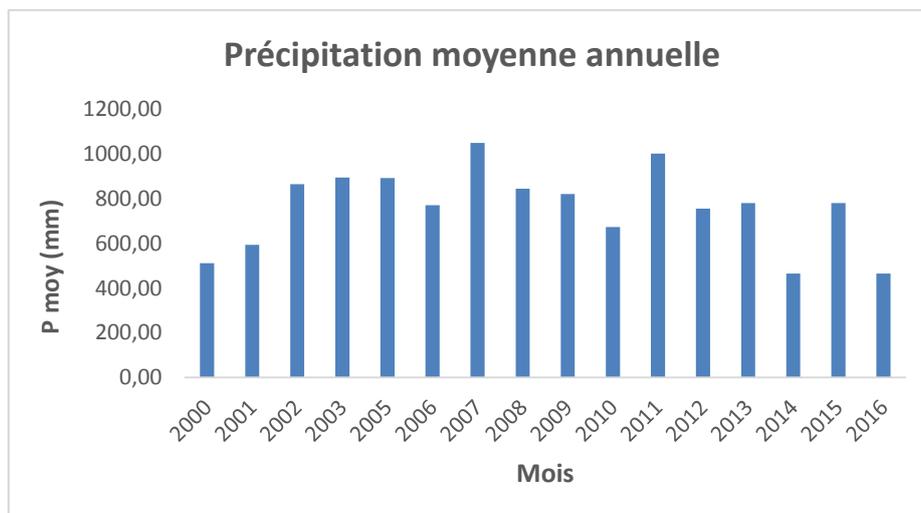


Figure 5. Régime moyen annuel des précipitations (Station de Skikda, 2000-2016)

7.1.1.2- Régime mensuel des précipitations

La figure 5 montre clairement que les variations mensuelles de précipitations se répartissent d'une façon irrégulière et reflètent un maximum au mois de Février avec une hauteur de 124.19 mm, et un minimum au mois de Juillet, avec 2.36 mm mm.

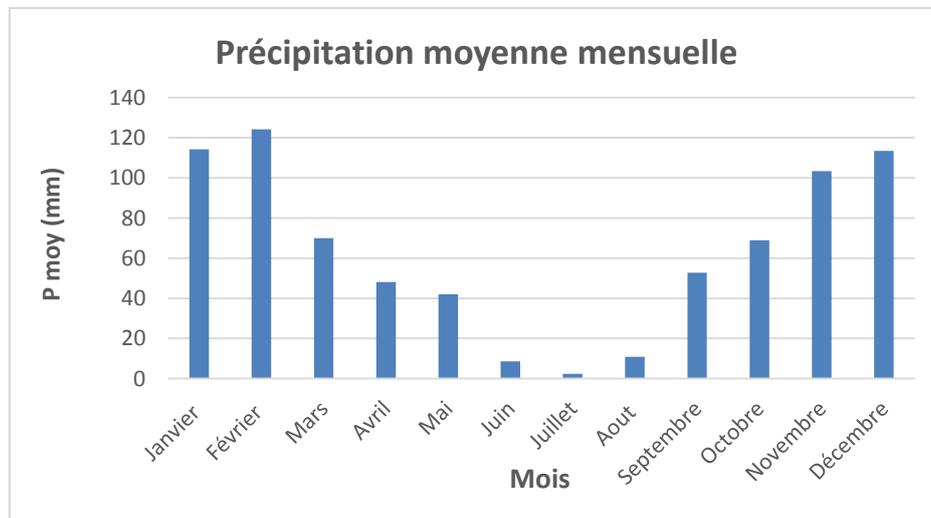


Figure 6. Variation des précipitations moyennes mensuelles (station de Skikda, 2000-2016)

7.1.2- La température

7.1.2.1- Les températures moyennes annuelles

Les données météorologiques de la température représentées dans la figure 7 nous a permis de constater que les températures moyennes annuelles observées durant la période (2000-2016) varient entre 18.34 °C et 19.52 °C.

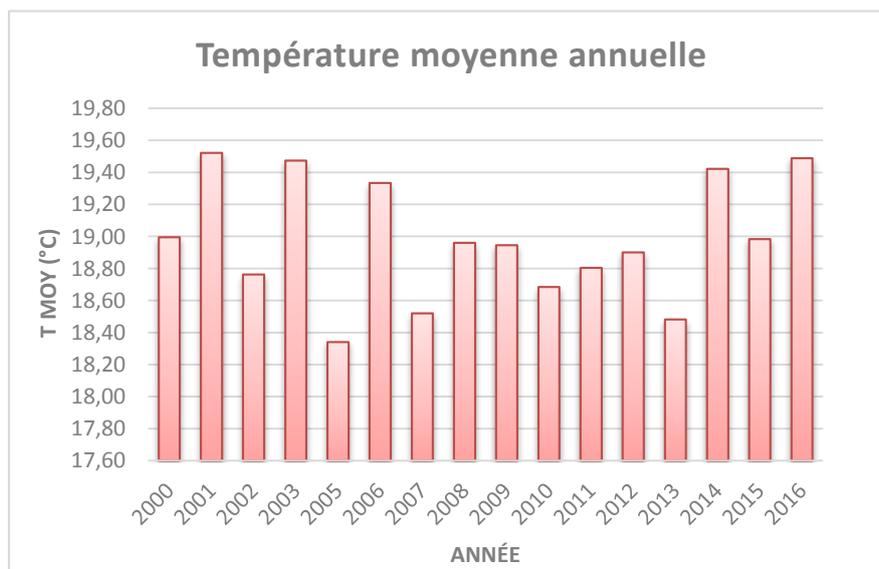


Figure 7. Variation des températures moyennes annuelles (Station de Skikda, 2000-2016)

7.1.2.2- Les températures moyennes mesuelles

La figure 8 montre que le mois le plus chaud durant la période (2000-2016) est Aout avec une température moyenne mensuelle de 26.39 °C. Et le mois le plus froid est le mois de Janvier ou la température décent à 12.54 °C. L'amplitude thermique est de 13.85 °C.

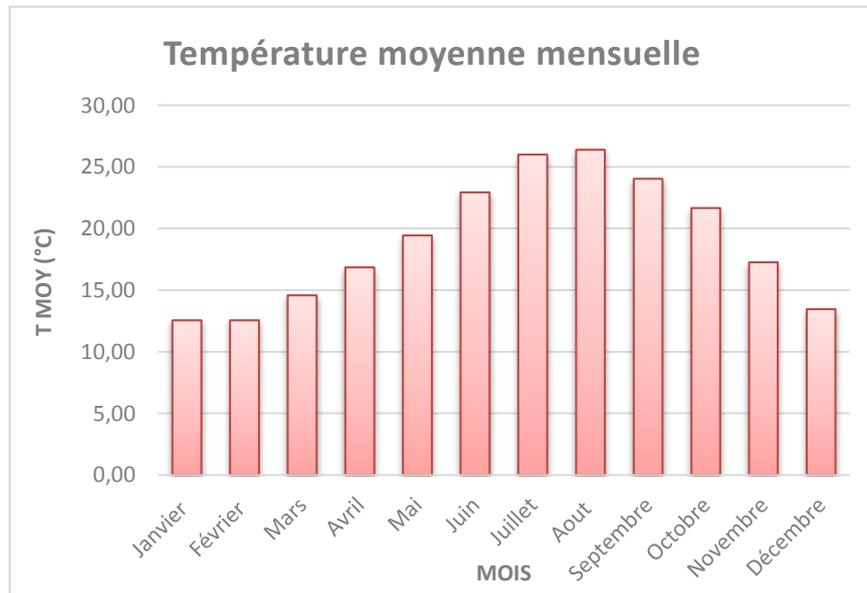


Figure 8. Variation des températures moyennes mensuelles (Station de Skikda, 2000-2016)

7.2- Synthèse climatique

7.2.1- Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953)

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson montre que la période sèche de la station de Skikda entre les années 2000 et 2016 dure presque quatre mois et s'étale de mi-Mai à mi-Septembre.

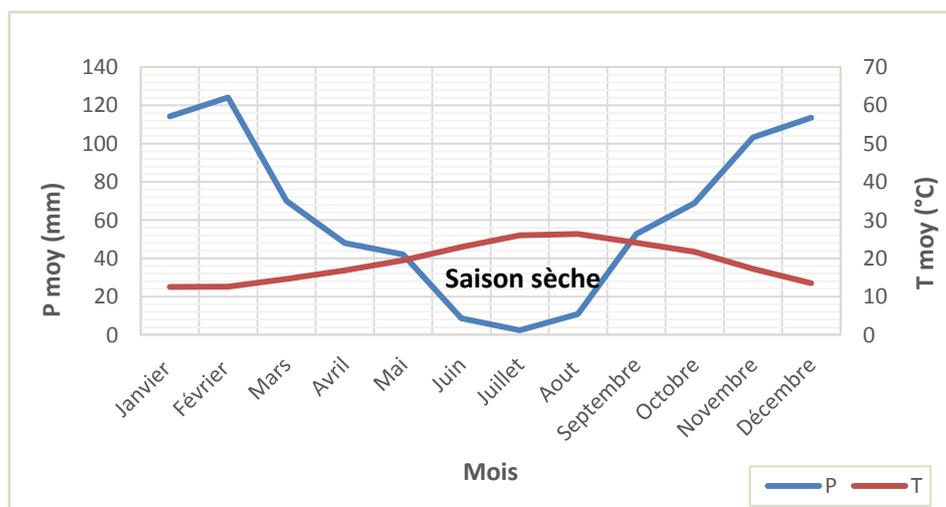


Figure 9. Diagramme Ombrothermique de de Bagnouls et Gausson

7.2.2- Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger (Q)

$$Q = 2000P / M^2 - m^2$$

- Q : Quotient pluviométrique
- P : Précipitation Moyenne annuelle (mm)
- M : Température maximale du mois le plus chaud en kelvin
- m : Température minimale du mois le plus froid en kelvin

Tableau 2. Quotient pluviométrique d'Emberger de la station de Skikda (2000-2016)

Station	P (mm)	M (Kelvin)	m (Kelvin)	Q
Port de Skikda	758.58	302.98	282.03	123.79

La région du Complexe G-S représentée par la station du port de Skikda se caractérise par un quotient pluviométrique de 123.79 et une moyenne des minimums thermiques du mois le plus froid (Janvier) de 8.88 °C (Tab. 2). La projection de ces valeurs sur le climagramme d'Emberger nous a permis de constater que la zone d'étude appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver chaud (Fig. 10). Une telle situation est propice au développement végétal avec une tranche pluviométrique importante (758.58 mm) et un hiver chaud (m= 8.88 °C) qui ne provoque pas de gel.

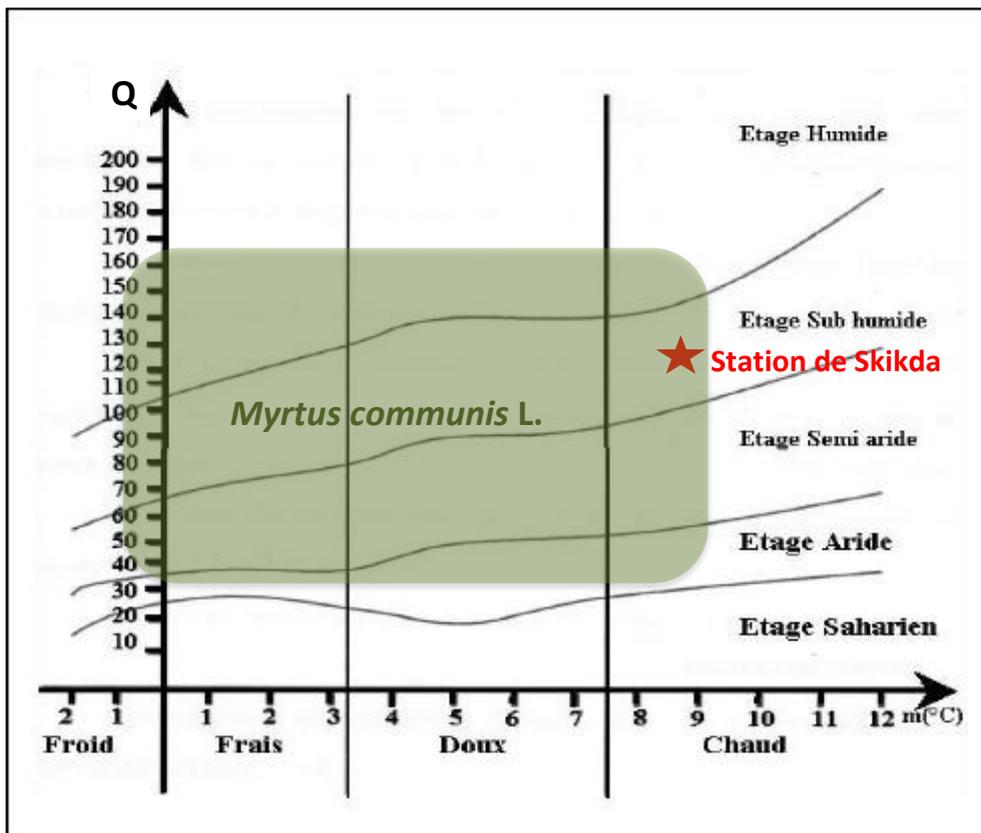


Figure 10. Position écologique de *Myrtus communis* et de la station de Skikda (2000-2016) sur le Climagramme d'Emberger (Hijmans et al., 2005)

8- Occupation des sols

Selon Hedjal (2019), le complexe présente une grande diversité thématique, les classes les plus dominantes sont :

- Pelous et prairies [9501 ha] ;
- Cultures maraîchères [56793 ha] ;
- Sol nu [5288 ha] ;
- Zones inondables cultivées [2323 ha].

Selon Boussehaba (2010), La proportion de sols dénudés (14 %) témoigne de l'ampleur des défrichements ayant entraîné l'abandon de terres épuisées. En raison de leur sensibilité à l'érosion éolienne, le reboisement de ces zones s'avère extrêmement difficile. Ces quatre catégories démontrent que les principales catégories d'occupation des sols comprennent les zones réservées à l'agriculture, dominées par les terres cultivables, ainsi que les zones forestières, en particulier :

- Maquis à *Olea europaea* (L). Var *sylvestris* et *Pistacia lentiscus* [4964 ha]
- Maquis à *Myrtus communis* et bruyère [2515 ha]
- *Quercus suber* [1881 ha]

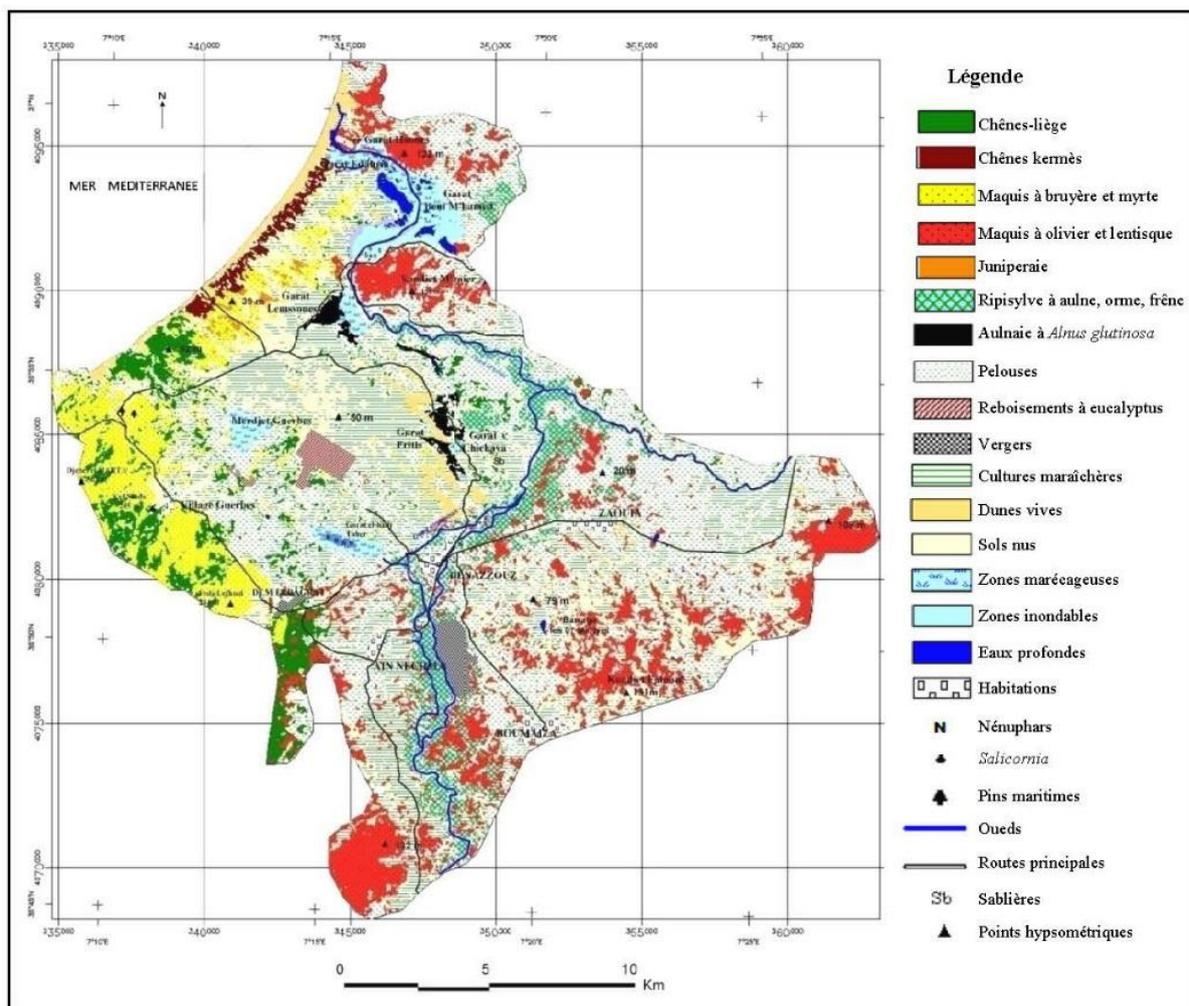


Figure 11. Carte d'occupation des sols du complexe G-S (Boussehaba, 2010).

Chapitre 02 :
Aperçu sur la flore du complexe des
zones humide G-S

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

1- Objectifs :

Ce chapitre est consacré à l'étude floristique de la flore du complexe des zones humides de Guerbes – Sanhadja, sur la base d'un inventaire forestier réalisée par Belouahem-Abed (2012), menée de 1996 à 2011 et effectuées dans le cadre d'un projet de recherche de l'INRF en partenariat avec l'université d'Annaba et le CRSTRA.

2- Méthode d'approche

2.1- La démarche méthodologique

La méthodologie suivie par Belouahem-Abed en 2012 est basée sur l'approche utilisée par l'IDF pour examiner la typologie des stations forestières (Rameau et Chouffot, 1984). Cette démarche se divise en deux phases : la pré-étude, et l'étude proprement dite :

✚ **La préétude** consiste à :

- Rassembler et examiner la documentation ainsi que les cartes (topographiques, géologiques, etc.).
- Mener des investigations sur le terrain afin de localiser et d'identifier les sites d'étude.
- Simultanément, collecter des spécimens végétaux inconnus en vue de les identifier ultérieurement.

✚ **La phase d'étude proprement dite**, conformément à Dumé (1984), englobe les étapes suivantes :

- La collecte des données sur le terrain, incluant des relevés phyto-écologiques exhaustifs mais simples.
- Le traitement informatique et l'analyse des données.
- La diffusion des résultats obtenus.

2.2- Sites étudiés

Les 5 sites étudiés dans le Complexe G-S ont été choisis parmi les 35 sites étudiés par Belouahem-Abed (2012) dans les zones humides de la région Nord-est du pays (Tab. 3).

Tableau 3. Situation géographique des stations étudiées dans le complexe de Guerbès-Sanhadja (Belouahem-Abed, 2012)

N°	Station	Altitude (m)	Coordonnée géographique
01	Nechaa Demnet Attaoua	5	36°56'23''N ; 07°14'25''E
02	Sidi Makhoulf	12-14	36°53'09''N ; 07°18'25''E
03	Sidi Freitis	15	36°54'48''N ; 07°17'08''E
04	Garaat Haouas	10	36°57'18''N ; 07°15'51''E
05	Nechaa Khellalba	17	36°55'25''N ; 07°16'44''E

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

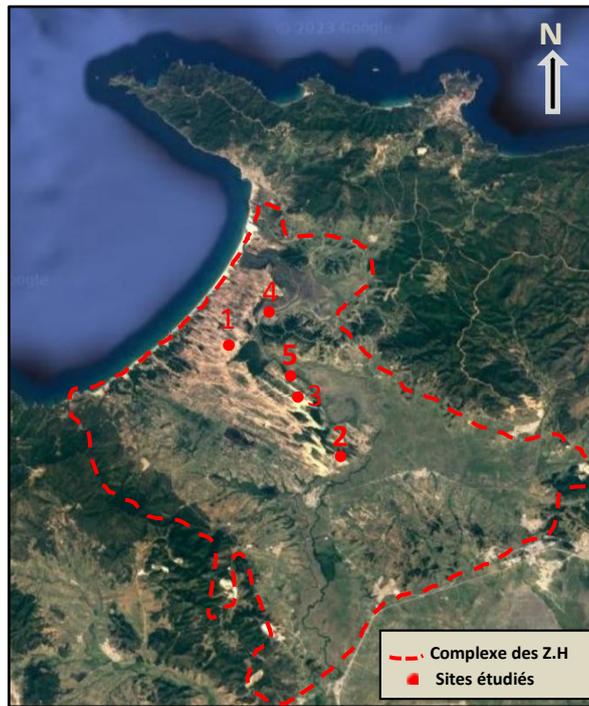


Figure 12. Carte des sites étudiés par Belouahem-Abed (2012) au Complexe G-S établie par Belaidi (2023)

2.3- Type d'échantillonnage

Dans cette étude, Belouahem-Abed (2012) a opté pour l'échantillonnage subjectif. Selon Meddour (1983), cette méthode est plus simple et intuitive pour caractériser les groupements végétaux. Il s'agit d'une méthode de reconnaissance adaptée à tous les types de formations végétales (Gounot, 1969).

D'après les indications de Belouahem-Abed (2012), l'analyse des formations végétales, y compris les pelouses, a été réalisée en utilisant la méthode phytosociologique classique telle que définie par J. Braun Blanquet. Cette approche implique la réalisation de relevés de végétation sur le terrain, en se basant sur une surface de référence dont la taille est adaptée à la formation végétale étudiée, et ce, dans un ensemble homogène :

- Dans le cas des formations ouvertes tels que les pelouses ou les prairies marécageuses, la surface minimale recommandée est de 16 m², mais elle peut varier en fonction du nombre d'espèces identifiées, s'étendant de 20 à 50 m² (Henrie 1968, cité par Bouazza 1982). D'après Ozenda (1982), elle diminue à quelques mètres carrés seulement pour les formations denses et uniformes de pelouses et prairies.

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

- Concernant les formations arborées, selon Henrie (1968), cité par Bouazza, (1982), la superficie minimale varie de 50 à 100 m², mais elle peut être élargie jusqu'à environ 400 m² pour les forêts denses (Ozenda, 1982). Il est même possible d'augmenter légèrement cette superficie pour les formations arborées caractérisées par une faible diversité floristique (Brethes, 1989).

2.5- Etude analytique

2.5.1- Analyse des indices de diversité

2.5.1.1-Abondance

Selon Walter (1994), l'abondance renvoie le nombre d'individus formant la population de l'espèce présente dans le relevé.

2.5.1.2- Richesse spécifique

Selon Boulinier et *al.* (1998), la diversité spécifique correspond aux espèces effectivement observées sur un site d'étude à un moment donné.

2.5.1.3- Indice de Shannon

Selon Dajoz (1982), l'entropie H de Shannon figure parmi les indices de diversité les plus fréquemment employés, offrant l'avantage de prendre en considération l'abondance relative de chaque espèce. Le calcul de cet indice se réalise en utilisant la formule suivante :

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Où

P_i : l'abondance relative de chaque espèce est définie comme Ni / N, avec Ni étant le nombre d'individus de l'espèce et N représentant la somme totale des individus de toutes les espèces.

✚ H = 0, l'échantillon est composé d'un seul taxon.

✚ La valeur de H augmente proportionnellement au nombre de taxons et atteint son maximum (log₂ N) lorsque les taxons présentent une abondance égale.

2.5.1.4- L'indice de Margalef : Il est moins fréquemment utilisé dans les travaux liés à la diversité, et son calcul s'effectue en utilisant la formule suivante :

$$D_{mg} = (S-1) / \ln N$$

S : Richesse spécifique / relevé.

N : Effectif total (tous les individus de différentes espèces)

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

2.5.1.5- Equitabilité

Frontier et Pichod-Viale (1991) soulignent que la diversité se compose de deux éléments fondamentaux qui nécessitent une interprétation distincte : le nombre d'espèces et la manière dont les individus sont répartis spatialement entre ces espèces.

La régularité, également appelée équitabilité, représente la distribution plus ou moins égale ou inégale des individus parmi un nombre spécifié de catégories (telles que les espèces).

Pour évaluer les diversités de deux communautés avec des niveaux de richesse spécifique différents, Dajoz (1982) propose de mesurer l'équitabilité à travers le rapport $H/\log_2 N$, où H représente la richesse spécifique et N le nombre total d'espèces. Elle varie de 0 à 1.

- la diversité et l'équitabilité diminuent, en présence d'un nombre limité d'espèces abondantes associées à quelques espèces rares.
- La diversité et l'équitabilité atteignent des niveaux plus élevés lorsqu'on observe un nombre significatif d'espèces de moyenne abondance, sans présence d'espèces fortement dominantes mais avec un certain nombre d'espèces rares.

3- Méthodes d'analyse des données

Selon Godron (1982), il existe de nombreuses méthodes pour le traitement des données écologiques, le choix de ces méthodes est conditionné par les objectifs de l'étude et les caractéristiques du couvert végétal.

Pour cette étude nous avons opté aux méthodes multidimensionnelles classiques : l'analyse en composantes Principales (ACP) et l'analyse Factorielle des Correspondances (AFC) à l'aide du logiciel SPSS 25.

4- Résultats et discussions

Nous avons réparti les résultats de cette étude en deux parties :

- L'étude floristique de la végétation ;
- Et l'étude analytique.

4.1- Analyse descriptive du tapis végétal

L'étude floristique des cinq sites étudiés par Belouahem-Abed (2012) dans le complexe des zones humides Guerbès-Sanhadja a permis de donner un aperçu de la composition du couvert végétal de la région, qui se compose de plusieurs strates :

- La strate arborescente est caractérisée par la dominance d'*Alnus glutinosa* seul ou en mélange avec *Quercus faginea* subsp. *Mirbeckii*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Populus alba*, et *Ulmus campestris*.

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

- Les strates inférieures abritent une diversité importante d'espèces inféodées à cet écosystème, comprenant des espèces ligneuses telles que *Rubus ulmifolius*, *Laurus nobilis*, *Frangula alnus*, et, ainsi que des herbacées comme *Carex remota*, *Athyrium filix-femina* et *Osmunda regalis*.

Dans l'Annexe 1, nous présentons la liste botanique de 244 espèces recensées par Belouahem-Abed (2012) dans le Complexe G-S.



Figure 13. *Carex pseudocyperus*

Figure 14. *Carex paniculata* subsp. *lusitanica*

(De Bélair, 2011)

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

4.2- Classification des familles selon le nombre d'espèces

Les espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012) se répartissent en 68 familles. La famille la plus représentée est celle des Gramineae avec 22 espèces suivi par les familles d'Asteraceae, Cyperaceae et Fabaceae avec respectivement 21, 20 et 17 espèces.

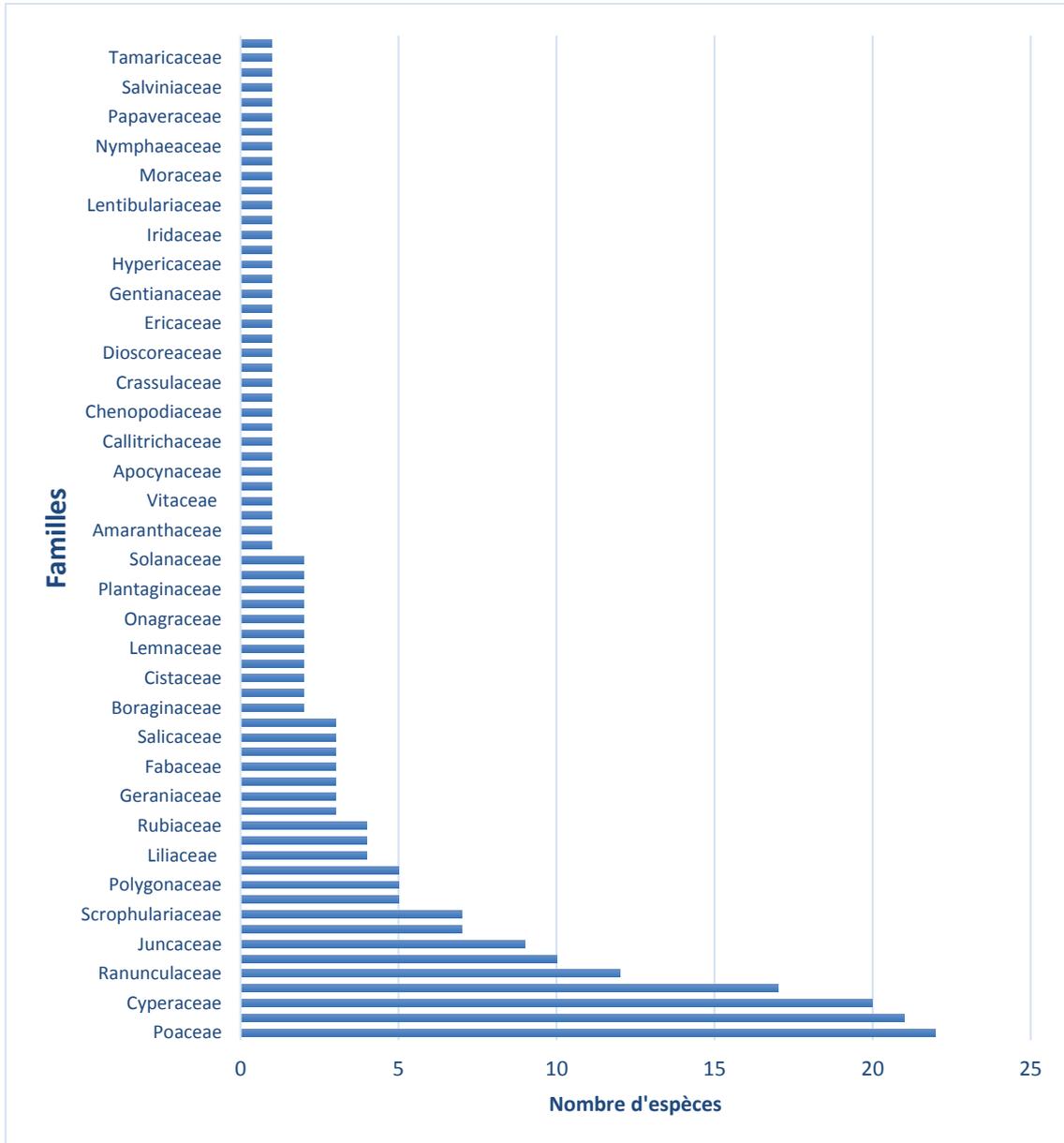


Figure 15. Répartition des principales familles selon le nombre d'espèces

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

4.3 – Classification des espèces selon les types biologiques

On se référant au spectre de différents types biologiques de la flore inventoriée par Belouahem -Abed (2012) dans le Complexe G-S, on note que les hélophytes sont les plus nombreux, totalisant 77 espèces, suivis des thérophytes (46), des phanérophytes (40), des amphiphytes (31), des hémicryptophytes (19) et des hydrophytes (14). Les autres catégories incluent des nombres d'espèces relativement faibles, variant de 1 à 3 espèces.

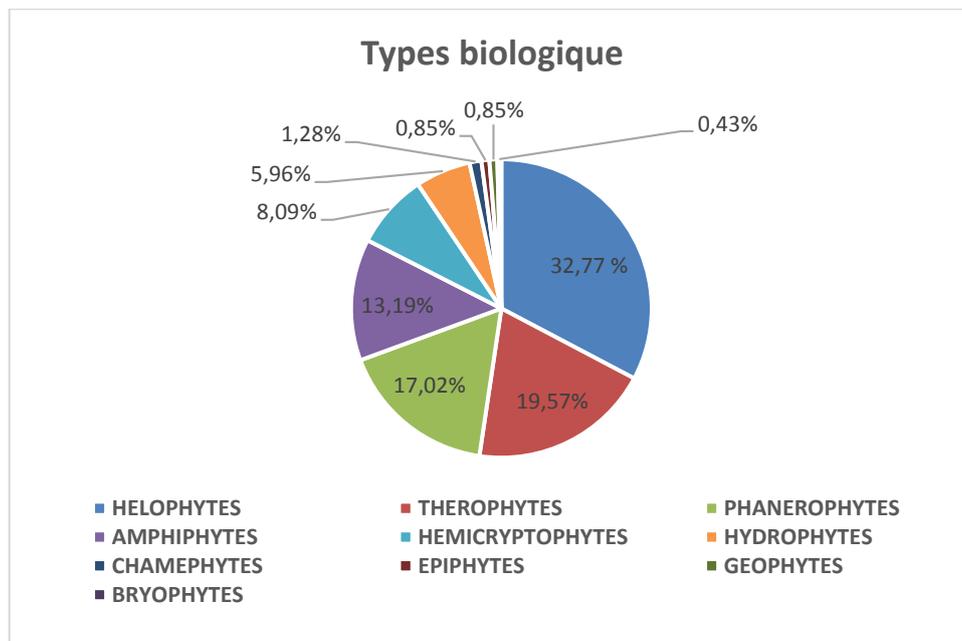


Figure 16. Spectre de différents types biologiques de la flore inventoriée par Belouahem - Abed (2012) dans le Complexe G-S

4.4 - Origine biogéographique des espèces

Les espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012) dans le Complexe G-S sont réparties en 10 subdivisions biogéographiques. Presque un tiers (soit 31%) de ces espèces sont d'origine Méditerranéenne. Les autres subdivisions sont représentées par des taux différents variant de 13% (cosmoposite) à 2% seulement (endémique).

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

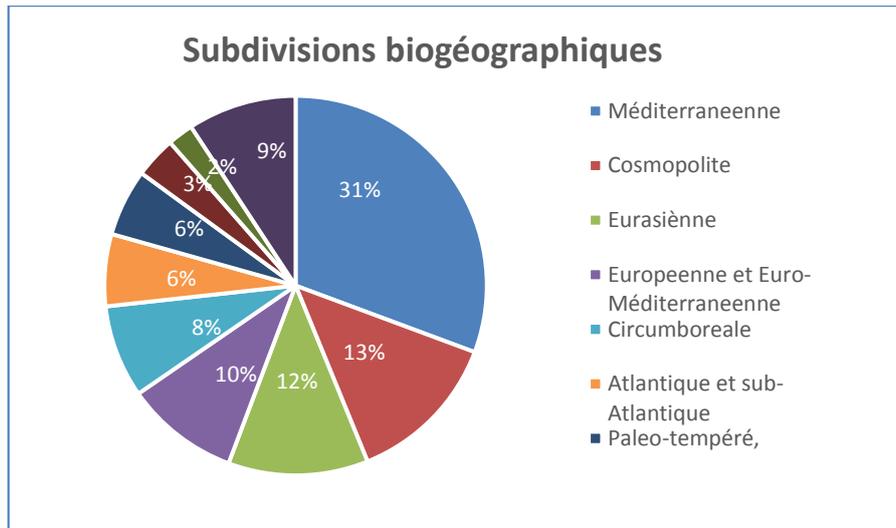


Figure 17. Spectre de différentes subdivisions biogéographiques de la flore inventoriée par Belouahem-Abed (2012) dans le Complexe G-S

4.5 - Degré de rareté des espèces

L'analyse du degré de rareté des espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012) dans la zone d'étude montre que les espèces communes à différent degré (Assez Commune, Commune et très Commune) sont prépondérantes avec un taux de 79%. Cependant les espèces rares à différent degré (Assez rare, Rare, et très Rare) représentent un taux de 21%.

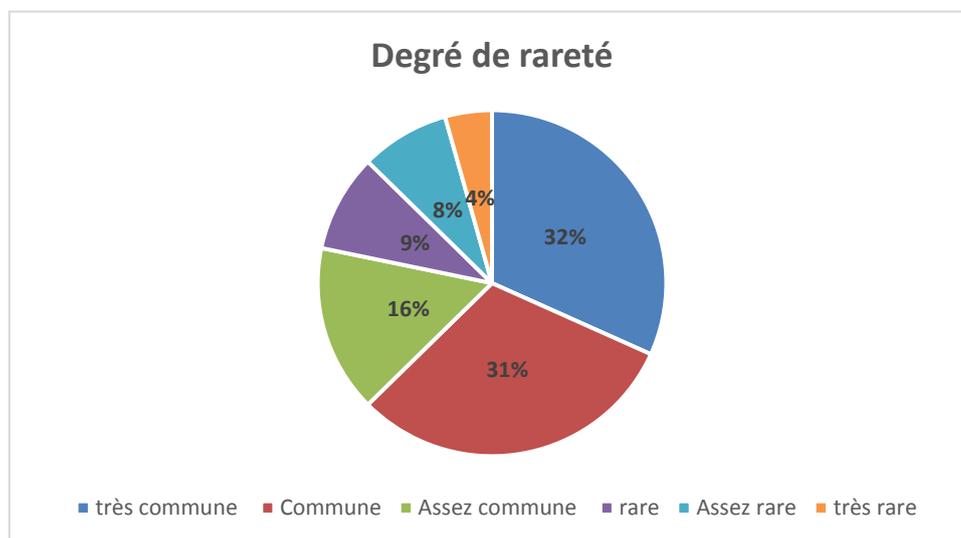


Figure 18. Spectre du degré de rareté local de différentes espèces inventoriées.

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

4.2 - Etude analytique

4.2.1- Calcul des indices d'équitabilité biodiversité

Tableau 4. Indices d'équitabilité et de biodiversité des 05 stations et 244 espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012) dans le complexe.

Stations	Abondance	Richesse Spécifique	Indice de Margalef	Indice de Shannon	Equitabilité
01	37	25	3.517	4.520	0.973
02	128	79	5.154	6.160	0.977
03	29	19	3.160	4.116	0.969
04	79	52	4.554	5.592	0.981
05	166	100	5.510	6.509	0.980

La répartition de la richesse du milieu influe sur l'abondance des espèces (Dajoz, 1982). Les résultats de différents relevés floristiques de Belouahem (2012) ont montré que la cinquième station (Nechaa Khellalba) est la plus abondante avec 166 individus.

La diversité spécifique présente des variations d'une station à l'autre, passant de 25 espèces dans la station 1 (Nechaa Demnet Attaoua) à 100 espèces dans la station 5 (Nechaa Khellalba).

Les valeurs des deux indices de Margalef et de Shannon sont relativement élevées pour les cinq stations, avec une supériorité des valeurs de l'indice de Shannon par rapport à celles de l'indice de Margalef. Selon Dajoz, (1982), un indice de diversité élevé indique des conditions environnementales favorables permettant l'établissement de nombreuses espèces, chacune étant représentée par un nombre limité d'individus.

D'après le tableau 4, les valeurs de l'équitabilité sont élevées (de l'ordre de 0,9), ce qui confirme le bon nombre d'espèces rares inventoriées (21%).

4.2.2- ACP des Indices d'équitabilité et de biodiversité

En utilisant le logiciel SPSS (V.25), une analyse ACP a été effectuée afin d'enrichir l'interprétation des résultats des indices de biodiversité et de l'équitabilité et explorer les liens potentiels entre ces divers indicateurs. Les résultats de la matrice de corrélation de différents Indices sont réunis dans le tableau 5.

Chapitre 2 : Aperçu sur la flore du complexe des zones humide G-S

Tableau 5. Matrice de corrélation de différents Indices de la biodiversité et de l'équitabilité

	Stations	Abondance	Richesse spécifique	Indice Margalef	Indice Shannon	Equitabilité
Stations						
Abondance	.562	1.000	.999	.975	.970	.742
Richesse spécifique	.561	.999	1.000	.983	.979	.766
Indice de Margalef	.526	.975	.983	1.000	1.000	.850
Indice de Shannon	.522	.970	.979	1.000	1.000	.861
Equitabilité	.569	.742	.766	.850	.861	1.000

L'analyse de la matrice de corrélation de différents indices de biodiversité et d'équitabilité a montré une parfaite corrélation croissante entre les deux indices de Margalef et de Shannon ($r=1$) et entre l'abondance et la richesse spécifique (0.999).

Chapitre 03 :

**Etude floristique et ethnobotanique
de la flore médicinale du complexe
des zones humide G-S**

1- Objectifs

L'objectif de ce chapitre est de contribuer à la connaissance des plantes médicinales de cette région, réaliser un catalogue de ces plantes et réunir le maximum d'information concernant les usages thérapeutiques pratiqués par la population locale.

2- Méthodes d'étude

2.1- Technique d'échantillonnage

La technique d'échantillonnage probabiliste stratifié est la méthode d'échantillonnage adoptée, cette technique permet d'obtenir un échantillon plus représentatif (Kahouadji, 1986). Elle consiste à diviser préalablement la population étudiée en huit (08) strates ou localités (Tab. 6), à l'intérieur de chaque localité, nous avons réalisé un échantillonnage aléatoire simple composé de 50 utilisateurs des plantes médicinales par strate d'où un échantillon global de 400 enquêtés.

Tableau 6. Distribution des investigations selon les localités.

N°	Localités	Coordonnées géographiques	Nombre d'investigations
01	Ben azzouz	36°51'N 7°17'E	50
02	El marssa	37°01'N 7°15'E	50
03	Djendel	36°47'N 7°10'E	50
04	Guerbes	36°52'N 7°11'E	50
05	Ain nechma	36°50'N 7°16'E	50
06	Zaouia	36°52'N 7°20'E	50
07	Remila-Lezrag	37°00'N 7°16'E	50
08	El hamma	36°47'N 7°16'E	50

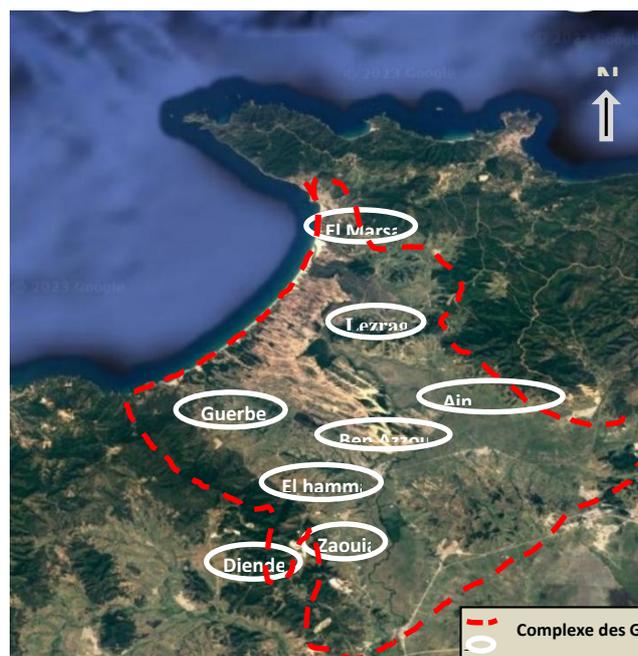


Figure 19. Localisation des agglomérations prospectées

2.2- Fiche d'enquête

La fiche d'enquête utilisée comprend des informations sur l'informateur (sexe, âge, niveau académique, situation familiale, revenus mensuelles, fonction et source de l'information), et des informations sur la plante et ces utilisations phytoterapeutiques (nom vernaculaire en arabe, partie de la plante utilisée, technique de préparation et maladies traitées) (Annexe 21).

2.3- Enquêtes ethnobotaniques

Des enquêtes ethnobotaniques ont été menées en face à face (Martin, 1995), durant la période du mars 2019 au mai 2021. L'entretien s'est déroulé sans pression pour permettre aux informateurs de répondre naturellement aux questions (Akerreta et *al.*, 2007), selon le code d'éthique de l'ISE (avec des ajouts de 2008) (ethnobiology.net/code-of-ethics/).

Les enquêtes ethnobotaniques est un travail de terrain qui consiste à faire des questionnaires avec la population locale, le choix des informateurs est totalement aléatoire et la langue utilisée est la langue arabe et à la fin des enquêtes, les plantes ont été photographiées sur place, récoltées et identifiées.

L'identification botanique des spécimens a été faite à partir des flores suivantes : Quézel et Santa (1962-1963), Halimi (1997) et Samraoui et De Belair, (1997). Nous avons également utilisé les bases de données en ligne : www.tela-botanica.org, www.preservons-la-nature.fr, African Plant Database et www.theplantlist.org, pour vérifier les noms scientifiques et les synonymes des plantes.

2.4- Paramètres mesurés

2.4.1- Valeur d'Utilisation (VU)

Fait référence à l'importance relative de chaque espèce végétale connue localement pour son utilisation en tant que remède à base de plantes. Cette mesure est calculée en utilisant la formule suivante, telle que définie par Barnert et Messmann (2008) :

$$VU = \Sigma U / n$$

U : désigne le nombre de fois qu'une espèce végétale donnée a été mentionnée dans les rapports d'utilisation par chaque informateur.

n : représente le nombre total de personnes interrogées concernant une plante donnée.

2.4.2- Niveau de fidélité (NF)

Il est employé afin d'identifier les espèces végétales les plus couramment utilisées par les informateurs de la zone d'étude pour traiter une catégorie spécifique de maladie. Le "NF" est calculé selon la formule suivante (Martin, 1995) :

$$\text{NF} = (\text{Np}/\text{N}) \times 100$$

Np : désigne le nombre de fois qu'une espèce végétale donnée a été mentionnée dans les rapports d'utilisation pour une catégorie spécifique de maladies.

N : nombre cumulé de fois qu'une espèce végétale spécifique a été citée dans les rapports d'utilisation.

2.4.3- Facteur de Consensus Informateur (FCI)

Est utilisé pour évaluer la concordance dans l'utilisation des plantes pour différentes catégories de maladies parmi les utilisateurs de plantes dans la zone d'étude. Ce coefficient est calculé en utilisant la formule suivante, telle que définie par Baği (2000).

$$\text{FCI} = (\text{Nur} - \text{Nt}) / (\text{Nur} - 1)$$

Nur : correspond au nombre de fois qu'une espèce végétale spécifique a été mentionnée dans les rapports d'utilisation pour une catégorie spécifique de maladie.

Nt : désigne le nombre taxons mentionnées par tous les informateurs pour une catégorie spécifique de maladie.

3- Résultats et discussions

3.1- Analyse floristique

3.1.1- Recensement des plantes médicinales utilisées par la population locale du complexe

Tableau 7. Liste et informations sur les plantes médicinales utilisées par la population locale du complexe.

N°	Nom scientifique	Famille	Nom commun en français	Nom commun en anglais	Nom vernaculaire en arabe	Categories de maladies traitées	N	UV	FL (%)
01	<i>Acanthus mollis</i> L.	Acanthaceae	Acanthi	bear's breeches	تفيفة	gastro-intestinales	01	1	50
						autres maladies	01		50
02	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Pteridaceae	Capillaire de Montpellier	Southern maidenhair fern	الزيتانة	respiratoires	01	1	100
						gastro-intestinales	03		50
03	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	Lamiaceae	Ivette musquée	Ivette Musky	تشقفورة	genitales	01	1	16,67
						dermatologiques	01		16,67
						autres maladies	01		16,67
						cardiovasculaires	04		66,67
04	<i>Allium cepa</i> L.	Amaryllidaceae	Oignon	Onion	البصل	dermatologiques	03	1	33,33
						Fièvre et maux de tête	01		11,11
						Urinaires	01		11,11
						Cardiovasculaires	10		66,67
05	<i>Allium sativum</i> L.	Amaryllidaceae	Ail	Garlic	ثوم	Respiratoires	03	1	20
						Esthétique	02		13,33
						Autres maladies	01		50
06	<i>Allium triquetrum</i> L.	Liliaceae	Ail à trois angles	three-cornered leek	بيبراس	gastro-intestinales	01	1	50
						Dermatologiques	01		100
07	<i>Cylindropuntia imbricata</i> (Haw.) F.M.Knuth	Cactaceae	cholla	cholla	الصبار	respiratoires	03	1,17	42,86
						gastro-intestinales	04		57,14
08	<i>Aloysia citriodora</i> Palau	Verbenaceae	Verveine odorante	Lemon Verbena	نيزانة, لويزة	respiratoires	03	1,17	42,86
						gastro-intestinales	04		57,14

09	<i>Angelica officinalis</i> L.	Apiaceae	Angélique officinale	Angelic	ودن الحلوف	Dermatologiques	35	1,14	53.03
						gastro-intestinales	30		45.45
						Autres maladies	01		1.51
10	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Fabaceae	Vulnéraire trèfle jaune	common kidneyvetch	عشبة الخياطة	gynécologiques	01	1	12,5
						Dermatologiques	07		87,5
11	<i>Anthemis arvensis</i> L.	Asteraceae	fausse camomille	fake chamomile	البابونج	gastro-intestinales	10	1,14	66.67
						analgésiques et sédatifs	02		13.34
						endocriniennes	01		6.66
						urinaires	01		6.66
						génitales	01		6.66
12	<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae	Céleri	Celery	لكرافس	Cardiovasculaires	01	1	50
						Gastro-intestinales	01		50
13	<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae	Arbousier	Strawberry	البنج	Brûlures	01	1	100
14	<i>Artemisia absinthium</i> L.	Asteraceae	Absinthe	Wormwood	الشبية حشيشة مريم	Cardiovasculaires	04	1	66,67
						endocriniennes	02		33,33
15	<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	Asteraceae	Armoise	Wormwood	الشيخ	Gastro-intestinales	07	1,17	100
						cardiovasculaires	13		68.42
						Fièvre et maux de tête	05		26.32
16	<i>Arum italicum</i> Mill.	Araceae	Arum d'Italie	Italian arum	قريوة	Jaunisse	01	1	5.26
						Dermatologiques	06		85.71
17	<i>Asphodelus microcarpus</i> L.	Xanthorrhoeaceae	Asphodèle	Asphodel	البروايف	O.R.L	01	1	14.29
18	<i>Avena sterilis</i> L.	Asparagaceae	Avoine sterile	oat	الخرطان	endocriniennes	01	1	100
19	<i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link	Fabaceae	Calicotome épineux	Spiny broom	القندول	gastro-intestinales	01	1	50
						oculaires	01		50
						Dermatologiques	04		57.14
20	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	Asteraceae	Chardon à glu	lectotype Atractylis	الدادة	Brûlures	01	1	14.29
						cardiovasculaires	02		28.57
21	<i>Carlina racemosa</i> L.	Asteraceae	Carline	Carlina	بونقار	Les hémorroïdes	01	1	100
22	<i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br.	Aizoaceae	Doigt de sorcière	Hottentot-fig	الملاحة	Dermatologiques	01	1	100
23	<i>Cassia abovatta collad</i>	Cephalpinacaea	Séné du Sahara	neutral henna	الفليت	Gastro-intestinales	01	1	100
24	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	Caroubier	The carob	الخروب	Gastro-intestinales	01	1	100
25	<i>Circaea lutetiana</i> L.	Onagraceae	Circeé de paris	witches herbs	العشرق	génitales	01	1	100

26	<i>Citrus limon (L.) Osbeck</i>	Rutaceae	Citron	Lemon	الليمون	Autres maladies	01	1	100
27	<i>Citrus sircensis (L.) Osbeck</i>	Rutaceae	oranger	orange	البرتقال	Dermatologiques	01	1	100
28	<i>Crataegus azarolis L.</i>	Rosaceae	aubépine	common hawthorn	الزعرور البري	cardiovasculaires	01		33.33
						gastro-intestinales	02	1	66.67
29	<i>Cucumis melon L.</i>	Cucurbitaceae	Melon jaune	Yellow melon	البطيخ	Gastro-intestinales	01	1	100
30	<i>Cuminum cyminum L.</i>	Apiaceae	Cumin	Cumin	الكمون	Gastro-intestinales	03	1	100
31	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressaceae	cyprés	Mediterranean cypress	السرو	Dentaires	06		85,71
						Les hémorroïdes	01	1,17	14,29
32	<i>Cynara cardunculus L.</i> var. <i>silvestris</i>	Asteraceae	cardon sauvage	wild cardoon	الخرشف البري	gastro-intestinales	01	1	100
33	<i>Cytisus triflorus Lam.</i>	Fabaceae	Cytise à trois fleurs	elongated laburnum	لقة	gastro-intestinales	38		63.33
						Brûlures	12	1,05	20
						Dermatologiques	10		16.67
34	<i>Daphne gnidium L.</i>	Thymelaeaceae	Daphné garou	Daphne Were	بوصالح/ اللزاز	cardiovasculaires	01		10
						Jaunisse	07	1,11	70
						Fièvre et maux de tête	01		10
						dentaires	01		10
35	<i>Dittrichia viscosa (L.) Greuter</i>	Asteraceae	Inule visqueuse	Viscous Inule	المقرمان	Dermatologiques	06	1	66.67
						gastro-intestinales	03		33.33
36	<i>Echinops spinosus L.</i>	Asteraceae	azurite	outhern globethistle	الشوكة الزرقاء	gastro-intestinales	01	1	100
37	<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	Myrtaceae	Eucalyptus/ Gommier bleu	Australian Fever Tree	الكاليتوس الأنتى	respiratoires	73	1,01	100
38	<i>Euphorbia helioscopia L.</i>	Euphorbiaceae	Euphorbe réveil matin	sun spurge	حليب الدابة	Brûlures	01	1	100
39	<i>Fraxinus angustifolia Vahl</i>	Oleaceae	Frêne	narrow-leafed ash	الضرضار	gastro-intestinales	01	1	100
40	<i>Ferula assa-foetida L.</i>	Apiaceae	Ase féдите	Heeng/ Asafoetida	الحنثية	Gastro-intestinales	01	1	50
						Fièvre et maux de tête	01		50
41	<i>Ficus carica L.</i>	Moraceae	Figuier	Fig	الكرموز	Dermatologiques	01	1	100
42	<i>Foeniculum vulgare Mill.</i>	Apiaceae	Fenouil doux	Sweet Fennel	البسباس	Gastro-intestinales	11	1	100
43	<i>Globularia alypum L.</i>	Plantaginaceae	Globulaire buissonnante	Globe Daisy	تسلغة	gastro-intestinales	09	1	100
44	<i>Glycyrrhiza glabra L.</i>	Fabaceae	Réglisse	Licorice	عرق السوس	gastro-intestinales	01	1	100

45	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	Fabaceae	Hédysarum bouquets	à French honeysuckle /sulla	السلة	gastro-intestinales	01	1	100
46	<i>Hordeum vulgare</i> L.	Poaceae	Orge commun L.	Barley	الشعير	gynécologiques	1	1	25
						Urinaires	03		75
47	<i>hyoscyamus albus</i> L.	Solanaceae	Jusquiame blanche	White henbane	صالح الدار / قنقيط	Autres maladies	01	1	50
						Dermatologiques	01		50
48	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Cupressaceae	Genévrier oxycèdre	Oxycedre Juniper	العرعار	gastro-intestinales	01	1	100
49	<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	Laurier sauce	Bay Laurel	الرند	cardiovasculaires	10		55.55
						gastro-intestinales	06	1	33.33
						Dermatologiques	01		5.56
						endocriniennes	01		5.56
50	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Lamiaceae	Lavande papillon	Lavender	الحلحالة / الخزامة /	gastro-intestinales	20	1.10	95.24
						endocriniennes	01		4.76
51	<i>Lawsonia inermis</i> L.	Lythraceae	henné	Henna	الحناء	Fièvre et maux de tête	01	1	100
52	<i>Lens culinaris</i> MEDIK.	Fabaceae	lentille cultivée	lentil	لعدس	Hématologiques	01	1	100
53	<i>Lepidum sativum</i> L.	Brassicaceae	Cresson alénois	Cress	حب الرشاد	Dermatologiques	01	1	100
54	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae	Lin cultivé	Flax	زريعة الكتان	Gastro-intestinales	01	1	100
55	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	Grand mauve	Common Mallow	الخبايضة	gynécologiques	01		25
						cardiovasculaires	01		25
						hématologiques	01	1	25
						Dermatologiques	01		25
56	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	Marrube commun	White Horehound	تمريوت	endocriniennes	07		50
						gastro-intestinales	04		28.57
						Autres maladies	02	1	14.29
						urinaires	01		7.14
57	<i>Mentha pulegium</i> L.	Lamiaceae	Menthe pouliot	Mint	لفلايو	gastro-intestinales	23		74.19
						analgésiques et sédatifs	05		16.13
						respiratoires	01		3.23
						Dermatologiques	01	1,11	3.23
						cardiovasculaires	01		3.23

58	<i>Mentha suaveolens</i> L.	Lamiaceae	Domrane	domrane	الضمران / تميمتة	gastro-intestinales	33	64.70	
						Dermatologiques	05	9.81	
						Les hémorroïdes	05	9.81	
						Autres maladies	03	5.88	
						génitales	02	3.92	
						cardiovasculaires	01	1.96	
						analgésiques et sédatifs	01	1.96	
						hématologiques	01	1.96	
59	<i>Mentha viridis</i> L.	Lamiaceae	Menthe verte	Green Mint	النعناع	gastro-intestinales	24	1,04	100
60	<i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae	Néflier commun	Medlar	الموز / الزعرور	Gastro-intestinales	03	1	100
61	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrtaceae	Myrte commun	Myrtle	الريحان	gastro-intestinales	140	88.61	
						analgésiques et sédatifs	11	6.96	
						cardiovasculaires	06	3.80	
						respiratoires	01	0.63	
62	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	Laurier rose	Oleander	الدفلة	Dermatologiques	02	1	66.67
						gastro-intestinales	01		33.33
63	<i>Nicotiana tabacum</i> L.	Amaranthaceae	Tabac cultivé	cultivated tobacco	الدخان	Dermatologiques	01	1	100
64	<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiaceae	Basilic	Basil	لحبق	Cardiovasculaires	01	1,33	25
						Analgésiques et sédatifs	01		25
						Gastro-intestinales	02		50
65	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Olivier	Olive Tree	الزيتون	Gastro-intestinales	05		35,71
						Buccales	04		28,57
						Cardiovasculaires	02		14,29
						Respiratoires	01	1,40	7,14
						Dermatologiques	02		14,29
66	<i>Olea europaea</i> (L). sylvestris (Mill.) Lehr	Var Oleaceae	Oléastre	oleaster	الزبوش	cardiovasculaires	08		40
						endocriniennes	08		40
						Dermatologiques	02	1,05	10
						gastro-intestinales	01		5
						respiratoires	01		5

67	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	Figuier Barbarie	de Prickly Pear	الهندي	respiratoires	08	1,4	57,14
						urinaires	02		14,29
						Dermatologiques	04		28,57
68	<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae			الزعترية	gastro-intestinales	13	1	100
69	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	Caryophyllaceae	Paronyque argentée	Algerian Tea	فتاتة لاجر	urinaires	17	1,06	100
70	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	Apiaceae	Persil cultivé	Parsley	المعدنوس	urinaires	10	1,17	71,43
						Les hémorroïdes	01		7,14
						Gastro-intestinales	03		21,43
71	<i>Phyllirea latifolia</i> L.	Oleaceae	Filaire	mock privet	الفيلار / الكتم	Antiseptique	01	01	100
72	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Apiaceae	Anis cultivé	Anise	حبة حلاوة	Gastro-intestinales	01	1	100
73	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pinaceae	Pin maritime	the maritime pine	الصنوبر البحري	respiratoires	01	01	33,33
						gastro-intestinales	02		66,67
74	<i>Piper nigrum</i> L.	Piperaceae	Poivre noir	Black Pepper	الفلفل لكحل	respiratoires	01	1	100
						gastro-intestinales	47		38,52
						Respiratoires	34		27,87
						Dermatologiques	24		19,67
						Brûlures	12		9,84
						Oculaires	03		2,46
						analgésiques et sédatifs	01		0,82
						Les hémorroïdes	01		0,82
76	<i>Populus alba</i> L.	Salicaceae	Peuplier blanc	White Poplar	الصفصاف	cardiovasculaires	01	1	33,33
						dentaires	02		66,67
77	<i>Pseudorlaya pumila</i> (L.) Grande	Apiaceae	Fausse girouille	Maritime bastard parsley	فقوس الحمير	gastro-intestinales	01	1	50
						Jaunisse	01		50
78	<i>Punica granatum</i> L.	Lythraceae	Grenadier commun	Pomegranate	الرمان	Gastro-intestinales	13	1	100
79	<i>Quercus suber</i> L.	Fagaceae	Chêne liège	Cork Oak	البلوطن / الفرنان	gastro-intestinales	24	1	92,32
						endocriniennes	01		3,84
						hématologiques	01		3,84
80	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Rhamnaceae	Nerprun alaterne	Mediterranean Buckthorn	عود الخير	Jaunisse	07	1	87,5
						endocriniennes	01		12,5
81	<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae	Rosier des chiens	Dog-Rose	ناب الكلب	gastro-intestinales	01	1	100

82	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	Romarin	Rosemary	لكليل	gastro-intestinales	48		90,57
						respiratoires	02		3,76
						urinaires	01	1	1,89
						O.R.L	01		1,89
						endocriniennes	01		1,89
83	<i>Rubus ulmifolius</i> J. Presl & C. Presl	Rosaceae	Roncier	Bramble	العليق/الحلس	Brûlures	18		94,74
						buccales	01	1,12	5,26
84	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Rutaceae	Rue	Commun Rue	الفيجل	respiratoires	04		26,67
						Brûlures	04		26,67
						Gastro-intestinales	03		20
						Cardiovasculaires	02	1,07	13,33
						endocriniennes	01		6,67
						Autres maladies	01		6,67
85	<i>Salvia officinalis</i> L.	Lamiaceae	Sauge officinale	Sage	سواك النبي	gastro-intestinales	01		25
						buccales	01	1	25
						Gynécologiques	02		50
86	<i>Scilla maritima</i> L.	Liliaceae	Scille maritime	squill	العنصل	Fièvre et maux de tête	01		33,33
						Brûlures	01	1	33,33
						Dermatologiques	01		33,33
87	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.	Asteraceae	Scolyme grandes fleurs	à common goldenthistle	الزرنيج	gastro-intestinales	01	1	100
88	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger	Solanaceae	Morelle de Linné	devil's apple	الحدج	oculaires	01	1	100
89	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae	Morelle noire	black nightshade	الرمرام	gastro-intestinales	07	1	87,5
						Dermatologiques	01		12,5
90	<i>Spinacia oleracea</i> L.	Amaranthaceae	Epinard	Spinach	السلق	Hématologiques	01	1	100
91	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L. M. Perry	Myrtaceae	Giroflier	Cloves	الطيب	Dermatologiques	01	01	100
92	<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamaricaceae	tamarix	Tamarix	الطحطاح/ عرعار الواد	Dermatologiques	01	1	100
93	<i>Thymus algeriensis</i> Boiss. et Reut.	Lamiaceae			الزعر البري	gastro-intestinales	15	1	100

94	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Lamiaceae	Thym cultivé	Garden Thyme	الزعتر	gastro-intestinales	94		96,91
						Respiratoires	02		2,06
						Analgésiques et sédatifs	01	1,02	1,03
95	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	Fabaceae	Fenugrec	Fenugreek	لحبة	Gastro-intestinales	10		83,33
						Analgésiques et sédatifs	01		8,33
						Hématologiques	01	1	8,33
96	<i>Triticum durum</i> Desf	Poaceae	Blé dur	Durum wheat	لقمح	Urinaires	01	1	100
97	<i>Triticum repens</i> L.	Poaceae	Chiendent rampant	couch grass	نجم الأرض	gastro-intestinales	01	1	100
98	<i>Urtica membranacea</i> L.	Urticaceae	Ortie commune	common nettle	لحرايقة	cardiovasculaires	03		75
						Dermatologiques	01	1	25
99	<i>Vitis vinifera</i> L.	Vitaceae	Vigne cultivée	Grape- Vine	لعنب	Fièvre et maux de tête	05	1	100
100	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae	mais	Maize	لمستورة	Urinaires	01	1	50
						Dermatologiques	01		50
101	<i>Zingiber officinale</i> Roscoe.	Zingiberaceae	Gingembre	Ginger	الزنجبيل	Autres maladies	01	1	50
						Gastro-intestinales	01		50
						respiratoires	02		50
102	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam	Rhamnaceae	sedra	sedra	السدرة	rhumatismales	01	1	25
						gastro-intestinales	01		25

N: nombre total de citations pour une espèce donnée. **VU:** valeur d'utilisation. **FCI:** facteur de Consensus Informateur

Chapitre 3 : Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du complexe G-S

L'analyse floristique des fiches d'enquêtes nous a permis de recenser 102 espèces (Tab. 7), ce nombre, considéré très intéressant par rapport aux résultats de certaines études dans différentes régions en Algérie tel que ; Ouargla (37 espèces) (Ould El Hadj, 2003), M'sila (58 espèces) (Boudjelal *et al.*, 2013), Bourdj Bou Arreridj, (83 espèces) (Bendif *et al.* 2018) Sétif (93 espèces) (Chermat and Gharzouli, 2015), la Kabylie (98 espèces) (Meddour and Meddour, 2015) et enfin dans Constantine et Mila avec la description de 102 espèces par Ouelbani *et al.*, (2016). En revanche, d'autres auteurs ont publié des résultats plus importantes tels que ; Souilah *et al.* (2018), qui ont recensé 112 espèces dans le parc national d'El kala et Benarba *et al.* (2015), qui ont mentionnée 141 espèces dans la région de Mascara. Au niveau régional et international, des études menées par d'autres auteurs dans le monde a révélé des résultats mitigés ; 30 espèces obtenus par Chaachouay *et al.*, (2019) dans la région du Rif au Maroc, 94 espèces par Béné *et al.*, (2016 au Côte d'ivoire, 437 espèces en Espagne par Agelet and Vallès (2001), et enfin, en Inde, Jayakara bhandary et Chandrashekar ont inventorié 342 espèces utilisées.

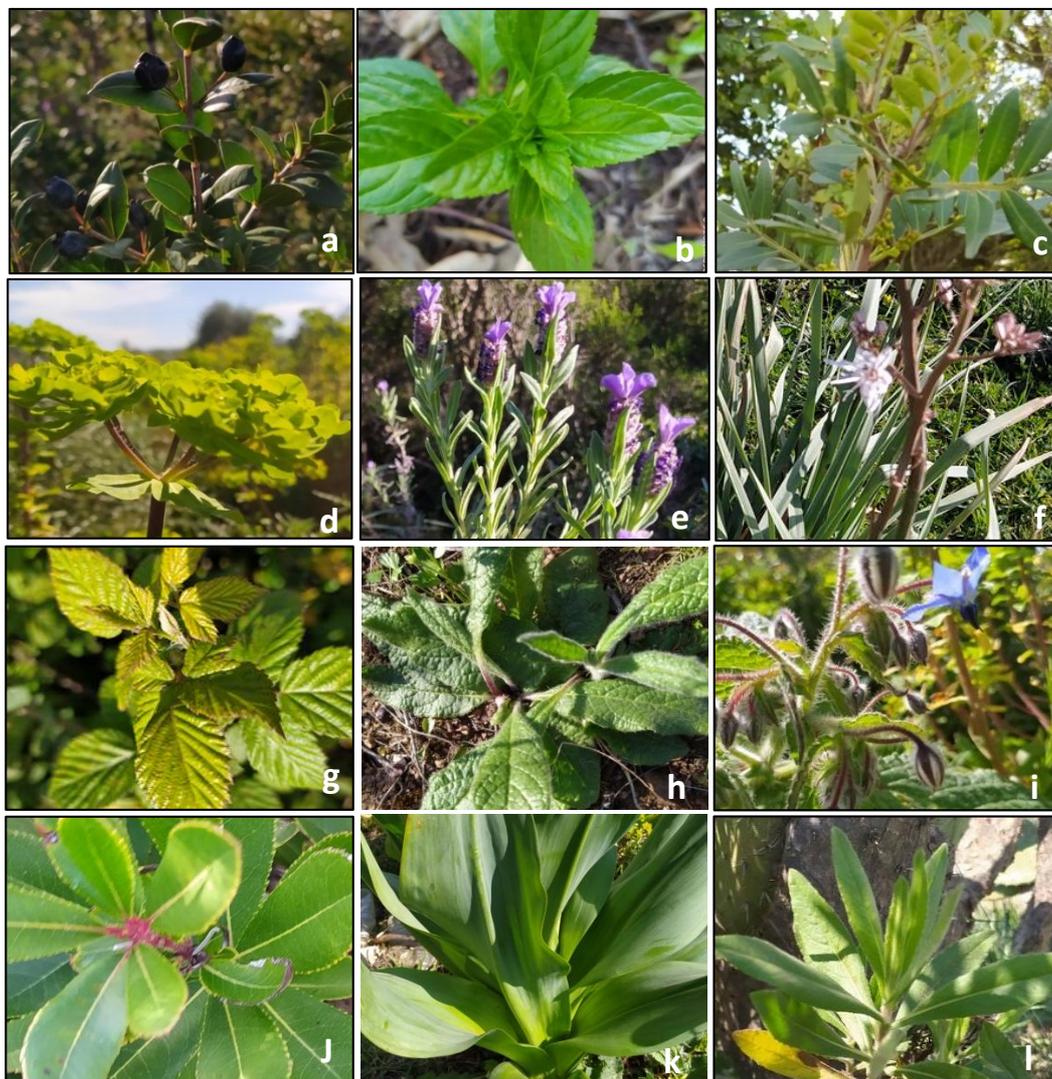


Figure 20. Quelques plantes médicinales identifiées dans le complexe G-S. (Belaidi, 2021).

(a) *Myrtus communis* L., (b) *Mentha viridis* L., (c) *Pistacia lentiscus* L., (d) *Euphorbia helioscopia* L., (e) *Lavandula stoechas* L., (f) *Asphodelus microcarpus* L., (g) *Rubus ulmifolius* J. Presl & C.Presl., (h) *Angelica officinalis* L., (i) *Borago officinalis* L., (j) *Arbutus unedo* L., (k) *Scilla maritima* L., (l) *Dittrichia viscosa* (L.) Greuter.

3.1.2- Répartition des plantes médicinales en fonction des familles botaniques

Concernant la répartition des plantes selon la famille botanique, nous avons enregistré un nombre remarquable de familles (soit 44), avec une prédominance des lamiaceae (12 espèce), suivit par les astéraceae, les fabaceae et les apiaceae avec respectivement ; 9, 9 et 8 espèces. Cependant, Les autres familles comprennent entre 1 et 4 espèces (Fig. 21). Cette dominance est confirmée par plusieurs études Algériennes tels que ; Boudjelal et *al.*, (2013), Chermat and Gharzouli, (2015) et Souilah et *al.*, (2018). Et étrangères par Benkhnigue et *al.*, (2010) ; El Alami et *al.*, (2012); Sbai-Jouilil et *al.*, (2017) ; Chaachouay et *al.*, (2019). Cela pourrait s'expliquer par l'abondance de composés phénoliques et de flavonoïdes présents dans ces familles.

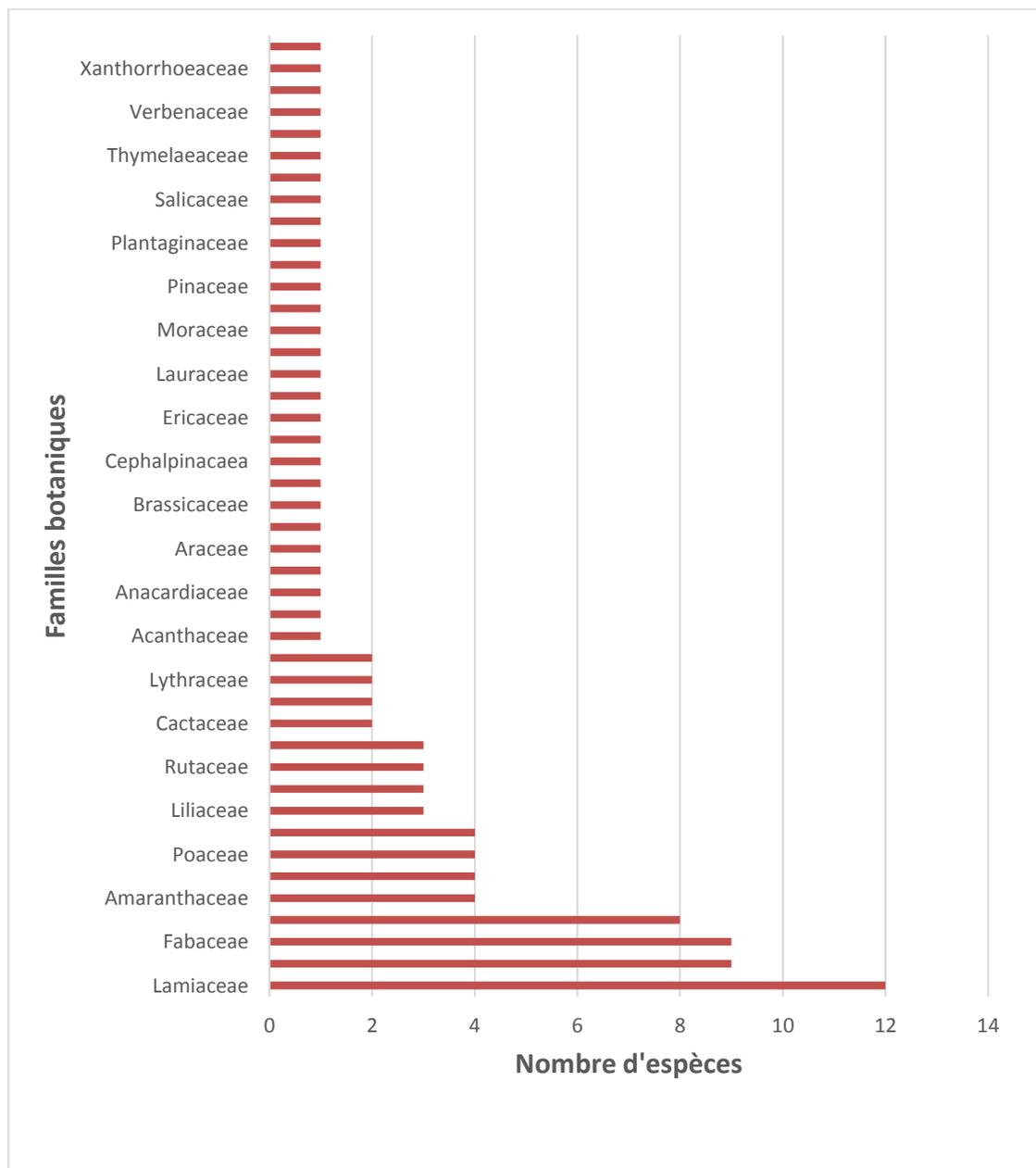


Figure 21. Distribution des plantes médicinales en fonction des familles botaniques.

3.1.3- Distribution des plantes médicinales selon les localités

Dans la région d'étude, le nombre d'espèce inventoriés dans chaque localité est réparti d'une manière inégale, avec la prédominance des agglomérations de petites taille telle que; Ain nechma (63 espèce), El Hamma (55 espèces), zones éparses d'El marssa (53 espèces), et Zaouia (52 espèces). Cela peut s'explique par le fait que ces agglomérations précitées se localisent à proximité des forêts ou les plantes médicinales sont à la portée de tout le monde. ainsi que les habitants de ces villages sont très attachés aux plantes médicinales par rapport à celles des grandes agglomérations.

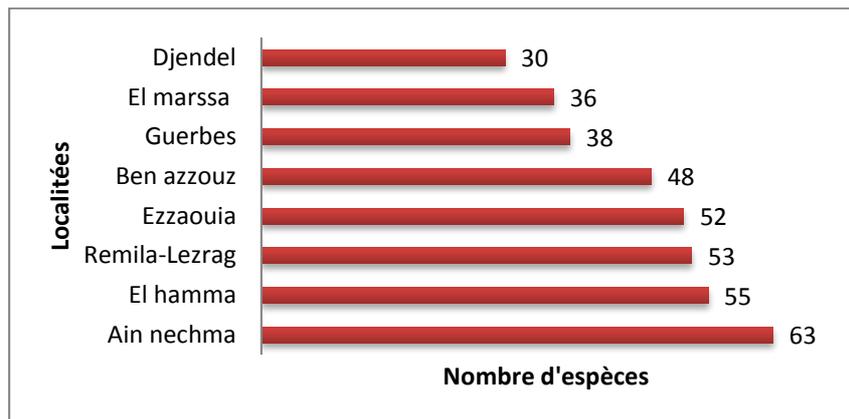


Figure 22. Distribution des plantes médicinales selon les localités.

3.1.4- Origine des plantes médicinales

Presque deux tiers de plantes médicinales recensées sont collectées dans la nature avec un taux de 58.25%, indiquant les fortes pressions sur les ressources végétales spontanés du complexe. Les plantes cultivées sont utilisées avec un taux de 28,43%, et enfin, la population locale utilise les plantes importées à partir de d'autres régions ou pays avec 13,73% (Figure 23). La dominance des prélèvements sauvages est également signalée en Algérie par Miara et al (2018) dans la steppe algérienne (60%) et Meddour and Meddour (2015) dans la kabylie (92%). Des résultats similaires ont été publiés dans différents pays par Giday (1999), Tamene (2000) et Hunde (2001).

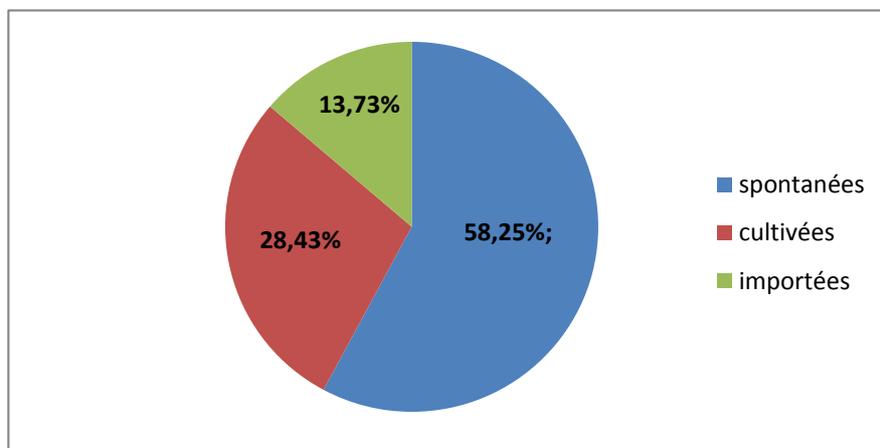


Figure 23. Spectre de l'origine des plantes médicinales utilisées.

3.1.5- Types Morphologiques et biologiques

Nos résultats montrent que les herbes sont majoritaires avec le recensement de 70 espèces (soit 68,93%), suivis par les arbustes (16,51 %), les arbres (10,68 %) et les lianes (3,88 %) (Fig. 24), ces résultats indiquent la dépendance des utilisateurs des plantes médicinales aux espèces herbacées, à cause de son abondance et l'aisance de sa récolte. D'autres auteurs ont rapporté des observations similaires dans différents pays, avec des taux variables, tels que : Guechi (2022) à M'sila en Algérie, Yineger, (2005) en Ethiopie (51.7%), Ghulam *et al.* (2015), en Pakistan, (73.56%).

En revanche et dans d'autres pays ; en Bangladesh, Jamil *et al* (2014) a constaté la prédominance des arbres avec un taux de 47%, même constatation d'Addo-Fordjour *et al.* (2008) en Ghana et Chettri *et al.*, (2019) dans l'Himalaya.

Les phanérophytes et les hémicryptophytes avec des taux respectivement 33,33 et 27,45% sont les plus représentés, suivi par les thérophytes (20,59%), les chamaephytes (10,78%) et enfin les géophytes avec seulement (7,84%) (Fig. 25).

La prédominance des phanérophytes a été mentionnée aussi par Miara *et al.*, (2018) dans la région de Tiaret avec un taux de 33%. Cette prédominance indique une utilisation régulière de ces plantes, car elles sont présentes toute l'année grâce à leurs racines, branches et feuilles. De plus, leur récolte s'étend dans le temps plus que les autres espèces (Miara *et al.*, 2018).

Cependant, les études de Chermat et Gharzouli, (2015) dans djebel Zdim (Setif) et Boughani *et al.*, (2013) dans la région de l'Atlas saharien constantinois ont montré la dominance des Thérophytes avec les taux respectivement de 32.26% et 44%, l'abondance de thérophytes est une caractéristique typique des régions méditerranéennes et arides, où un stress hydrique important prédomine (Daget, 1980 ; Madon et Médail, 1996).

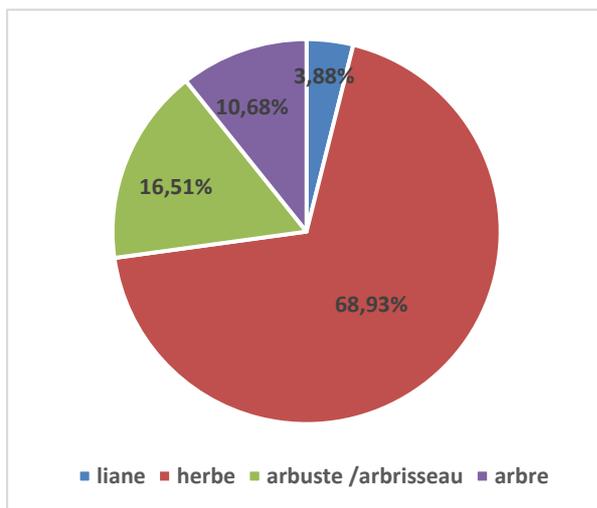


Figure 24. Spectre de différents types morphologiques.

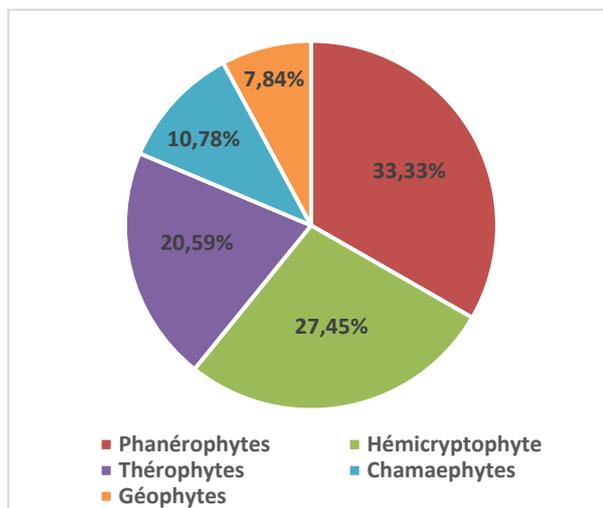


Figure 25. Spectre de différents types biologiques.

3.2- Analyse ethnobotanique

3.2.1- Analyse du profil sociodémographique des informateurs

Tableau 8. Classification des informateurs selon les facteurs étudiés.

Facteur	Catégories	%
Age	< 20	0,5
	[20-40[29,95
	[40-60[44,06
	≥ 60	25,49
Situation Familiale	Célibataire	13,36
	Marrié	85,4
	Divorcé / veuf	1,24
Niveau scolaire	Illettré	30,69
	Primaire	17,33
	Moyenne	28,22
	Secondaire	13,12
	Universitaire	10,64
Fonction	Chômeur	31,19
	Fonctionnaire / privé	21,04
	Agriculteur	36,88
	Retraité	10,89
Revenues mensuelles (DA)	<25 000	80,69
	[25000 - 35000[10,64
	[35 000-50000[8,16
	≥ 50 000	0,51
Origine de l' information	La famille ou autre	98,26
	La lecture	1,24
	L'expérience personnelle	0,5

La connaissance des propriétés et de l'utilisation des plantes médicinales s'acquiert généralement grâce à des connaissances scientifiques et expérimentales accumulées et transmises d'une génération à l'autre (Bouredja et *al.*, 2017).

Les résultats obtenus montrent que tous les utilisateurs de différentes tranches âges utilisent les plantes médicinales avec des proportions différentes ; les personnes âgées entre 40 et 60 ans dominent avec un taux d'utilisation de 44,06%, suivi par les deux tranches d'âge [20-40 et ≥ 60 avec des taux d'utilisation respectivement de 29,95 et 25,49 %. Tandis que, les personnes jeunes âgées moins de 20 ans n'intéressent pas à la phytothérapie avec un taux d'utilisation assez faible de l'ordre de 0.5%. Cela peut mettre la phytothérapie en danger, et nous fait craindre pour son avenir dans les prochaines générations, car les jeunes d'aujourd'hui ne dépendent pas beaucoup à cette méthode de traitement et préfèrent la médecine moderne. Résultats semblables à celles de Miara et *al.*, (2018) et Souilah et *al.*, (2018) en Algérie et Chaachouay et *al.*, (2019), dans la région du Rif au Maroc.

Anyinam (1995) souligne que la connaissance des propriétés et des utilisations des plantes médicinales est généralement acquise avec l'âge et une longue expérience qui est transmise de génération en génération. Cependant, la transmission de cette connaissance est actuellement menacée car elle n'est pas toujours assurée.

Dans la région d'étude, la majorité des utilisateurs des plantes médicinales sont mariés avec un pourcentage de (85,4%), contre (13,36%) pour les célibataires, et (1,24%) pour les divorcés. Cette prédominance est confirmée en Algérie par Bouredja et *al.*, (2017) et au maroc par Chaachouay et *al.*, (2019), cela peut être expliqué par les responsabilités croissantes des mariés envers leurs enfants et ainsi afin de minimiser les charges médicales.

Concernant le niveau d'étude des utilisateurs, on remarque l'existence d'une relation décroissante entre le niveau académique et le taux d'utilisation des plantes médicinales, les illettrés utilisent les plantes plus que les autres avec un taux de 30,69%, suivit par ceux ayant un niveau fondamentale (28,22%). Cependant les universitaires n'ont pas présenté un grand intérêt aux plantes médicinales avec un taux de 10,64% seulement. Même constatation de Sadallah et Laidi, (2018) à Bouira en Algérie et Daoudi et *al.*, (2015) dans la province de Khénifra au Maroc où les analphabètes utilisent les plantes à 75,7% contre 0,8% pour les universitaires.

Les chômeurs et les agriculteurs représentent deux tiers de l'ensemble des utilisateurs avec des taux respectivement de 36,88% et 31,19%, puisque les agriculteurs sont en contact permanent avec les plantes et les connaissent mieux que les autres, en plus la phytothérapie permet aux chômeurs de minimiser les différentes charges engendrées par la médecine moderne.

Les résultats obtenus nous ont permis de constater l'existence d'une relation décroissante entre les revenus mensuelles en D.A et le taux d'utilisation des plantes médicinales, la plupart des utilisateurs de ces plantes possédants un revenu inférieure à 25000, y compris les chômeurs, avec un taux de (30.44 %), cependant le taux d'utilisation le plus bas est enregistré par les personnes possédants un revenu supérieure à 50000 D.A avec un taux de l'ordre de 0.5 %. Les résultats obtenus dans cette étude sont en accord avec les travaux de Kerdous (2002), Amrouni (2009) et Souilah et *al* (2018) réalisés dans la région Est de l'Algérie.

Enfin, ce qui concerne l'origine de l'information, la majorité des utilisateurs ont acquis les informations phytothérapeutiques de la famille ou autres personnes avec un taux de 98,26%, tandis que les autres sources de l'information (lecture, internet, et expériences personnelles) sont moins citées avec un pourcentage cumulé de 1.74 %, Cela illustre la manière dont les pratiques thérapeutiques sont transmises d'une génération à l'autre et indique la dépendance des utilisateurs à leurs familles en ce qui concerne la phytothérapie. Observation similaires à celle de Souilah et *al.*, (2018) dans le parc national d'El Kala en Algérie.

3.2.2- Analyse des composantes multiples des profils des informateurs

On se référant à la matrice de corrélation des profils des informateurs (annexe 4) et la figure 25, on constate que la plus forte corrélation est constatée entre la fonction et les revenus mensuelles des enquêtés exprimés par un coefficient de corrélation de 0.642. Les personnes âgées moins de 20 ans ont répondu différemment. Et les enquêtés n° 41 et 42 ont le meme profil et se distinguent aux autres enquêtés.

Tableau 9. Matrice de corrélation des profils des informateurs

	Age	Situation familiale	Niveau d'instruction	Revenues mensuelles (DA)	Fonction	Origine de l'information
Age	1.000	.393	.615	.211	.335	.084
Situation familiale	.393	1.000	.292	.082	.170	-.016
Niveau d'instruction	.615	.292	1.000	.532	.493	.147
Revenues mensuelles (DA)	.211	.082	.532	1.000	.642	.092
fonction	.335	.170	.493	.642	1.000	.096
Origine de l'information	.084	-.016	.147	.092	.096	1.000

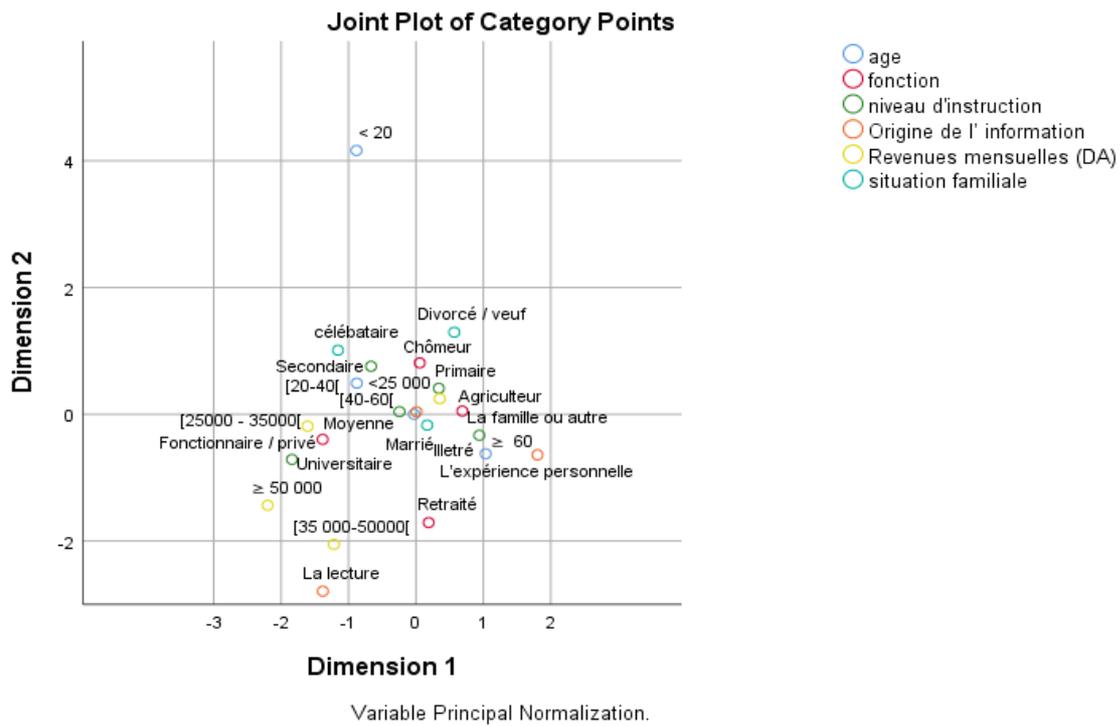


Figure 26. Analyse des composantes multiples des profils des informateurs

3.2.3- répartition des plantes médicinales en fonction de la partie utilisée

En général, les parties des plantes utilisées en médecine traditionnelle sont : les feuilles, la partie souterraine (racines, bulbes, tubercules), les fruits, les graines, la partie aérienne, la résine, et l'écorce. Les résultats de cette enquête indiquent que la feuille est la partie la plus fréquemment employée, représentant 55,6%, observation similaires dans la majorité des études ethnobotaniques en Algérie tels que ; Bouredja et *al.*, (2017), Souilah, (2018) ; et même au Maroc citée par Daoudi et *al.*, (2015), suivie par la partie souterraine (12,45%) et les fruits avec 10,37%, contre 0,83% pour l'écorce et 0,83% seulement pour la résine. (Fig. 27).

L'utilisation fréquente des feuilles peut s'expliquer par la facilité et la rapidité de leur récolte (Bitsindou, 1986).

Sur le plan écologique, la fréquence remarquable d'utilisation des feuilles par rapport aux parties racinaires, fleurs et graines, évite en réalité l'arrachage excessif des plantes et par conséquent assure leur renouvellement et leur régénération naturelle.

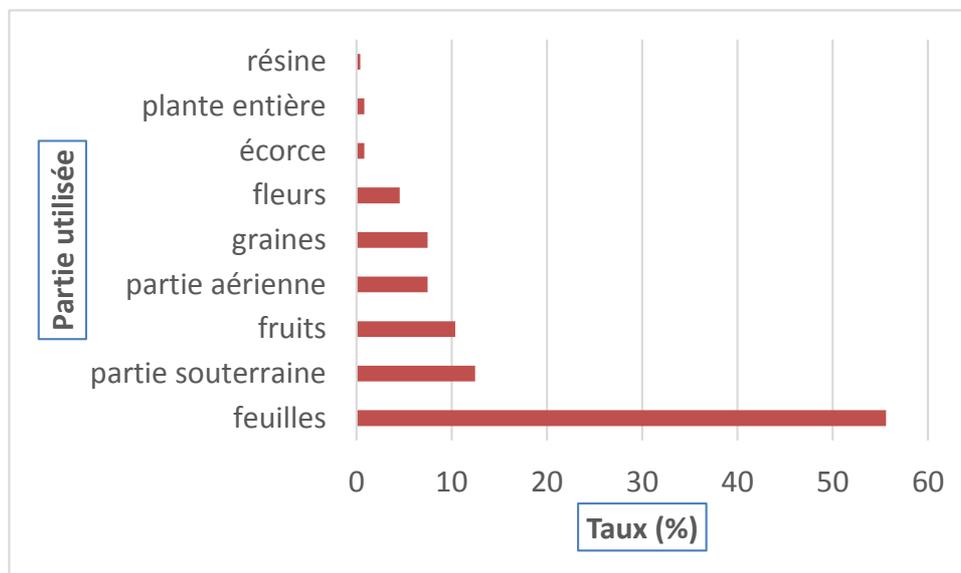


Figure 27. Distribution des plantes médicinales utilisées selon de la partie utilisée

3.2.4- Répartition des plantes médicinales en fonction du mode de préparation

Différentes modes de préparation sont utilisés afin de faciliter l'administration des composés actifs, dans notre étude, la méthode de décoction est la technique la plus utilisée par la population locale avec un taux important de l'ordre de 52,28%, résultat conformé par Miara *et al.*, (2018) et Bouredja *et al.*, (2017) en Algérie, et Douira *et al.*, (2010) au Maroc. En raison de la conviction des utilisateurs de la région que la décoction permet la stérisation de la plante et l'extraction des principes actifs. La deuxième méthode employée est l'infusion (11,20%) suivi parle cataplasme (9,96%), tandis que les autres méthodes à savoir ; la compresse, l'huile, la consommation, la mastication, le pommade, le jus, la poudre, la Sève, l'évaporation et enfin la Confiture sont employées par des taux variant de 6,64 et 0,42% (Fig. 28).

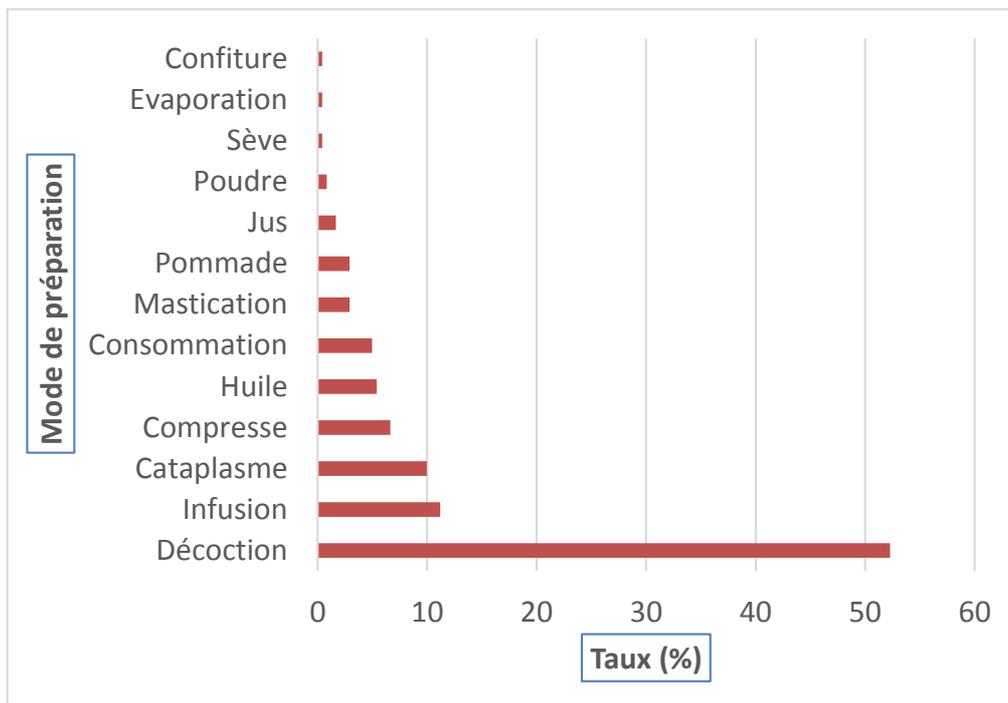


Figure 28. Distribution des plantes médicinales utilisées selon le mode de préparation.

3.2.5- Maladies traitées en médecine traditionnelle

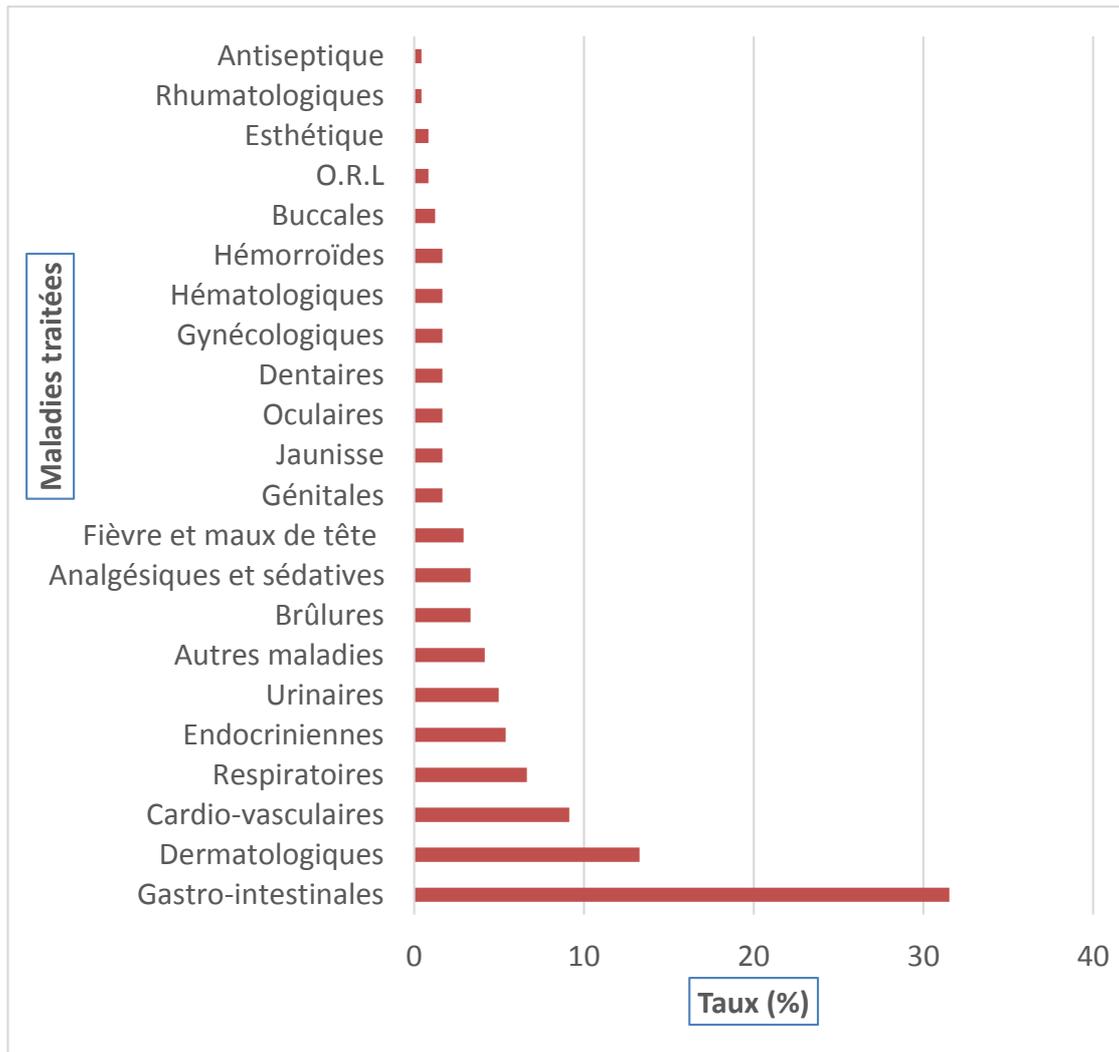


Figure 29. Maladies traitées en médecine traditionnelle.

L'analyse a révélé 22 catégories de maladies traitées par les plantes inventoriées, les troubles gastro-intestinaux représente la maladie la plus citées avec un taux de 31,53%, suivi par les affections dermatologiques (13,28%), les maladies cardio-vasculaires (9,13%), et les maladies respiratoires (6,64). Les 18 maladies restantes sont moins citées par la population locale avec de faibles taux variant de 5,39% à 0,42% (Fig. 29). La prédominance des troubles gastro-intestinaux est très fréquente dans les études ethnobotaniques Algériennes avec des taux différents telles que ; Souilah et *al.*, (2018) (20%) ; Ould El Hadj et *al.*, (2003) (26,38 %) ; Chermat et Gharzouli, (2015) (34,41%), la même observation est mentionnée aussi au Maroc par Daoudi et *al.*, (2016) (38,9%) et Douira et *al.*, (2010) (26,15%). Ces maladies peuvent être provoquées par le stress et les mauvaises habitudes alimentaires répondues dans la région, basées principalement sur les patates et les légumineuses sèches.

3.3. - Analyse des paramètres calculés

3.3.1- Les plantes médicinales les plus citées

Tableau 10. Liste des dix plantes médicinales les plus citées.

N°	Medicinal plants	Nombre citations	de %
01	<i>Myrtus communis</i> L.	158	12,77
02	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	121	9,92
03	<i>Thymus vulgaris</i> L.	97	7,81
04	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	73	5,78
05	<i>Angelica officinalis</i> L.	66	5,37
06	<i>Cytisus triflorus</i> Lam.	60	4,80
07	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	53	4,31
08	<i>Mentha suaveolens</i> L.	50	4,07
09	<i>Mentha pulegium</i> L.	31	2,52
10	<i>Quercus suber</i> L.	26	2,11

Myrtus communis L. représente la plante qui possède le nombre de citation le plus élevé (soit 158), suivi par *Pistacia lentiscus* L. (121), *Thymus vulgaris* L. (96), cela peut être expliquée par l'efficacité et la fiabilité de ces plantes contre diverses catégories de maladies.

3.3.2- Valeur d'utilisation (V.U)

Tableau 11. Valeur d'utilisation des plantes médicinales les plus citées.

N°	plante médicinale	N	V.U
01	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	122	1,15
02	<i>Angelica officinalis</i> L.	66	1,14
03	<i>Mentha pulegium</i> L.	31	1,11
04	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	73	1,01
05	<i>Cytisus triflorus</i> Lam.	60	1,05
06	<i>Mentha suaveolens</i> L.	50	1,04
07	<i>Myrtus communis</i> L.	158	1,04
08	<i>Thymus vulgaris</i> L.	97	1,02
09	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	53	1
10	<i>Quercus suber</i> L.	26	1

V.U: Valeur d'utilisation

N: nombre total de citations mentionnées pour une espèce donnée.

Chapitre 3 : Etude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du complexe G-S

D'après les résultats obtenus, Les valeurs d'utilisation des espèces sont très proches et varie de 1.15 à 1. La valeur la plus élevée est observées chez *Pistacia lentiscus* L, avec une valeur d'utilisation de 1.15, ce qui témoigne d'une large utilisation de cette plante dans la médecine traditionnelle locale pour traiter sept (07) catégories de maladies (Gastro-intestinales, respiratoires, dermatologiques, brûlures, oculaires, analgésiques et sédatifs et les hémorroïdes). Ce résultat confirme celle de Souilah et *al.*, (2018) dans le parc national d'El kala. Les fruits de cette plante sont utilisés en Espagne pour traiter la dermatophytose chez les vaches (Kivçak et Akay, 2005). La présence de α -pinène, de myrcène, de trans-caryophyllène et de germacrène D et d'a-cadinol dans les feuilles peut expliquer son potentiel réparateur, ces composés sont connus par des propriétés antioxydantes (Bozorgi et *al.*, 2013).

Les valeurs élevées de VU témoignent que la population locale exploite la plante pour de multiples usages dans le traitement de différentes catégories de maladies (Barnert et Messmann, 2008).

3.3.3- Niveau de fidélité (NF)

Tableau 12. NF des plantes médicinales les plus citées.

N°	plante Médicinale	N	Np	NF (%)	la plus fréquente utilisation thérapeutique
01	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	73	73	100	Respiratoires
02	<i>Thymus vulgaris</i> L.	97	94	96,91	Gastro-intestinales
03	<i>Quercus suber</i> L.	26	24	92,32	Gastro-intestinales
04	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	50	48	90,57	Gastro-intestinales
05	<i>Myrtus communis</i> L.	158	140	88,60	Gastro-intestinales
06	<i>Mentha pulegium</i> L.	31	23	74,19	Gastro-intestinales
07	<i>Mentha suaveolens</i> L.	50	33	66	Gastro-intestinales
08	<i>Cytisus triflorus</i> Lam.	60	39	65	Gastro-intestinales
09	<i>Angelica officinalis</i> L.	66	34	51,51	Dermatologiques
10	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	121	47	38,84	Gastro-intestinales

NF: Niveau de fidélité

Np: nombre de citations mentionnées pour une espèce spécifique pour traiter une catégorie de maladies.

N: nombre total de citations mentionnées pour une espèce donnée.

Concernat le niveau de fidélité (NF), les calculs effectués montre clairement que l'*Eucalyptus globulus* Labill. possède le niveau de fidélité le plus élevé avec un pourcentage de 100% (Tab. 12), cela indique que cette espèce est utilisée par la population locales spécifiquement pour traiter une seule catégorie de maladie (maladies respiratoires). *Thymus vulgaris* L. vient en deuxième position avec un pourcentage de 96,88%, qui est souvent utilisée pour traiter les troubles gastro-intestinales. Le faible niveau de fidélité est enregistré chez *Pistacia lentiscus* L. car cette espèce est utilisée pour traiter sept (07) catégories de maladies (Gastro-intestinales, respiratoires, dermatologiques, brûlures, oculaires, analgésiques et sédatifs et les hémorroïdes).

3.3.4- Facteur de Consensus Informateur (FCI)

Tableau 13. Facteur de Consensus Informateur de différentes catégories de maladies.

N°	Plante Médicinale	Nt	Nur	FCI	Les espèces les plus utilisées
01	Gastro-intestinales	59	670	0,91	<i>Myrtus communis</i> L.
02	Dermatologiques	30	124	0,76	<i>Angelica officinalis</i> L.
03	Cardiovasculaires	19	72	0,75	<i>Arum italicum</i> Mill.
04	Respiratoires	16	138	0,89	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
05	Endocriniennes	12	25	0,54	<i>Olea europaea</i> L. Var sylvsetris (Mill) Lehr
06	Urinaires	12	40	0,71	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl. & C. Presl.
07	Autres maladies	10	13	0,25	<i>Mentha suaveolens</i> L.
08	Brûlures	08	49	0,85	<i>Rubus ulmifolius</i> J. Presl & C. Presl
09	Analgésiques et sédatifs	08	24	0,70	<i>Myrtus communis</i> L.
10	Fièvre et maux de tête	07	15	0,57	<i>Arum italicum</i> Mill.
11	Genital diseases	04	05	0,25	<i>Mentha suaveolens</i> L.
12	Jaundice	04	16	0,80	<i>Daphne gnidium</i> L. <i>Rhamnus alaternus</i> L.
13	Oculaires	03	05	0,50	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
14	Dentaires	03	09	0,75	<i>Cupressus sempervirens</i> L.
15	Gynécologiques	05	05	0,00	<i>Salvia officinalis</i> L.
16	Hématologiques	05	05	0,00	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.
17	Les hémorroïdes	03	08	0,71	<i>Mentha suaveolens</i> L.
18	Buccales	04	05	0,25	<i>Olea europaea</i> L.
19	O.R.L	02	02	0,00	<i>Asphodelus microcarpus</i> L. <i>Rosmarinus officinalis</i> L.
20	Esthétique	02	03	0,50	<i>Anthemis arvensis</i> L.
21	Rhumatismales	01	01	0,00	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam
22	Antiseptique	01	01	0,00	<i>Phillyrea media</i> L.

FCI: Facteur de consensus informateur.

Nur: indique le nombre de citations pour une catégorie de maladie particulière

Nt: correspond au nombre d'espèces pour une catégorie de maladie par l'ensemble des enquêtés.

La plus haute valeur du FCI enregistrée pour les troubles gastro-intestinaux (soit 0,91) (Tab. 13) indique que les utilisateurs des plantes médicinales sont convenus sur le traitement de cette maladie par la plante *Myrtus communis* L. Les maladies Dermatologiques vient en deuxième position avec une valeur de 0,76, et *Angelica officinalis* L. représente l'espèce la plus utilisée pour cette catégorie de maladies. Et enfin les utilisateurs ne sont pas totalement d'accord concernant le traitement de cinq types de maladies (rhumatismales, gynécologiques, hématologiques, O.R.L et Antiseptique,) car leurs FIC tend à zéro.

Chapitre 04:
**Influence de quelques
prétraitements sur la germination
des graines de *Myrtus communis***

1- Matériel végétal

1.1- Choix de l'espèce

Dans le cadre de la conservation et la valorisation de la flore médicinale de l'éco-complexe G-S, nous avons choisi d'étudier le myrte commun (*Myrtus communis* L. ssp. *communis* L.) pour les raisons suivantes :

- ✚ Sa fréquence d'utilisation élevée (158 citations), ce qui témoigne d'une cueillette excessive de cette plante (Tab. 7).
- ✚ La dégradation de la flore et la végétation du complexe y compris le myrte commun bien qu'il soit considéré protégé par la convention de Ramsar. Selon Toubal et *al.* (2014), cette dégradation est due principalement au défrichage, incendies et à l'exploitation des sablières. Ces activités perturbent l'équilibre biologique, cela conduit à la dégradation de certaines formations végétales, à une diminution de leur diversité floristique, et à leur remplacement par des types de végétation de substitution tels que le maquis, les broussailles et les pelouses.
- ✚ Les propriétés phytothérapeutiques de cette plante pour traiter différentes maladies (Troubles gastro-intestinaux, analgésiques et sédatifs, maladie cardiovasculaire, maladies respiratoires).

Les baies mûres sont récoltées le 22 février 2021 dans la région de Guerbes (36° 88' N, 7° 18' E) à partir d'une seule population afin de minimiser l'hétérogénéité des conditions expérimentales.

Tableau 14. Caractéristiques du site de récolte.

Localisation	Altitude	Latitude	Longitude	Etage bioclimatique
complexe des zones humides de G-S.	78	7° 10'51" E	36° 53'24" N	Subhumide à hivers chaud

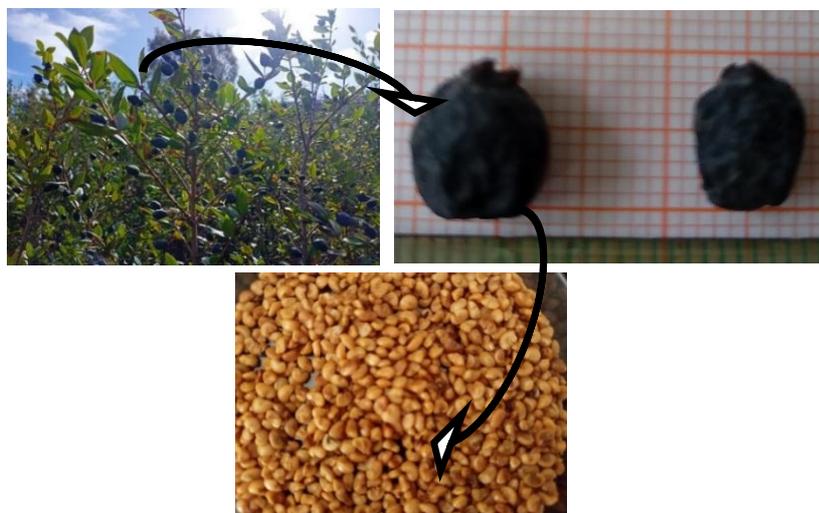


Figure 30. Baies et graines de *Myrtus communis* L. étudiées

2- Méthode de travail

2.1- Stérilisation

Le but de la stérilisation est d'éliminer tous les micro-organismes susceptibles de contaminer les cultures. La stérilisation de la hotte, des instruments de manipulation, des outils de dissection est nécessaire afin de maintenir les cultures en conditions.

2.1.1- Stérilisation de la hotte

La préparation de la hotte s'effectue 30 minutes avant son utilisation. Avant chaque manipulation, il est nécessaire de nettoyer la hotte en utilisant d'abord de l'eau de javel (12%), puis en vaporisant de l'alcool (70%) sur les parois internes. Par la suite, les deux becs benzènes sont allumés, et tous les outils nécessaires au travail sont préparés sous la hotte.

2.1.2- Stérilisation des graines

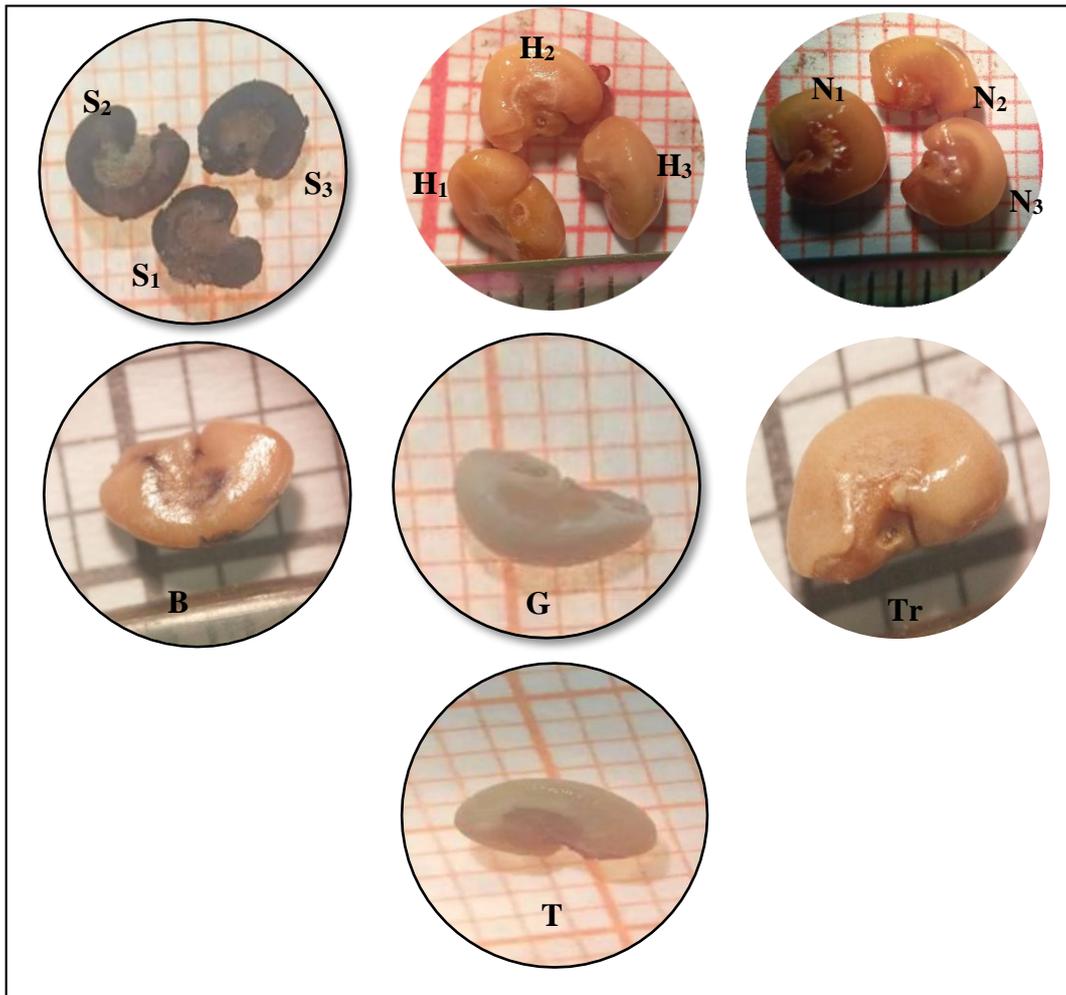
Les cultures de graines rencontrent des problèmes de brunissement dus à des contaminations par différents agents tels que des bactéries et des champignons, ce qui nécessite l'utilisation de solutions stérilisantes. Avant de commencer, on se lave les mains avec du savon puis de l'eau de javel. Les graines sont ensuite trempées dans de l'éthanol à 70°C pendant 5 minutes, puis rincées cinq fois à l'eau distillée.

2.2- Dispositifs expérimental

L'essai est en randomisation totale à 9 modalités, chaque modalité est représentée par une boîte de pétri contenant 30 graines et répétées trois fois, avec un nombre total de 810 graines pour tout le dispositif.

Tableau 15. Dispositif expérimental.

N°	Traitements	Code	Durée de traitements
1	Trempage dans l'acide sulfurique	S1	5 minutes
2	Trempage dans l'acide sulfurique	S2	10 minutes
3	Trempage dans l'acide sulfurique	S3	15 minutes
4	Trempage dans l'acide nitrique	N1	5 minutes
5	Trempage dans l'acide nitrique	N2	10 minutes
6	Trempage dans l'acide nitrique	N3	15 minutes
7	Trempage dans l'acide hydrochlorique	H1	5 minutes
8	Trempage dans l'acide hydrochlorique	H2	10 minutes
9	Trempage dans l'acide hydrochlorique	H3	15 minutes
10	Trempage dans l'eau courante	Tr	4 jour
11	Trempage dans l'eau bouillie	B	5 minutes
12	Grattage par le papier de verre	G	10 secondes
13	Témoin (sans traitements)	T	-



Figures 31. Graines soumises aux différents prétraitements.

2.3- Mise en germination des graines

Les graines sont repiquées dans des boîtes de Pétri de 9 ml, qui contiennent deux couches de papier filtre imbibé par 7 ml d'eau minérale, en utilisant une pince stérilisée, à raison de 30 graines, puis la boîte est rapidement refermée en veillant à ne pas toucher le fond de la boîte avec les mains.

2.4- Incubation

Les graines sont incubées dans la serre expérimentale de l'université de Skikda (36°50'55"N 6°53'43"E), dans des conditions maîtrisées (température 25°C et une humidité de 80 %) et à l'obscurité totale (Fig. 32).

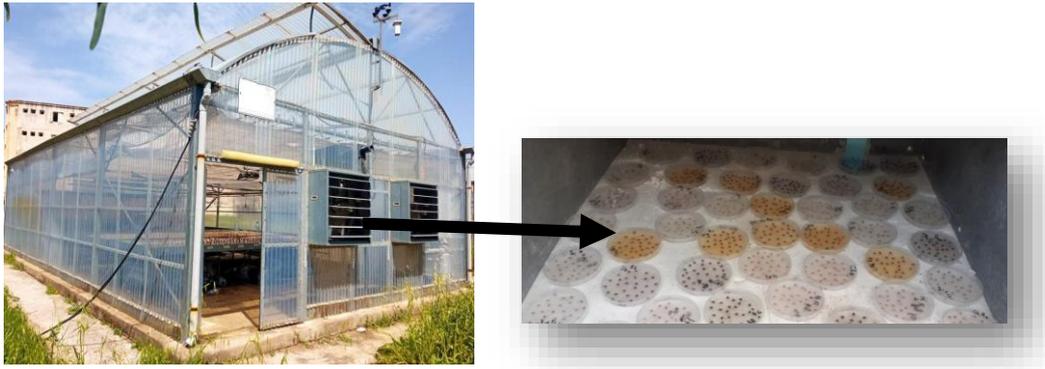


Figure 32. Incubation des graines dans la serre expérimentale.

2.5- Paramètres étudiés

2.5.1- Cinétique de germination

Correspond à l'évolution du nombre de graines germées comptées chaque deux jour pendant la durée de l'essai (soit 18 jours).

2.5.2- Vitesse de germination

Selon Scott *et al.*, (1984), la vitesse de germination correspond à la durée médiane du processus de germination. Autrement dit c'est le temps moyen de germination (T50) (Le temps indispensable pour atteindre la germination de la moitié des graines) (Côme,1970).

$$\text{Durée médiane (T50)} = T1 + (0.5 - G1 / G2 - G1) \times (T2 - T1)$$

Avec :

G1 = pourcentage cumulé des graines germées qui se rapproche de la moitié, en valeur inférieure.

G2 = pourcentages cumulé des graines germées qui se rapproche de la moitié, en valeur supérieure (Mrani *et al.*, 2013).

2.5.3- Taux de germination final

C'est le taux de germination le plus élevé obtenu dans les conditions spécifiques choisies par l'expérimentateur. Il indique la proportion de graines qui ont germé par rapport au nombre total de graines. (Mazliak, 1982).

$$\text{TG(\%)} = \frac{\text{nombre de graines germées}}{\text{nombre des graines mises à germer}} \times 100$$

2.6- Analyse statistique

Les résultats représentés correspondent à la moyenne de trois répétitions. L'analyse de variance (ANOVA) effectué a pour objectif de vérifier l'existence de différence significative entre les moyennes des échantillons testés au seuil 5 %, dans le cas échéant, le test (S-N-K) Student-Newman-Keuls basée sur la plus petite différence significative permet de déterminer les groupes homogènes et hétérogènes à l'aide du logiciel SPSS 25.

3- Résultats et discussions

3.1- Effet sur la cinétique de germination des graines de *Myrtus communis* L.

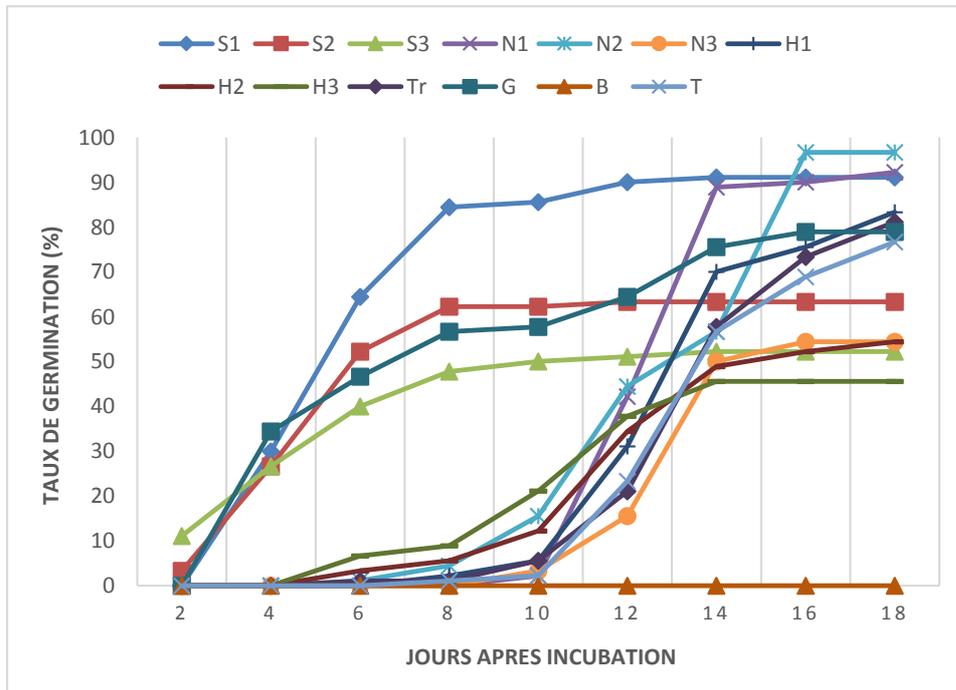


Figure 33. Cinétique de germination des graines de *Myrtus communis* L. soumises aux différents traitements

Les courbes de cinétique de germination se composent de trois phases distinctes :

Une première phase de latence, qui résulte de l'inhibition des graines. Elle est nécessaire pour le début des premières germinations. Pendant cette phase, le taux de germination demeure faible. La durée de cette dernière est variable d'un prétraitement à l'autre. Elle est très courte chez les graines scarifiées par l'acide sulfurique (S₁, S₂ et S₃) ou grattées par le papier de verre (02 jours), et varie de 6 à 8 jours pour les autres prétraitements.

Une deuxième phase exponentielle se produit, marquée par une accélération significative de la germination.

Enfin, une troisième phase se manifeste, avec un palier indiquant l'arrêt de la germination une fois que la capacité maximale de germination a été atteinte.

D'après la figure ci-dessus, les courbes de l'évolution du taux de germination de différents prétraitements n'ont pas la même allure. Elles peuvent être réparties en trois catégories nettement distinctes avec des différences entre eux.

La première catégorie regroupe les courbes des graines scarifiées par l'acide sulfurique (S₁, S₂ et S₃) et celle du grattage par le papier de verre (G). Les résultats montrent que les graines de ces prétraitements germent rapidement et dès le 2^{ème} jour. Pour la même espèce et dans des conditions semblables (26°C), nos résultats concordent celles obtenus par Touaibia

(2017), qui a constaté que la germination des graines de *Myrtus communis* L. scarifiées par grattage débute après le deuxième jour.

De nombreux auteurs tels que Clatworthy, (1984), Grouzis (1986) et Vora, (1989) ont mentionné l'efficacité de l'acide sulfurique sur différentes espèces. En effet, H₂SO₄ ramollit les téguments, ce qui accroît la perméabilité des enveloppes à l'eau et à l'oxygène (Rodrigues et al., 2008 ; Teketay, 1998 ; Rostami et al., 2009). Cependant, d'après Jaouadi et al 2010), Une exposition prolongée à l'acide peut entraîner des dommages à l'embryon et diminuer l'efficacité de la germination.

La deuxième catégorie regroupe les prétraitements par les acides nitrique et hydrochlorique, le trempage dans l'eau courante et le témoin (sans traitement). Nos résultats de témoin diffèrent aux résultats des autres auteurs tels que ceux obtenus par Touaibia (2017), qui a rapporté que le début de la germination des graines de *Myrtus communis* L. non scarifiées se manifeste à partir du 20^{ème} jour. Cette différence peut être expliquée par la quantité d'eau d'inhibition, ajoutée au début de l'expérimentation (7 ml), qui a conduit au ramollissement des téguments du témoin.

Cependant, la troisième catégorie concerne le prétraitement B (trempage dans l'eau bouillie). Ce dernier a présenté un taux de germination nul, car il a peut-être endommagé l'embryon.

3.2- Effet sur la vitesse de germination

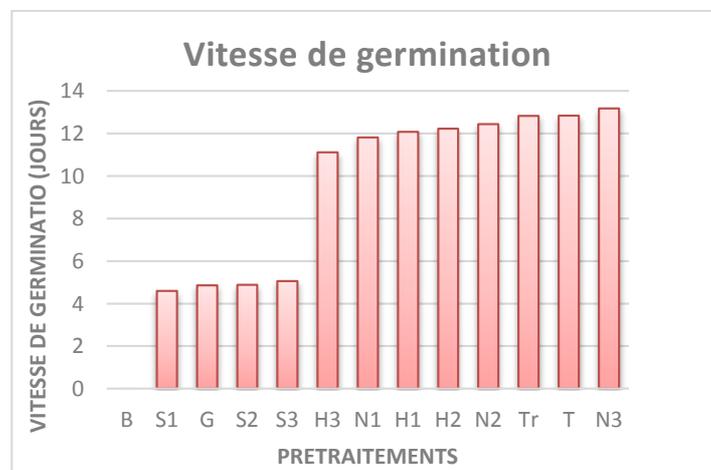


Figure 34. Influence de divers prétraitements sur la vitesse de germination des graines de *Myrtus communis* L.

Le test ANOVA de la vitesse de germination des graines ayant subi divers prétraitements (annexe 6) ont révélé des différences très hautement significatives entre les prétraitements testés.

Le test post-hoc (annexe 7) a dégagé quatre groupes homogènes dont le premier concerne le prétraitement B (trempage dans l'eau bouillie) avec une vitesse de germination nulle, cela peut être dû à l'endommagement de l'embryon.

Les prétraitements grattage par le papier de verre et les prétraitements par l'acide sulfurique (S1, S2 et S3) forment le deuxième groupe et enregistrent les durées médianes de germination les plus faibles avec des valeurs variant de 4,59 à 5,06 jours seulement, suivi par le troisième groupe qui concerne le prétraitement H3 (11,11 jours). Enfin, le dernier groupe comprend les autres prétraitements avec une vitesse de germination qui varie de 11,81 à 13,18 jours).

3.3- Effet sur le taux de germination final (TGF)

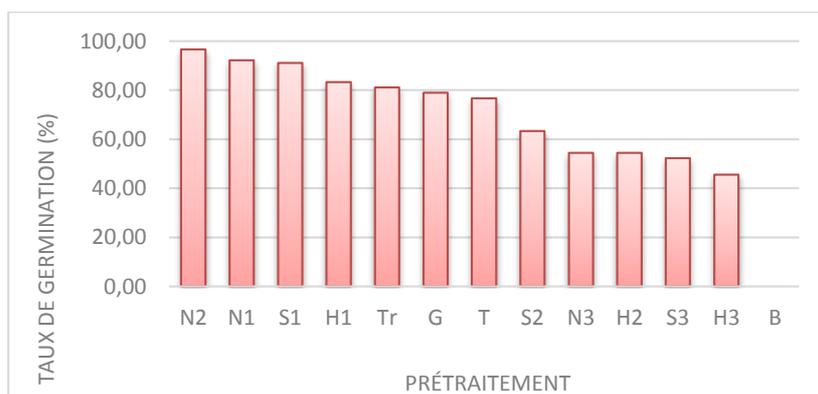


Figure 35. Effet de différents prétraitements sur le taux de germination final des graines de *Myrtus communis* L.

Le test ANOVA (annexe 8) montre que le facteur différents prétraitements a un effet hautement significatif sur les taux de germination final des graines testées.

Le test post-hoc (annexe 9) a révélé 6 groupes homogènes dont le premier groupe concerne le prétraitement B (trempage dans l'eau bouillie) avec un taux de germination nulle.

Le deuxième groupe est composé par les traitements H3, S3, H2, N3 et S2 avec des taux oscillant de 45,56 et 63,33 %. Ensuite les prétraitements T, G et Tr sont regroupés dans le troisième groupe. Suit par le groupe de H1 avec un taux de germination de l'ordre de 83,33 %. Cependant, le cinquième groupe inclut S1 et N1 avec des taux respectivement de 91,11 et 92,22 %. Et enfin les graines scarifiées par l'acide nitrique pendant 10 minutes forment le dernier groupe et enregistrent le meilleur taux de germination de l'ordre de 96,67%.

Nos résultats des graines scarifiées concordent avec ceux obtenus par Touaibia (2017), qui a signalé que la scarification mécanique a un impact significatif sur la germination, en particulier lorsqu'elle est combinée à une immersion des graines dans de l'eau distillée pendant 24 heures avant le semis. Selon le même auteur, la germination des graines de *Myrtus communis* L. scarifiées atteint un taux de 100% après un mois. Les travaux du même auteur sur une autre espèce du genre *Myrtus* existant aussi en Algérie (*Myrtus nivellei* Batt & Trab) ont donné des résultats comparables avec un taux de germination final de l'ordre de 98% après 70 jours.

Cependant, nos résultats des graines non scarifiées (76%) diffèrent de ceux obtenus par Touaibia (2017) qui a rapporté un taux de 46% seulement pour *Myrtus communis* L. et 39% pour *Myrtus nivellei* Batt & Trab.

Chapitre 05 :

**Effet de substrat de culture sur la
croissance des jeunes plants de
Myrtus communis L.**

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

1- Présentation de la station d'étude

1.1- Situation géographique

L'expérimentation s'est déroulée au sein de la pépinière hors-sol de Guerbes, située au Nord Est de la wilaya de Skikda à 40 km du son chef-lieu (7°11'18.36"E ; 36°56'6.79"N).

1.2- Caractéristique du milieu physique

- **Superficie** : la superficie totale est de 12 ha
- **Altitude** : 38 m
- **Pente** : 0 – 3% (plaine)
- **Pédologie** : texture argilo-limoneuse
- **Géologie** : dunes littorales quaternaires (alluvions)
- **Exposition** : Nord, Nord-Est

2- Matériels utilisés

2.1- Matériel végétal

Dans cette expérimentation, nous avons utilisé les graines prégermées de *Myrtus communis* L. (soumises aux différents prétraitements) provenant de l'essai précédent de germination.



Figure 36. Graines prégermées de *Myrtus communis* L. étudiées.

2.2- Sol forestier sous feuillus (élément rétenteur d'eau)

Dans notre expérimentation, nous avons utilisé le sol forestier de la région de Guerbes comme rétenteur.

2.3- Grignon d'olive (élément aérateur)

Le grignon d'olive utilisé est ramené de différents huileries de la région, ces déchets sont compostés pendant trois ans dans la pépinière afin de réduire leur acidité et d'éliminer d'éventuel composés toxiques, ainsi que de diminuer le taux élevé d'azote par minéralisation. Leur taille varie entre 1 et 4 mm.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

Tableau 16. Propriétés physico-chimiques physicochimiques du grignon d'olive (Roula, 2006).

Paramètres	pH	CE ($\mu\text{s/cm}$)	Porosité (%)	Capacité de retention (%)	Matière de organique (%)	Calcaire total (%)
Grignon d'olive	7,52	190,9	66	76	68,1	6,7

2.4- Les conteneurs

Le conteneur joue un rôle crucial dans la production d'un plant de qualité. Dans notre expérimentation, nous avons utilisé le système (MW) de Riedacker, qui est un conteneur sans fond constitué de deux pièces rigides emboîtables en polyéthylène, formant les lettres alphabétiques W ou M. Ces pièces sont pliées et mesurent 17 cm de hauteur sur 5,5 cm de côté. Le volume total du conteneur est de 400 cm³.

Le système (MW) prévient l'enroulage latéral des racines grâce à ses angles dièdres aigus inférieurs à 40° et favorise un développement vertical des racines et prévient la formation de chignons.

2.5- Les caissettes

Les conteneurs remplis de substrat sont placés dans des caissettes en plastique perforées dans leur fond mesurant 51×35×15 cm. Chaque caissette a une capacité maximale de 40 conteneurs.

2.6- Les bâches de cultures surélevées

Les caissettes sont disposées sur des châssis métalliques élevés à 60 cm par rapport au sol. D'après Bourahla et Khetib, (1994), le conteneur MW sans fond, la caissette avec une base ajourée et la surélévation des châssis permet l'auto-cernage des racines, empêchant ainsi les plantes d'être contaminées par le sol ou d'être attaquées par des rongeurs.

3- Méthode de travail

3.1- Confection des substrats

Les substrats sont préparés en utilisant du grignon d'olive comme élément aérateur et du sol forestier comme élément rétenteur. Les substrats préparés sont placés mis des conteneurs de 400 cm³. Une fois les conteneurs remplis, les caissettes sont disposées sur les bâches de production.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

Tableau 17. Composition des substrats testés.

Substrats	Composition
S ₁	1/3 grignon d'olive + 2/3 sol forestier
S ₂	1/2 grignon d'olive + 1/2 sol forestier
S ₃	2/3 grignon d'olive + 1/3 sol forestier
S ₄	sol forestier seul (témoin)

3.2- Dispositif expérimental

En raison de l'homogénéité relative des conditions expérimentale, nous avons adopté un dispositif en randomisation totale comportant 4 traitements, chaque traitement est représenté par une caisse contenant chacune 40 graines prégermées, ce qui donne 160 graines pour tout le dispositif (Fig. 38).

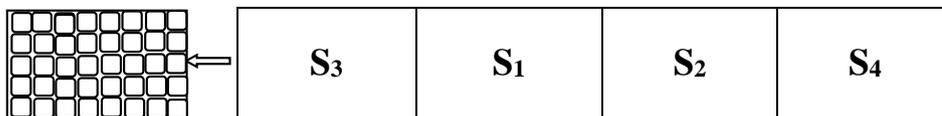


Figure 37. Plan du dispositif expérimental



Figure 38. Dispositif expérimental.

3.3- Conduite de l'élevage

3.3.1- Semis

Le semis des graines a été effectuée le 01/04/2021 à raison d'une graine prégermée avec radicule apparente.

3.3.2- Arrosage

Nous avons irrigué les jeunes plants quotidiennement ou chaque deux ou trois jours par brumisation selon l'état des substrats.

3.3.3- Protection des semis

Le désherbage des mauvaises herbes a été réalisé manuellement chaque fois que cela était nécessaire, car ces dernières ont des effets néfastes sur les plantes, tant sur le plan mécanique en étouffant les semis, que sur le plan physiologique en réduisant leur fertilité.

3.4- Mesures et observations sur les jeunes plants

Les critères couramment utilisés pour évaluer la croissance des jeunes plants comprennent le pourcentage de germination, la hauteur, le diamètre au collet de la tige, le nombre de feuilles et la biomasse aérienne.

3.4.1- levée des semis

Chaque fois qu'une jeune pousse émerge, elle est comptée jusqu'à la dernière levée, qui s'est produite entre le 13/04/2021 et le 05/05/2021.

3.4.2- Taux de survie final

Le taux de survie final est calculé après 15 mois du semis (du 01/04/2021 au 27 juin 2022).

3.4.3- Hauteur des plants

La mesure de la hauteur a été effectuée en utilisant une règle graduée, depuis le niveau du substrat jusqu'au sommet.

3.4.4- Diamètre au collet

Correspond au diamètre au niveau du point de séparation entre la partie aérienne et le système racinaire. Les mesures ont été effectuées avec un pied à coulisse d'une précision de 1 /10 mm.

3.4.5- Rapport hauteur diamètre au collet

3.4.6- Nombre de feuilles

3.4.7- Poids frais de la partie aérienne

A la fin de l'essai, nous avons mesuré le poids frais de la partie aérienne. Tout d'abord, le conteneur a été ouvert, puis le plant a été demoté avec précaution afin de conserver le maximum de masse racinaire. La partie aérienne a été séparée du système racinaire au niveau du collet, puis pesée.

3.5- Analyses physicochimiques des substrats testés

3.5.1- Analyses physiques

3.5.1.1- La granulométrie

L'analyse granulométrique du substrat a été déterminée selon la méthode de la pipette de Robinson.

3.5.1.2- Détermination de la densité apparente

La densité apparente a été déterminée selon la méthode du cylindre. Elle représente le rapport entre le poids sec à 105 °C et le volume initial du substrat.

$$D_a = \frac{\text{Poids sec (g/cm}^3\text{)}}{V \text{ (cm}^3\text{)}}$$

3.5.1.3- La porosité totale

Nous avons déterminé la porosité selon la formule suivante :

$$P(\%) = \frac{D_r - D_a}{D_r \text{ (cm}^3\text{)}} \times 100$$

Où **P** représente la porosité totale, **D_r** désigne la densité réelle, et **D_a** indique la densité apparente.

3.5.1.4- La capacité de rétention en eau

L'extraction des échantillons par l'appareil de richards.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

3.5.2- Analyses chimiques

3.5.2.1- Détermination du pH et de la conductivité électrique

Il est déterminé En utilisant un instrument multi-paramètres de la marque Consort.

3.5.2.2- Calcaire total

Le calcaire totala été déterminé à l'aide du calcimètre de Bernard (Duchaufour, 1977).

3.5.2.3- Carbone et matière organique

Le dosage de la matière organique a été déterminé par calcination à différentes températures (105, 250, et 350°C). Le carbone organique est calculé selon la relation suivante :

$$\text{Le carbone organique} = \text{la matière organique} / 1.72$$

4- Résultats et discussions

4.1- Analyses physico-chimiques des substrats

4.1.1- Analyses physiques

Tableau 18. Résultats des analyses physiques des substrats.

Analyses		S1	S2	S3	S4
Granulométrie	Argile (%)	-	-	-	39,14
	Sable (%)	-	-	-	37,45
	Limon	-	-	-	23,41
	Texture	-	-	-	LA
Densité apparente		0,44	0,57	0,56	0,83
Porosité (%)		56	61	55	55
Capacité de rétention (%)		11	25	25	6

4.1.1.1- L'analyse granulométrique

Elle consiste à la classification des éléments du sol en fonction de leur taille et la détermination du pourcentage de chaque fraction. En utilisant un triangle de texture, on peut comparer ces différentes fractions et déterminer le type de sol (Bonneau et Souchier, 1979 ; Morel, 1996 et Soltner, 2000). D'après le tableau 18, on peut classer le substrat 4 dans la classe des textures moyennes. Ces textures peuvent provoquer l'asphyxie du système racinaire et nécessite l'ajout d'un aérateur pour un meilleur développement du système racinaire.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

4.1.1.2- La densité apparente

Contrairement au substrat 4 (sol forestier seul), les trois substrats confectionnés à base de grignon d'olive (S1, S2 et S3) ont enregistré des densités apparentes faibles, avec des valeurs de 0,44, 0,57 et 0,56 respectivement, cela signifie que ces substrats ont une bonne porosité, une bonne capacité de rétention en eau et favorisent un meilleur développement du système racinaire.

4.1.1.3- La porosité

La porosité correspond au volume relatif des pores présents dans un sol. Selon Riou (1990), elle peut osciller entre 30 et 35 % dans les sols très fins et fortement compactés, et atteindre jusqu'à 70 % dans les sols riches en calcium, en humus, et dotés d'une texture équilibrée. Nos résultats montrent que les substrats étudiés ont une porosité moyenne.

4.1.1.4- La capacité de rétention en eau

Les deux substrats S1 et S2 ont présentés une capacité de rétention en eau importante de l'ordre de 25%. Cela ne s'explique que par la présence du grignon d'olive qui a amélioré la capacité de rétention des substrats testés.

4.1.2- Analyses chimiques

Tableau 19. Résultats des analyses chimiques des substrats.

Les éléments S1	S1	S2	S3	S4
pH	7,33	7,46	7,44	7,61
CE ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	140,8	178,8	189,2	87
Calcaire totale (%)	7,36	6,95	6,81	7,63
Carbone organique (%)	8,60	9,91	11,67	3,90
Matière organique (%)	14,8	17,05	20,08	6,71

4.1.2.1- pH

En se référant au tableau 19, nous constatons que tous les substrats ont des pH voisins et neutres. Selon Franceschini (2016), Le myrte tolère des niveaux de pH neutres et alcalins. Cependant, selon Moreno-Jiménez et al. (2011), le myrte présente une survie accrue à des niveaux de pH inférieurs à 5.

4.1.2.2- La conductivité électrique

D'après l'échelle de Durand (1983), nos résultats indiquent que les substrats sont largement non salés, avec une conductivité électrique inférieure à 500 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Selon Hamrouni et al. (2010), L'accroissement de la salinité induit une réduction du taux de germination du myrte (*Myrtus communis* L.) et entraîne une réduction de la croissance aérienne et racinaire des plantes.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

4.1.2.3- Le Calcaire total

La comparaison de la teneur en calcaire total des substrats testés aux normes d'interprétation de Baize, (1988), nous a permis de classer les substrats dans la classe des sols modérément calcaire. Selon Wahid (2013), le plus souvent *Myrtus communis* L. est rencontré sur un substrat siliceux et calcaire, dans des climats subhumide, humide et perhumide à variante chaude à tempérée.

4.1.2.4- Le Carbone et la matière organique

D'après Duthil (1973), un taux normal de matière organique est situé entre 1,5 % et 2,5 %. Les notes de Schaffer (1975) montrent la richesse des substrats testés en matière organique. Une richesse qui s'explique par la présence du grignon d'olive, très riche en matière organique (Tab.15). *Myrtus communis* prospère dans des sols bien drainés et riches en matière organique, craint les excès d'eau et reste tolérant aux sols calcaires (Klein et al, 2000 ; Lucchesini et al, 2001 ; Hatzilazarou et al, 2001 ; Damiano et al, 2004 ; Cervelli, 2005).

4.2- Effet sur la levée et la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

4.2.1- Effet sur le taux de survie final

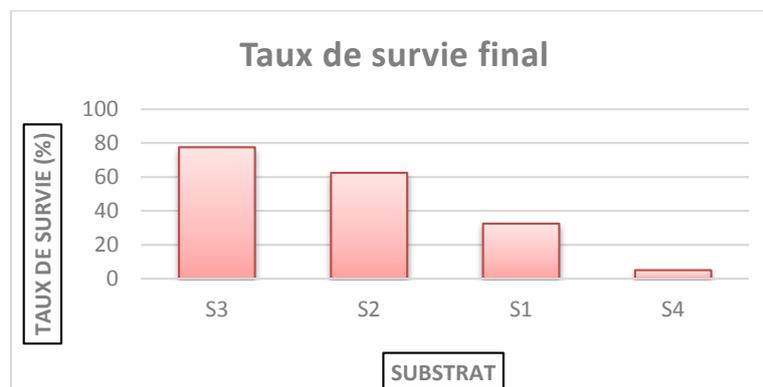


Figure 39. Effet de substrat sur le taux de survie final des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

En se référant à la figure ci-dessus, nous constatons que le substrat influence la survie des jeunes plants de *Myrtus communis* L. car le substrat 3 composé de 2/3 grignon d'olive et 1/3 du sol forestier a enregistré un taux de survie appréciable de l'ordre 77.5%, suivi par le substrats 2 et 1 avec des taux respectivement de 62.5 et 32.5%. Cependant le substrat 4 composé du sol forestier seulement a présenté un taux de survie très faible (soit 5%).

Une relation proportionnelle est constatée entre le pourcentage du grignon dans les substrats et le taux de survie final, expliquée par un coefficient de corrélation (r) significatif ($p < 0.05$) de l'ordre de 0.988. Ce qui témoigne un rôle positif de l'ajout du grignon d'olive (aérateur) dans l'amélioration des propriétés physiques du substrat. Cette constatation concorde avec les résultats de Cervelli (2005), Damiano et al (2004), Hatzilazarou et al, (2001), Klein et al, (2000) et Lucchesini et al (2001). D'après ces auteurs, il est recommandé de cultiver le myrte

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

durant les mois d'avril et mai, de préférence dans une exposition ensoleillée ou partiellement ombragée. La plante préfère les sols bien drainés et riches en matières organiques, tout en évitant les excès d'eau. De plus, elle montre une tolérance aux sols calcaires.

4.2.2- Effet sur la hauteur de la partie aérienne

L'étude de différents paramètres morphologiques (hauteur des plants, diamètre au collet, nombre des feuilles et poids frais de la partie aérienne) concerne uniquement les trois substrats S1, S2 et S3, en raison du mort des jeunes plants cultivés dans le substrat 4 (sol forestier seul forestier). Ceci confirme la nécessité absolue de faire des mélanges pour obtenir un substrat de meilleure qualité physicochimique, et par conséquent, une bonne croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

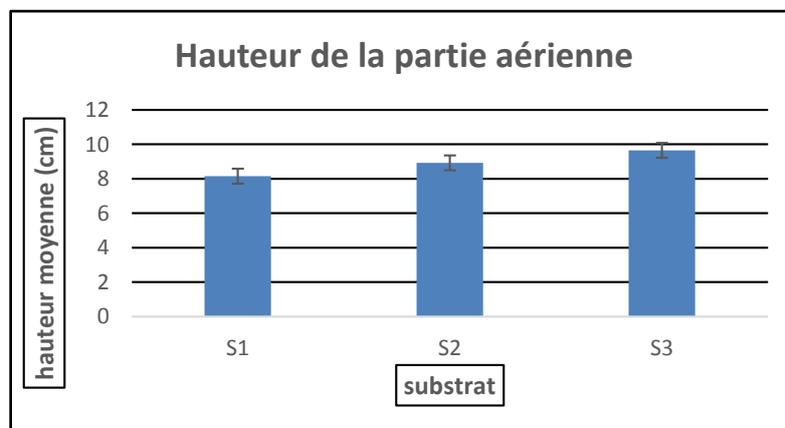


Figure 40. Effet du substrat sur la hauteur de la partie aérienne des jeunes plants

Pour ce paramètre, Les résultats du test ANOVA (annexe 10) montrent qu'il y a une différence non significative. La comparaison entre les différentes moyennes de ce paramètre (test Post- Hoc) révèle un seul groupe homogène regroupant les trois substrats testés 3, 2 et 1 avec des hauteurs moyennes respectivement de 9.65, 8.93 et 8.15 cm. Une corrélation significative est constatée entre le pourcentage du grignon dans les substrats et la hauteur moyenne, expliquée par un coefficient de corrélation (r) de l'ordre de 0.25 (annexe 11).



Figure 41. Plants de *Myrtus communis* L. élevés sur les différents substrats.

4.2.3- Effet sur le diamètre au collet

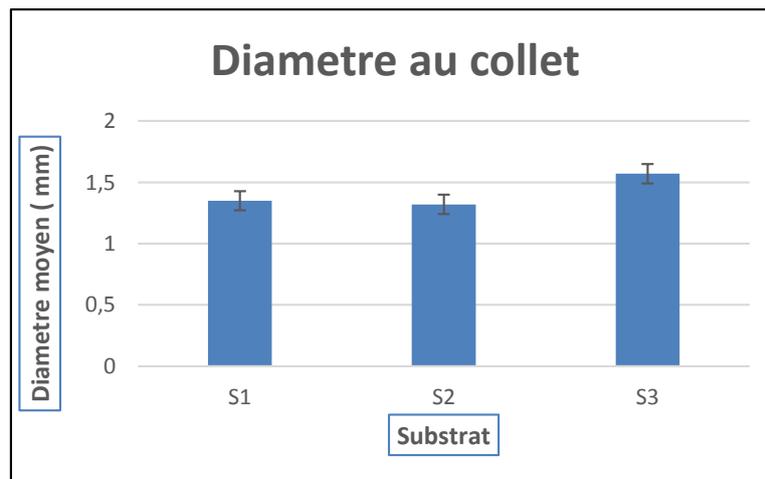


Figure 42. Effet du substrat sur le diamètre des jeunes plants

Les résultats du test ANOVA (annexe 12) montrent un effet hautement significatif du facteur substrat sur la croissance en diamètre.

Le test Post- Hoc de ce paramètre (annexe 13) a dégagé deux groupes homogènes ; un premier groupe composé de S₁ et S₂ avec des diamètres moyens respectivement de 1.32 et 1.35 mm. Le deuxième groupe contient le substrat 3 (S₃) confectionné à base de 2/3 grignon d'olive et 1/3 du sol forestier avec une valeur moyenne de 1.57 mm.

On constate l'existence d'une corrélation significative entre le pourcentage du grignon et le diamètre au collet, expliquée par un coefficient de corrélation (r) égale à 0.31 (annexe 14).

4.2.4- Effet sur le rapport hauteur/diamètre au collet

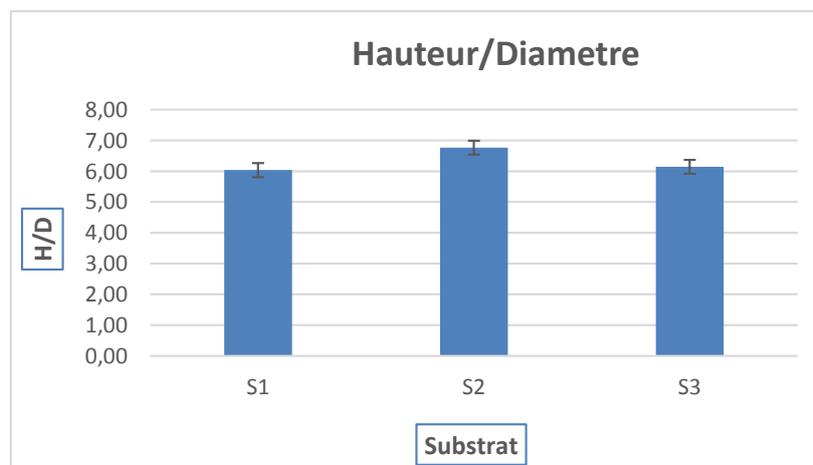


Figure 43. Effet du substrat sur le rapport hauteur diamètre au collet

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

Le rapport hauteur/diamètre, a pour objectif de considérer comme une plante de qualité celle dont le rapport hauteur/diamètre est inférieur à 8. (Lamhamedi, 2000). Nos résultats indiquent que les trois substrats respectent la norme mentionnée précédemment, avec des valeurs de rapport hauteur/diamètre de 6.04, 6.77 et 6.15, respectivement.

4.2.5- Effet sur le nombre des feuilles

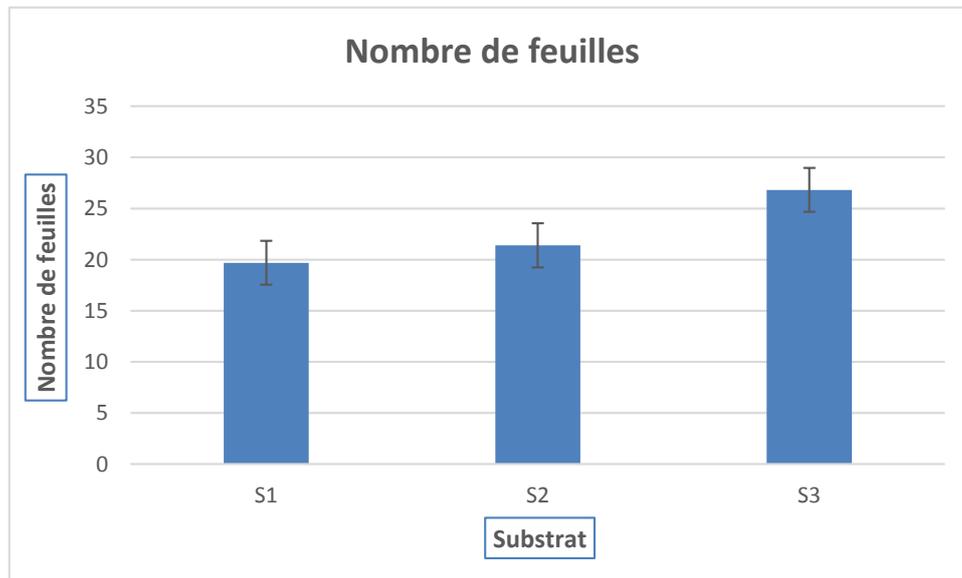


Figure 44. Effet du substrat sur le nombre des feuilles

Selon Derrouiche (2012), Le nombre de feuilles est un indicateur de bonne production en biomasse et que la plante est correctement alimentée en eau et en sels minéraux.

Les résultats du test ANOVA (annexe 15) nous a permis de constater l'effet hautement significatif du substrat sur le nombre de feuille.

Le test Post-Hoc (annexe 16) a dégagé deux groupes homogènes ; un premier regroupant S₁ et S₂ avec des nombres moyens respectivement de 19.69 et 21.40 feuille. Et un deuxième de S₃ avec un nombre moyen des feuilles de 26.82.

On constate une corrélation extrêmement significative entre le pourcentage de grignon et le nombre de feuilles expliquée par un coefficient de corrélation (r) de l'ordre de 0.37 (annexe 17).

4.2.6- Effet sur la biomasse fraîche aérienne

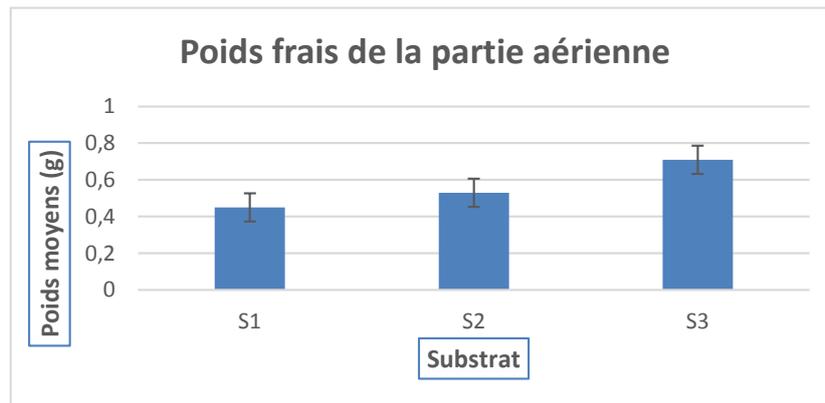


Figure 45. Effet du substrat sur la biomasse fraîche aérienne

Selon Mazliak (1982), la biomasse est le produit de l'activité photosynthétique et représente l'ensemble des réserves accumulées antérieurement. Elle est très appréciable chez le substrat 3 (0.71 g).

Les résultats du test ANOVA (annexe 18) montrent l'existence d'une différence hautement significative de poids frais aérien entre les trois substrats. Le test Post-Hoc (annexe 19) a révélé deux groupes homogènes, un premier regroupant S₁ et S₂ avec des poids moyens respectivement de 0.45 et 0.53g. Cependant le deuxième groupe contient S₃ (0.71 g).

On constate l'existence d'une corrélation hautement significative entre le pourcentage du grignon et le poids aérien, expliquée par un coefficient de corrélation (r) égale à 0.39 (annexe 20).

4.3- Analyse en composantes principales

Cette analyse statistique a été effectuée en utilisant le logiciel SPSS. (V. 25), elle vise à mettre en évidence les relations qui pourraient exister entre les différents paramètres étudiés. Les résultats obtenus montrent l'extraction d'une seule composante, et les résultats sont illustrés dans le tableau 19.

Chapitre 5 : Effet de substrat de culture sur la croissance des jeunes plants de *Myrtus communis* L.

Tableau 20. Matrice de corrélation de différents paramètres mesurés sur les jeunes plants de *Myrtus communis* L.

Matrice de corrélation					
		Hauteur	Diamètre	Poids aérien	Nombre de feuilles
Corrélation	Hauteur	1.000	.637	.750	.711
	Diamètre	.637	1.000	.739	.620
	Poids aérien	.750	.739	1.000	.822
	Nombre_de feuilles	.711	.620	.822	1.000

D'après la matrice de corrélation ci-dessus, on constate que les deux variables poids aérien et nombre de feuilles sont les plus fortement corrélés avec un coefficient de corrélation de l'ordre de 0.822, suivi par les variables poids aérien et hauteur ($r=0.75$) et poids aérien et diamètre ($r= 0.739$). Cependant la plus faible corrélation est enregistrée entre les deux variables nombre de feuille et le diamètre au collet ($r = 0,62$).

Chapitre 06:
Etude phytochimique
de *Myrtus communis* L.

1- Matériel et méthodes

1.1- *Myrtus communis* L. spontané

Les rameaux feuillés de *Myrtus communis* L. destinées à l'analyse des composants phénoliques ont été récoltés le 21 décembre 2022 sur des pieds adultes de *Myrtus communis* L., dans le complexe G-S. Les feuilles ont été séchées à l'abri du soleil et broyées à l'aide d'un broyeur électrique et réduites en poudre.

Sur les memes pieds, et à une date utérieure (02/03/2023), nous avons récoltées d'autres rameaux feuillés de *Myrtus communis* L. pour servir à l'analyse des huiles essentielles.

Tableau 21. Caractéristiques du site de collecte.

Localisation	Altitude	Latitude	Longitude	Etage bioclimatique
complexe des zones humides de Guerbes-Sanhadja	90	7° 10'31" E	36° 53'45" N	Subhumide à hivers chaud



Figure 46. Rameaux feuillés de *Myrtus communis* L. spontanés.

1.2- *Myrtus communis* L. cultivée

Les jeunes plants de *Myrtus communis* L. utilisés sont cultivés pendant 15 mois dans la pépinière hors sol de G-S dans des conditions normales. Ces plants ont été récoltés à la fin du mois de juin 2022. Les feuilles ont subi un séchage à l'abri de la lumière, puis broyées pour servir à différentes analyses phytochimiques.



Figure 47. Rameaux feuillés de *Myrtus communis* L. cultivés

2- Méthode d'étude

2.1- Extraction des composés phénoliques (non volatiles)

L'extraction des composés phénoliques s'est effectuée dans le laboratoire de biochimie de l'université de Skikda selon les étapes suivantes.

2.1.1- Macération

Est une technique d'extraction solide-liquide, qui consiste laisser la matière végétale reposer dans une solution aqueuse de méthanol afin d'extraire les principes actifs tels que les composés phénoliques et les flavonoïdes. L'extraction a été effectuée selon le protocole décrit par Hamia et *al.* (2014), avec quelques ajustements apportés

Une quantité de 20 g de feuilles de chaque plante sèche et finement broyée est macérée dans 200 ml méthanol-eau dans une proportion de (70:30) en volume sous agitation magnétique, pendant 24H. Le filtrage de l'extrait est effectué à l'aide de papier filtre (Wattman N°1) puis conservé à dans un flacon sombre à 4°C.

L'extraction par le méthanol est l'une des méthodes fréquemment utilisées en raison de la solubilité relativement élevée des composés phénoliques dans ce solvant. Selon Chirinos et *al.* (2007) et Li et *al.* (2012), la combinaison eau distillée - solvant est très efficace pour extraire les polyphénols. Cette méthode d'extraction produit un solvant modérément polaire qui permet à la fois d'extraire les composés phénoliques et de préserver leur activité antioxydante.

2.1.2- Evaporation

Les deux extraits obtenus ont été évaporés en utilisant un évaporateur rotatif de marque Heidolph (Fig. 48), ce qui permet d'éliminer le solvant sous vide à 45°C.



Figure 48. Evaporateur rotatif.

2.1.3- Séchage

Les extraits ont été séchés à l'étuve à 40°C et le résidu sec obtenu est pesé afin de calculer son rendement, puis il est conservé dans un flacon hermétiquement fermé à l'abri de la lumière, et stocké au frais. Cela permettra de réaliser ultérieurement les tests phytochimiques.

2.2- Détermination du rendement d'extraction des extraits méthanoliques

Le rendement d'extraction des deux extraits méthanoliques a été calculé selon la formule suivante :

$$R_{EM} (\%) = (M_{EM} / M_{MV}) \times 100$$

R_{HE} : Rendement des extraits méthanoliques en pourcentage.

M_{HE} : poids de l'extrait méthanolique en gramme.

M_{MV} : poids de la matière végétale en gramme.

2.3- Analyse des composés phénoliques par HPLC

L'analyse des composés phénoliques extraits à partir des feuilles de *Myrtus communis* L. spontanée et cultivé a été effectuée à l'aide de technique de chromatographie en phase liquide haute performance dans le laboratoire de l'institut CMC-IPROCOR du CICYTEX d'Espagne.

Tableau 22. Conditions de fonctionnement d'analyse des composés phénoliques par HPLC.

Détecteur	DAD et FLD
Colonne	Poroshell 120 SB-C18 (100mm x 4.6 mm x 2.7 μm) Agilent Technologies
Longueur d'onde	DAD : 255, 280, 305, 345 and 370 ; FLD : Ex= 275 nm, Em=315 nm
Temps d'analyse	60 min
V. d'injection	5 μl
Température du four	30 C°
Débit d'injection	1 ml/min
Phase mobile	S.A : eau (0.1% acide formique) S.B: Acetonitrile (0.1% acide formique)

2.4- Extraction des huiles essentielles (composés volatiles)

Les feuilles fraîches de *Myrtus communis* L. spontané récolté le 02 mars 2023 à partir du même peuplement sont subit une hydro-distillation à l'aide d'un dispositif d'extraction type Clevenger et de marque Albus (Fig. 49).



Figure 49. Dispositif d'hydro-distillation

2.5- Détermination du rendement d'extraction des huiles essentielles

D'après Kaid-Slimane (2004), le rendement de l'huile essentielle est déterminé selon la formule suivante :

$$R_H (\%) = (M_H / M_{M.V}) \times 100$$

R_H : Taux d'extraction de l'huile essentielle en pourcentage.

M_H : Poids de l'huile essentielle en gramme.

M_{M.V} : Poids de la matière végétale en gramme.

2.6- Analyse des huiles essentielles par GC-MS

L'analyse des huiles essentielles extraites à partir des feuilles de *Myrtus communis* L. spontané a été effectuées au sein du laboratoire Chromessence en Espagne. Les composants sont identifiés par GC-MS et quantifiés par GC-FID selon les Conditions de fonctionnement suivantes (Tab. 22).

Tableau 23. Conditions de fonctionnement d'analyse des huiles essentielles

Equipement Primaire (Colonne Polaire) : GC (FID) 8890 / MS 5977B.	
Colonne	DB_WAX UI 60m x 0.25mm x 0.5 µm
Gaz vecteur	Hélium
Injection	0,1 µl (FID), 0,2 µl (MSD). Diviser 100:1
Plage de masse	33 à 350
Programme de température	6 min à 50°C -> 2°C/min à 190°C -> 4°C/min à 220°C -> 10 min à 220°C -> 4°C/min à 240°C -> 10 min à 240°C
Equipement secondaire (colonne apolaire): GC (FID) 7820A / MS 5977B.	
Colonne	HP-5MS Ultra Inerte 60m x 0.25mm x 0.25 µm
Gaz vecteur	Hélium
Injection	1 µl. Épaisseur 100:1. Débit 1ml/min
Programme de température	0 min à 50°C -> 3°C/min à 220°C -> 10°C/min à 300°C -> 10 min à 300°C

3- Résultats et discussions

3.1- Caractérisation des extraits méthanoliques obtenus

Tableau 24. Caractérisation des extraits méthanoliques obtenus.

	Nature de l'extrait	Aspect et couleur de l'extrait	Rendement (%)
Spontanée	Extrait MeOH	Collant pâteux, vert clair	31.91
Cultivée	Extrait MeOH	Collant pâteux, vert foncé	22.68

Les extraits méthanoliques des feuilles de myrte spontané sont d'un vert clair, et un aspect collant pâteux. Quant à l'extrait de myrte cultivé, il a un aspect collant, pâteux de couleur vert foncé.

L'extrait méthanolique extraite à partir des feuilles fraîches de l'espèce *Myrtus communis* L. spontané a présenté un bon rendement de 31.91%. Ce dernier est meilleur que celui décrit par plusieurs auteurs Algériens tels que ; Bouchenak et al (2020) à Boumerdes (30.6%), Brahmia et al (2017) à Jijel (26.35%), Kanoun (2011) à Tlemcen (25.03%) et Iazzourene et al (2014) à Tizi ouzou (17.34%). Dans ce même contexte, Hayder et al. (2008) en Iran a publié un rendement estimé à (28.66%). Cependant, d'autres auteurs ont rapporté des rendements plus importants tels que ; Amensour et al (2009) au Maroc (49.8%) et Gardeli et al (2008) en Grèce (43.4 – 59.5 %).

L'extrait sec de *Myrtus communis* L. cultivé et âgé de 15 mois a présenté un rendement relativement faible (22.68%) par rapport au myrte spontané. Cette différence est peut-être due à la maturité de la plante, au type du sol, à la durée de stockage et à la période de récolte. Les recherches menées par Gardeli et al. (2008) ont démontré que le rendement de l'extrait

méthanolique de *Myrtus communis* L. atteint son niveau maximal lorsque la plante est récoltée pendant sa période de pleine floraison.

3.2- Analyse des composés phénoliques par HPLC

3.2.1- Teneur en polyphénols totaux

Tableau 25. Teneur en polyphénols totaux du myrte cultivé et spontané.

Echantillons	Teneur en polyphénols totaux (µg eq ac gal/mg)	Ecart type
<i>M. communis</i> cultivé	266.2	13.3
<i>M. communis</i> spontané	341.0	14.5

L'analyse quantitative des polyphénols totaux à partir des extraits méthanoliques issus des feuilles de *Myrtus communis* cultivée et sauvage a présenté de bonnes teneurs de 266.2 et 341 µg eq ac gal/mg respectivement. Ces résultats se révèlent supérieurs à ceux mentionnés dans la littérature par différents auteurs tels que ; Ammar et *al.* (2005) qui ont rapporté une teneur des extraits méthanoliques en polyphénols avoisinant de 227µg eq ac gal/mg., Kanoun et *al.* (2014) (119,23 µg eq ac gal/mg) et Bouchenak et *al* (2020) (12 µg eq ac gal/mg).

Al-Maharik et *al* (2023) en Palestine et Amensour et *al.* (2009) en Espagne ont également rapporté des teneurs extrêmement faibles en polyphénols respectivement de 62.65 et 31,2 µg éq ac gal/mg ES.

Cependant, d'autre auteurs ont cités des teneurs plus importantes tels que ceux de Gardeli et *al* (2008) (352 - 373 µg eq ac gal/mg).

En comparant la teneur en polyphénols totaux issus des feuilles du myrte cultivé et celle du myrte spontané, on peut dire que ce dernier est plus riche en polyphénols totaux. Cette différence peut être expliquée par le type du sol, la date de récolte et ainsi l'âge des peuplements.

3.3- Caractérisation de l'extrait de l'huile essentielle

Tableau 26. Caractérisation de l'extrait de l'huile essentielle obtenu.

Nature de l'extrait	Aspect et couleur de l'extrait	Norme (2000)	AFNOR	Rendement (%)
Huile essentielle de <i>Myrtus communis</i> L. spontané	Jaune claire, Limpide	Couleur : Aspect :	Jaune Limpide, mobile	0.49

Les huiles essentielles des feuilles *Myrtus communis* L. obtenues par hydrodistillation, sont de couleur jaune claire et d'aspect limpide. Ces paramètres organoleptiques sont en accord avec ceux répertoriés dans la norme AFNOR (2000), ainsi que ceux rapportés par Gardeli et *al.* (2008).

Vausselin (2004) rapporte que l'huile essentielle extrait à partir des feuilles de *Myrtus communis* L. poussant en Tunisie présente une couleur jaune ambrée, avec une odeur cineolée et fruitée, cependant, celle poussant au Maroc, présente plutôt une couleur jaune claire avec une odeur mentholée et camphrée très prononcée. Cette différence d'odeur peut être attribuée à la variation quantitative des composés aromatique de l'huile essentielle, en effet, il s'est avéré que l'huile d'origine Tunisienne est très riche en esters, d'où la note fruitée caractéristique de cette huile essentielle.

L'extrait des huiles essentielles des feuilles de *Myrtus communis* L. a présenté un rendement de 0,49%. Ce rendement est considéré très intéressant par rapport la norme d'AFNOR (2000) (0.1%) et aux résultats de certains auteurs dans différentes régions tel que ; Touaibia (2017) à Ain Defla (0.1%), Boulouaret et Boufroua (2021) à Jijel en Algérie (0.41%), Aydin et Ozcan (2007) (0.1%) en Turquie et Ghasemi et *al.* (2011) en Iran (0.47%).

En revanche, d'autres auteurs ont publiés des résultats plus importants tels que ; Achouri et Belilet (2018) à Tlemcen (0.72 à 1.04%), Cheraitia et Djebli (2020) à Skikda, Jijel et El tarf en Algérie (0.8%) et Gardeli et *al.* (2008) en Grèce (1.45%).

3.4- Analyse et identification des huiles essentielles par CG/SM.

Tableau 27. Analyse des huiles essentielles de *Myrtus communis* L.

N	TR	Contituants	N°	%	Famille chimique
1	7.90	Isobutyraldehyde	78-84-2	0.470	Aldéhyde aliphatique
2	8.35	2-Methyl Butanal	96-17-3	0.047	Aldéhyde aliphatique
3	8.90	Acetyl Propionyl	600-14-6	n.d	Cétone aliphatique
4	9.99	2-Methyl-1-Butanol	137-32-6	n.d	Alcool aliphatique
5	14.18	Trans-3-Hexenol	928-97-2	0.104	Alcool aliphatique
6	14.81	2,4-Dimethyl-3-Pentanone	565-80-0	0.187	Cétone aliphatique
7	16.31	α-Pinene	80-56-8	37.776	Monoterpène
8	16.66	Unknown Ketone	-	0.122	Cétone
9	17.63	α -Thujene	2867-05-2	0.225	Monoterpène
10	18.23	α -Fenchene	471-84-1	0.023	Monoterpène
11	18.84	Camphene	79-92-5	0.047	Monoterpène
12	20.14	Isobutyl Isobutyrate	97-85-8	0.340	Ester aliphatique
13	21.37	β -Pinene	127-91-3	0.510	Monoterpène
14	21.79	2-Methylbutyl Isobutyrate	2445-69-4	0.084	Ester aliphatique
15	22.09	α -Terpinene	99-86-5	0.030	Monoterpène
16	22.36	Verbenene	4080-46-0	0.011	Monoterpène
17	22.86	Limonene	5989-27-5	7.287	Monoterpène
18	23.47	Trans- β Ocimene	3779-61-1	0.047	Monoterpène
19	24.05	δ -3-Carene	13466-78-9	0.242	Monoterpène
20	24.45	n-Octanol	111-87-5		Alcool aliphatique
21	24.77	β -Myrcene	123-35-3	0.082	Monoterpène
22	25.14	α -Phellandrene	99-83-2	0.074	Monoterpène
23	25.43	p-Mentha-1(7),8-diene (Pseudolimonene)	499-97-8	0.019	Monoterpène
24	25.74	α -Terpinolene	586-62-9	0.226	Monoterpène
25	25.89	Isobutyl 2-Methylbutyrate	2445-67-2	0.152	Ester aliphatique

26	26.26	2-Methyl Butyl-2-Methyl Butyrate	2445-78-5	0.072	Ester aliphatique
27	27.30	Isoamyl Isobutyrate	2050-01-3	0.070	Ester aliphatique
28	27.35	Cis-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	3886-78-0	n.d	Alcool monoterpénique
29	27.89	4-Acetyl-1-methylcyclohexene	6090-09-1	n.d	Cétone aliphatique
30	28.49	Cis-Sabinol	3310-02-9	n.d	Alcool monoterpénique
31	28.84	1,8-Cineole	470-82-6	36.818	Éther monoterpénique
32	29.57	Cis-Isopinocampone	15358-88-0	n.d	Cétone monoterpénique
33	29.67	Cis- β -Ocimene	3338-55-4	0.020	Monoterpène
34	30.46	Cis-Dehydrolinalool Oxide	54750-69-5	0.035	Époxyde monoterpénique
35	30.68	γ -Terpinene	99-85-4	0.325	Monoterpène
36	30.74	Trans-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	21391-84-4	0.052	Alcool monoterpénique
37	30.96	α-Terpineol	98-55-5	2.898	Alcool monoterpénique
38	31.28	Myrtenol	515-00-4	n.d	Alcool monoterpénique
39	32.21	Cis-Carveol	1197-06-4	0.090	Alcool monoterpénique
40	32.27	Para-Cymene	99-87-6	0.564	Monoterpène
41	32.48	Nerol	106-25-2	0.035	Alcool monoterpénique
42	33.22	Methyl- α -Campholenate	52437-38-4	n.d	Ester monoterpénique
43	33.65	Geraniol	106-24-1	0.422	Alcool monoterpénique
44	33.71	Linalyl Acetate	115-95-7	0.484	Ester monoterpénique
45	34.37	Trans-Myrtenol	15358-91-6	n.d	Alcool monoterpénique
46	35.89	Benzyl Isobutyrate	103-28-6	n.d	Ester phénolique
47	36.13	Trans-Pinocarvyl Acetate	1686-15-3	n.d	Ester monoterpénique
48	36.78	6-Methyl-5-Hepten-2-one	110-93-0	n.d	Cétone aliphatique
49	37.28	Myrtenyl Acetate	1079-01-2	0.015	Ester monoterpénique
50	37.68	Trans-Carvyl Acetate	1134-95-8	n.d	Ester monoterpénique
51	38.02	Exo-2-Hydroxycineole Acetate	72257-53-5	0.086	Ester monoterpénique
52	39.76	Cis-3-Hexenol	928-96-1	0.092	Alcool aliphatique
53	40.00	α Pinene Oxide I	1686-14-2	0.030	Époxyde monoterpénique
54	40.37	Phenethyl Isobutyrate	103-48-0	n.d	Ester phénolique
55	40.44	Cis-3-Hexenyl Isobutyrate	41519-23-7	0.008	Ester aliphatique
56	43.45	α -Humulene	6753-98-6	0.087	Sesquiterpène
57	44.28	Cis-Linalool Oxide (Furanoid)	5989-33-3	0.026	Époxyde monoterpénique
58	47.28	α -Campholenal	4501-58-0	0.008	Monoterpenic aldehyde
59	49.98	Humulene Epoxide II	19888-34-7	0.154	Époxyde sesquiterpénique
60	50.40	Linalool	78-70-6	1.989	Alcool monoterpénique
61	51.30	Unknown Sesquiterpenol	-	0.093	Alcool sesquiterpénique
62	51.96	Trans-Para-Menth-2-en-1-ol	29803-81-4	0.016	Alcool monoterpénique
63	52.54	Pinocarvone	16812-40-1	0.055	Cétone monoterpénique
64	53.01	Fenchol<exo->	22627-95-8	0.038	Alcool monoterpénique
65	53.27	Bornyl Acetate	76-49-3	0.016	Ester monoterpénique
66	54.15	Hotrienol	20053-88-7	0.053	Alcool monoterpénique
67	54.37	Terpinen-4-ol	562-74-3	0.333	Alcool monoterpénique
68	54.62	Trans- β Caryophyllene	87-44-5	0.166	Sesquiterpène
69	57.23	Trans-Sabinyl Acetate	71327-37-2	n.d	Ester monoterpénique
70	57.46	Trans-Pinocarveol	547-61-5	0.305	Alcool monoterpénique
71	57.86	Estragole	140-67-0	0.040	Phénylpropanoïde

72	58.20	Trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	7212-40-0	0.020	Alcool monoterpénique
73	58.40	δ -Terpineol	7299-42-5	0.030	Alcool monoterpénique
74	59.13	p-Mentha-1,8-dien-4-ol	3419-02-1	0.098	Alcool monoterpénique
75	59.98	α -Terpinyl Acetate	80-26-2	0.715	Ester monoterpénique
76	61.27	Neryl Acetate	141-12-8	0.088	Ester monoterpénique
77	63.02	Geranyl Acetate	105-87-3	2.916	Ester monoterpénique
78	63.70	Myrtenyl Isobutyrate	29021-37-2	n.d	Ester monoterpénique
79	65.30	Trans-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	21391-84-4	n.d	Alcool monoterpénique
80	67.84	Para-Cymen-8-ol	1197-01-9	0.092	Alcool monoterpénique
81	70.14	Cis-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	22626-43-3	0.039	Alcool monoterpénique
82	71.31	Perillyl Acetate	15111-96-3	n.d	Phénylpropanoïde
83	76.29	Methyl Eugenol	93-15-2	0.795	Phénylpropanoïde
84	76.53	Caryophyllene Oxide	1139-30-6	0.512	Époxyde sesquiterpénique
85	82.15	Spathulenol	77171-55-2	0.018	Alcool sesquiterpénique
86	88.74	Caryophylladienol	104010-36-8	0.102	Alcool sesquiterpénique
87				99.025	

TR : temps de rétention exprimé en minutes

n.d : non détecté.

Tableau 28. Familles chimiques des composants identifiées

Famille chimique	%	Nombre de composant identifié
Monoterpène	47.508	17
Éther monoterpénique	36.818	1
Alcool monoterpénique	6.51	16
Ester monoterpénique	4.32	7
Phénylpropanoïde	0.835	2
Ester aliphatique	0.726	6
Époxyde sesquiterpénique	0.666	2
Aldéhyde aliphatique	0.517	2
Sesquiterpène	0.253	2
Alcool sesquiterpénique	0.213	3
Alcool aliphatique	0.196	2
Cétone aliphatique	0.187	1
Cétone	0.122	1
Époxyde monoterpénique	0.091	3
Cétone monoterpénique	0.055	1
Aldéhyde monoterpénique	0.008	1
Total	99.025	67

La technique de CG/SM nous a permis d'obtenir une répartition des différents composants identifiés et non identifiés.

L'analyse chromatographique a révélé la présence de 86 composants, dont 67 identifiés. Le chromatogramme obtenu est caractérisé par six pics dominants et un taux d'identification de 99.025%. Les monoterpènes sont majoritaires et représentés essentiellement par deux composants : α -pinène et le limonène avec des taux respectivement de 37.776 et 7.287%. Un autre composé dominant est identifié, appartenant à la famille des éthers monoterpéniques, il

s'agit de 1,8-Cineole (36.818%), suivi par un ester monoterpénique (Acétate de géranyle) (2.916%) et deux alcools monoterpéniques (α -Terpineol et Linalool) avec des taux respectifs de 2.898 et 1.989%. Les 61 composants restants présentent des pourcentages oscillants de 0.795 à 0.008 % et cumulent un taux de 9,34% seulement.

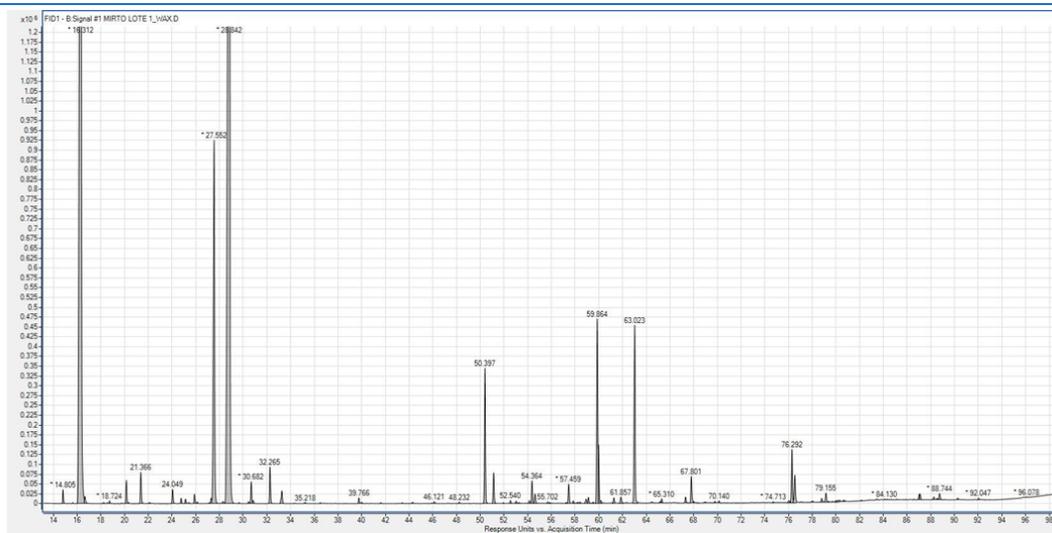


Figure 50. Chromatogramme des huiles essentielles de *Myrtus communis* L. spontanée.

A la lumière de ces résultats, on peut constater que cette huile essentielle appartient au chémotype : α -pinène/1,8-Cineole avec une présence marquée de Limonene. Cette composition est similaire aux résultats rapportés par Bouzabata (2015) dans le Nord-Est Algérien, Brada et al. (2012) dans le Nord-Ouest Algérien, Ben Ghnaya et al. (2013) en Tunisie et Yadergarinia et al. (2006) en Grèce.

Tableau 29. Structure et activité biologique des principaux composants de l'huile essentielle de *Myrtus communis* L.

Constituants	Structure	Acivité biologique	Référence
α -pinène		- Anti-bactérien - Anti-inflamatoire	Joshi et al (2015) Khoshnazar et al (2020)
1,8 Cineol		- Anti-oxydant - Anti-inflamatoire	Cai et al (2021) De Cássia et al (2013)
Limonene		- Antifongique et antidépresseur	Miller et al (2011)

La caractérisation phytochimique des huiles essentielles des feuilles de *Myrtus communis* L. a fait l'objet de plusieurs études, la majorité de ces dernières attestent la richesse de ces huiles en 1,8-cinéole, α -pinène, limonène, linalol et acétate de myrtényle (Tateo et Picci, 1982 ; Boelens et Jimenez, 1991 ; Garry et Chalchat, 1992 ; Weyerstahl et al., 1994 ; Angioni et al., 2006 ; Yadergarinia et al. 2006 ; Gardeli et al., 2008 ; Aidi-Wannes et al., 2010 ; Brada et al. 2012 ; Bouzabata, 2015).

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

Considérée comme la première initiative en matière d'étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du complexe Guerbes-Sanhadja (site Ramsar), cette étude a été entreprise auprès de 400 utilisateurs des plantes médicinales a révélé la diversité de la flore médicinale de la zone d'étude, avec le recensement de 102 espèces, réparties en 59 familles botaniques.

Les plantes à fréquence d'utilisation élevées sont : *Myrtus communis* L. (158 citations), *Pistacia lentiscus* L. (121), *Thymus vulgaris* L. (97), *Eucalyptus globulus* Labill. (73), *Angelica officinalis* L. (66) *Cytisus triflorus* Lam. (60) *Rosmarinus officinalis* L. (53) *Mentha suaveolens* L. (50), *Mentha pulegium* L. (31) et *Quercus suber* L. (26).

La feuille représente la partie la plus fréquemment utilisée avec un taux remarquable de 58.25%, et la décoction le mode de préparation le plus courant avec un pourcentage de 52,28%. En ce qui concerne les maladies traitées, celles gastro-intestinales priment avec l'utilisation de 59 espèces.

Globalement, ces recherches ethnobotaniques menées dans ce complexe ont révélé que l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales persiste encore dans ladite région pour traiter diverses maladies malgré le développement de la médecine moderne. Il peut être constitué une base de données pour la mise en place d'un plan de gestion du complexe visant à la valorisation et à la conservation de ces richesses, notamment celles menacées d'extinction, en sensibilisant la population locale à l'utilisation rationnelle et la domestication de ces richesses.

Dans ce contexte, nous avons mené deux expérimentations (essai de germination et essai de substrat). Les résultats obtenus ont montré tout d'abord que la scarification des graines de la plante la plus utilisée par la population locale (*Myrtus communis* L.) par l'acide sulfurique pendant 5, 10 et 15 minutes et le grattage par le papier de verre représentent les prétraitements les plus efficaces pour favoriser une germination rapide de *Myrtus communis* L., car ces graines ont germé dès le deuxième jour. Il faut noter que les planteurs pourraient bénéficier de ces prétraitements qui sont efficace et faciles à mettre en œuvre.

Dans le même contexte, Les résultats de l'essai de substrat nous a permet de constaté que le substrat 3 (2/3 grignon d'olive + 1/3 sol forestier), représente le meilleur substrat de culture pour l'élevage des jeunes plants de *Myrtus communis* L. un tel résultat pourra servir les pépiniéristes pour produire un plant de *Myrtus communis* de qualité.

Les résultats de la caractérisation phytochimique de *Myrtus communis* L. par HPLC a révélé des bonnes teneurs en polyphénols pour le myrte cultivée et le myrte spontané (266.2 et 341 µg eq ac gal/mg respectivement). Cela confirme la richesse du myrte cultivé et la possibilité de son utilisation en phytothérapie.

Conclusion et perspectives

L'étude sur la flore médicinale du complexe des zones humides de Guerbes-Sanhadja souligne plusieurs perspectives cruciales pour la conservation et la valorisation de ses ressources naturelles :

- D'abord, il est essentiel d'établir des stratégies de conservation efficaces face à la pression croissante sur les espèces surtout celles menacées ;
- L'essai de scarification des graines de *Myrtus communis* L. a montré des résultats prometteurs pour améliorer la germination, facilitant ainsi la production de plants en pépinière ;
- Le substrat optimal identifié (2/3 grignon d'olive + 1/3 sol forestier) offre une opportunité concrète pour la culture commerciale de cette espèce précieuse ;
- Et enfin, continuer à soutenir la recherche scientifique et à promouvoir l'éducation environnementale au sein des communautés locales peut aider à créer des solutions innovantes pour la conservation et l'utilisation rationnelle de ces richesses.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

- Abdelguerfi, A., & Ramdane, M.S.A. (2003). *Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité, Tome VII. Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'évaluation et la réduction des risques menaçant les éléments de la diversité biologique en Algérie*. Rapport de synthèse : FEM/PNUD.
- Achouri, I., & Belilet, K. (2018). *Contribution à l'étude des activités biologiques des huiles essentielles des feuilles du Myrtus communis L. (Rihan) de la région de Tlemcen*, (Master's thesis, Université d'Abou Bekr Belkaid-Tlemcen).
- Addo-Fordjour, P., Anning, A.K., Belford, E.J.D., & Akonnor, D. (2008). Diversity and conservation of medicinal plants in the Bomaa community of the Brong Ahafo region, Ghana. *Journal of medicinal plants research*, 2(9), 226-233.
doi.org/10.5897/JMPR.9000454
- AFNOR. (2000). Recueil de normes : Les huiles essentielles. Tome I. Echantillonnage et méthodes d'analyse. Afnor. Paris, 2000.
- Agelet, A., & Vallès, J. (2001). Studies on pharmaceutical ethnobotany in the region of Pallars (Pyrenees, Catalonia, Iberian Peninsula). Part I. General results and new or very rare medicinal plants. *J. Ethnopharmacol.*, 77(1), 57-70.
- Aidi-Wannes, W.A., Mhamdi, B., Sriti, J., Ben Jemia, M., Ouchikh, O., Hamdaoui, G., Elyes Kchouk, M., & Marzouk, B. (2010). Antioxidant activities of the essential oils and methanol extracts from myrtle (*Myrtus communis*) leaf, stem and flower. *Food and Chemical Toxicology*, 48, 1362-1370.
- Akerreta, S., Cavero, R.Y., & Calvo, M.I. (2007). First comprehensive contribution to medical ethnobotany of Western Pyrenees. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 3, 1-26.
- Al-Maharik, N., Jaradat, N., Al-Hajj, N. & Jaber, S. (2023). *Myrtus communis* L.: essential oil chemical composition, total phenols and flavonoids contents, antimicrobial, antioxidant, anticancer, and α -amylase inhibitory activity. *Chem. Biol. Technol. Agric*, 10(1).
DOI:10.1186/s40538-023-00417-4
- Ammar, H., Lopez, S., & Gonzalez, J.S. (2005). Assessment of the digestibility of some mediterranean shrubs by in vitro techniques. *Anim. Feed. Sci. Technol*, 119, 323-331.
- Amensour, M., Sendra, E., Abrini, J., & Bouhdid, S. (2009). Pérez-Alvarez J.A and Fernández-López J. Total phenolic content and antioxidant activity of myrtle (*Myrtus communis*) extracts. *Natural Product Communications*, 4(6), 819 – 824.
doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2004.12.013
- Amrouni, R. (2009). Enquête ethnobotanique des plantes médicinales des montagnes d'Idough (Annaba). (Master's thesis, Université d'Annaba).
- Angioni A., Barra A., & Tuberoso C. (2006). Chemical composition of volatiles in Sardinian myrtle (*Myrtus communis*) alcoholic extracts and essential oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54, 1420-1426.
- Anyinam, C. (1995). Ecology and ethnomedicine: exploring links between current environmental crisis and indigenous medical practices. *Social Science and Medicine*, 4, 321-329.
- Aydin, C., & Ozcan, M.M. (2007). Determination of nutritional and physical properties of myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. *Journal of food engineering*, 79, 453-458.

Références bibliographiques

- Baba Aissa, F. (1991). *Les plantes médicinales en Algérie*. Bouchène et Ad. Diwan.
- Belouahem-Abed D., Belouahem F., & De Belair G. (2009). Biodiversité floristique, vulnérabilité et conservation des aulnaies glutineuses de la Numidie algérienne (NE Algérien). *Eur. J. Sci. Res.*, 32(3), 329-361.
- Belouahem-Abed, D. (2012). *Étude écologique des peuplements forestiers des zones humides dans les régions de Skikda, Annaba et El-Tarf (Nord-Est algérien)* (Doctoral dissertation, Université d'Annaba).
- Baği Y. (2000). Ethnobotanical features of Aladaglar (Yahyali, Kayseri) and its vicinity. *The Herb Journal of Systematic Botany*, 7, 89-94.
- Baize, D. (1988). *Guide des analyses en pédologie* (2^{ème} édition). Paris : Inra Quae.
- Barnert, J., & Messmann, H., (2008). Management of lower gastrointestinal tract bleeding. *Best Practice and Research Clinical Gastroenterology*, 22, 295-312.
- Belaidi, A., Beghami, Y., Fancisco, V., Souilah, N., & Bendif, H. (2021). The Phytotherapeutic Arsenal in the Guerbes-Sanhadja Wetlands Complex (North East of Algeria). *Journal of Bioresource Management*, 8(2), 38-54. doi.org/10.35691/JBM.1202.0179.
- Benarba, B., Belabid, L., Righi, K., Bekkar, A.A., Elouissi, M., Khaldi, A., & Hamimed, A. (2015). Study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria). *J. Ethnopharmacol*, 175, 626-637.
- Bendif, H., Miara, M.D., Harir, M., Merabti, K., Souilah, N., Guerrodj, S., & Labza, R. (2018). An Ethnobotanical Survey of Medicinal Plants in El Mansourah (West of Bordj Bou Arreridj, Algeria). *Soil Plant Biol.*, 1, 45-60.
- Béné, K., Camara, D., Fofie, N.B.Y., Kanga, Y., Yapi, A.B., Yapo, Y.C., Ambe, S.A., & Zirih, G.N. (2016). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua, District du Zanzan (Côte d'Ivoire). *J. Anim Plant Sci.*, 27(2), 4230-4250.
- Ben Ghnaya, A., Chograni, H., Messoud, C., & Boussaid, M. (2013). Comparative Chemical Composition and Antibacterial Activities of *Myrtus communis* L. Essential Oils Isolated from Tunisian and Algerian Population. *Journal of Plant Pathology & Microbiology*, 04(07). doi.org/10.4172/2157-7471.1000186.
- Benkhnigue, 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 Bot Barc.*, 53, 191-216.
- Bitsindou, M. (1986). *Enquête sur la phytothérapie traditionnelle à Kindamba et Odzala (Congo) et analyse de convergence d'usage des plantes médicinales en Afrique central* (Doctoral dissertation, Université Libre de Bruxelles).
- Blondel J., Aronson J., Bodiou J.Y., & Bœuf G. (2010). *The Mediterranean region. Biological diversity in space and time* (seconde édition). Oxford: university press, oxford.
- Boelens, M.H., & Jimenez, R. (1991). The chemical composition of Spanish Myrtle oils, Part I. *Journal of Essential Oil Research*, 3, 173-177.
- Bonneau M., & Souchier P.,(1979). *Constituants et propriétés du sol* (tome 2). Paris : Masson.

Références bibliographiques

- Bouazza, F., (1982). *Contribution à l'étude de la végétation et des phénomènes de dégradation du Mont Babor en vue de la protection du site* (Master's thesis,, INA. El Harrach).
- Boughani, A., Sadki, N., Medail, F., Nedjraoui, D., & Salamani, M. (2013). Analyse floristique et phytogéographique d'une région de l'Atlas saharien constantinois, les gorges du Ghouffi (Algérie). *Acta Bot Gall.*, 156(3), 399-414.
- Bouchenak, O., Yahiaoui, K., Benhabyles, N., Laoufi, R., Toubal, S., Haddad, D., Oussaid, S., Blizak, D., & Arab K. (2020). Criblage phytochimique et évaluation du pouvoir antioxydant des feuilles de *Myrtus communis* L. et *Rhamnus alaternus* L. *Revue Agrobiologia*, 10(1), 1749-61.
- Boudjelal, A., Henchiri, C., Sari, M., Sarri, D., Hendel, N., Benkhaled, A., & Ruberto, G. (2013). Herbalists and wild medicinal plants in M'Sila (North Algeria). *An ethnopharmacology survey. J Ethnopharmacol.*, 148, 395–402.
- Boulkenafet, Z. (2008). *Ressources en eau et perspectives de gestion intégrée dans le bassin versant d'el-kebir ouest* (Master's thesis, Université de Badji Mokhtar, Annaba).
- Boulinier, T., Nichols, J.D., Sauer, J.R., Hines, J.E., & Pollock, K.H. (1998). Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 73(3), 1018-1028
- Boulouaret, W., & Boufroua, R. (2021). *Etude chimique et biologique des huiles essentielles et des métabolites secondaires de deux plantes médicinales : Myrtus communis L. et Mentha pulegium L.* (Master's thesis, Université Mohammed Seddik Ben Yahia – Jijel).
- Boumezebeur, A. (1993). *Ecologie et biologie de la reproduction de l'Erismature à tête blanche Oxyura leucocephala et du Fuligule nyroca Aythya nyroca sur le Lac Tonga et le Lac des oiseaux, Est algérien* (Doctoral dissertation, Université Montpellier).
- Bourahla, & Khetib, D. (1994). In Bouchareb, A. (1997). *Contribution à l'étude des peuplements application de différents traitements expérimentaux* (Master's thesis, Université USTHB).
- Bouredja, N., Messaoudi, N., & Benyamina, K. (2017). Ethnobotanical and floristic study of medicinal plants in the region of Oued Tlelalt, Algeria. *Int. J. pharm. Sci. res.*, 8(3), 1199-1204.
- Bourobou H.P. (2013). *Initiation à l'ethnobotanique : Collecte de données. Phametra/Cenarest Libreville, Gabon*, Ecole d'été sur les savoirs ethnobiologiques.
- Boussehaba, A. (2010). *Contribution à l'étude écologique et cartographique du complexe des zones humides Sanhadja-Guebès* (Master's thesis, Université d'Annaba).
- Bouzabata, A. (2015). *Contribution à l'étude d'une plante médicinale et aromatique Myrtus communis L.* (Doctoral dissertation, Université Badji Mokhtar, Annaba).
- Bozorgi, M., Memariani, Z., Mobli, M., Salehi, Surmaghi, M.H., Shams-Ardekani, M.R., & Rahimi, R. (2013). Five *Pistacia* species (*P. vera*, *P. atlantica*, *P. terebinthus*, *P. khinjuk*, and *P. lentiscus*): a review of their traditional uses, phytochemistry, and pharmacology. *The Scientific World Journal*, 2013, 33p. doi.org/10.1155/2013/219815.
- Brada, M., Tabti N., Boutoumi, H., Wathelet, J.-P., & Lognay, G. (2012). Composition of the essential oil of leaves and berries of Algerian myrtle (*Myrtus communis* L.). *Journal of essential oil Research*, 24, 1-3.

Références bibliographiques

- Brahmia, A., Chenichene, A., & Kehili, Z. (2017). *Etude phytochimique et l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire in vitro de certains extraits d'une plante médicinale : Myrtus communis L.* (Master's thesis, Université 8 Mai 1945 Guelma).
- Braun Blanquet, J., Negre, R., & Roussine, N. (1952). *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne*. Paris : C.N.R.S.
- Brethes, A. (1989). La typologie des stations forestières. Recommandations méthodologiques. *Rev. For. Fr. XLI*, 7-27.
- Cai, Z-M., Peng, J.Q., Chen, Y., Tao, L., Zhang, Y.Y., Fu L.Y., Long, Q.D., & Shen, X.C. (2021). 1,8-Cineole: a review of source, biological activities, and application. *Journal of Asian Natural Products Research*, 23(10), 938-954.
DOI: 10.1080/10286020.2020.1839432
- Cervelli, C. (2005). *Myrtus communis L.* In: Le specie arbustive della macchia mediterranea : un patrimonio da valorizzare. Supplemento alla rivista trimestrale Sicilia Foreste 26, 111–118
- Chaachouay, N., Benkhniq, O., Fadli, M.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 (10), e02191.
- Chalchat, J.C., Garry R.P., & Michet, A. (1998). Essential oils of myrtle (*Myrtus communis L.*) of the Mediterranean littoral. *J. Essent. Oil. Res.*, 10, 613-617.
- Cheraitia, R., & Djebli, Z. (2020). *Étude comparative de la composition chimique de l'huile essentielle de Myrte (Myrtus communis L.) de différentes régions d'Algérie* (Master's thesis, université de Mohammed Seddik Ben Yahia – Jijel).
- Chermat, S., & Gharzouli, R. (2015). Ethnobotanical study of medicinal Flora in the North East of Algeria an empirical knowledge in Djebel Zdim (Setif). *J Mater. Sci. Eng.*, 5, 50 – 59.
- Chettri, N., Pala, N.A., Sarkar, B.C., Shukla, G., Deb, S., Bhat, J.A., & Chakravarty, S. (2019). Floristic composition and utilization of ethnomedicinal plant species in home gardens of the Eastern Himalaya. *J. Ethnobiol. Ethnomedicine.*, 15(14), 16p.
doi.org/10.1186/s13002-019-0293-4
- Chirinos, R., Rogez, H., Campos, D., Pedreschi, R., & Larondelle, Y. (2007). Optimization of extraction conditions of antioxidant phenolic compounds from mashua (*Tropaeolum tuberosum* Ruiz & Pavón) tubers. *Separation and Purification Technology*, 55(2), 217-225.
- Clatworthy J.N. (1984). *Recherche sur le pâturage au Zimbabwe. Recherche sur l'amélioration des pâturages en Afrique orientale et australe*. In Comptes-rendus d'un atelier tenu du 17 au 21 septembre 1984, Harara, Zimbabwe. Ottawa : CRDI).
- Côme, D. (1970). *Les obstacles à la germination*. Paris : Masson et Cie.
- Daget, P.H. (1980). *Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative, Cas des thérophytes*. In : Barbault, R., Blandin, P., & Meyer, J.A., (1980). *Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives*, Paris : Maloine.
- Dajoz, R., (1982). *Précis d'écologie (Ecologie fondamentale et appliquée)* 4^{ème} Ed. Paris : Gauthiers villars.
- Damiano, C., Catenato, E., & Giovinazzi, J. (2004). Micropropagazione di piccoli frutti (*Punica granatum*, *Arbutus unedo*, *Crataegus azarolus*, *Ziziphus sativa*, *Sorbus domestica*,

Références bibliographiques

- Morus alba*, *Myrtus communis*, *Rubus fruticosus*). *VII Giornate Scientifiche S.O.I*, p 456–8
- Daoudi, A., Bammou, M., · Zarkani, S.I., Slimani, J., Ibijbijen, L., & Nassiri, (2015). Étude ethnobotanique de la flore médicinale dans la commune rurale d'Aguelmous province de Khénifra (Maroc). *J. Phytothérapie*, 14(4), 220-228.
- De Cássia da Silveira e Sá, R., Andrade, L.N., & de Sousa, D.P.A. (2013). A Review on Anti-Inflammatory Activity of Monoterpenes. *Molecules*, 18(1), 1227-1254.
Doi :10.3390/molecules18011227.
- Douira, A., Fadli, M., Salhi, S., & Zidane, L. (2010). Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *J. LAZAROA*, 31, 133-146.
- Duchaufour, P.H. (1977). *Pédogenèse et classification pédologique* (II), Paris : Masson.
- Dumé, G., (1984) : Guide-âne pour la réalisation d'un catalogue des stations forestières. *Forêt entreprise*, 19, 34-38
- Durand, J.H. (1983). *Les sols irrigables*. France : Agence de coopération culturelle et technique. P.U.
- Duthil, J., (1973). *Elément d'écologie et d'agronomie Tome II – III. Exploitation et amélioration du milieu Tome II*. Paris : J.B. Baillière et Fils.
- El Alami, A., Loubna, F. & Chait, A. (2016). Etude ethnobotanique sur les plantes médicinales spontanées poussant dans le versant nord de l'Atlas d'Azilal (Maroc). *Alg. J. Nat. Prod.*, 4(2), 271-282.
- Flamini, G., Cioni, P.L., Morelli, I., Maccioni, S., & Baldini, R. (2004). Phytochemical typologies in some populations of *Myrtus communis* L. on Caprione Promontory (East Liguria, Italy). *Food. Chem.* 85, 599-604.
- Franceschini, P. (2016). *Myrtus communis* L. en Corse et en Méditerranée : De sa composition chimique jusqu'à ses utilisations thérapeutique (Doctoral dissertation, Université Victor Segalen Bordeaux).
- Frontier, S., & Pichod-Viale D., (1991). *Ecosystèmes, structure-fonctionnement, évolution* (1^{ème} Edition). Paris : Masson.
- Gardeli, C., Vassiliki, P., Athanasios, M., Kibouris, T., & Komaltis., M. (2008). Essential oil composition of *Pistacia lentiscus* L et *Myrtus communis* L: Evaluation of antioxidant capacity of methanolic extracts. *Food chemistry*, 107, 1120-1130.
- Garry, R.P., & Chalchat, J.C. (1992). Les huiles essentielles de Myrte du pourtour méditerranéen, 10^{ème} Journées Internationales des Huiles Essentielles. *Actes Rivista Italiana EPPOS*. 5(9), 524-532.
- Gauthier-Lièvre L., (1931) : Recherches sur la flore des eaux continentales de l'Afrique du Nord. Société d'histoire naturelle de l'Afrique de nord. Mémoire hors-série (France).
- Ghasemi, K., Ghasemi, Y., Ehteshamnia, A., Nabavi, S.M., Nabavi, S.F., Ebrahimzadeh, M.A.,
& Pourmorad, F. (2011). Influence of environmental factors on antioxidant activity, phenol and flavonoids contents of walnut (*Juglans regia* L.) green husks. *J. Med. Plants Res.*, 5(7), 1128-1133.
- Ghulam, Y., Mushtaq, A., Shazia, S., Alharrasi, A., Javid, H., Zafar, M., & Rehman, S. (2015). Ethnobotany of Medicinal Plants in the Thar Desert (Sindh) of Pakistan. *J Ethnopharmacol.*, 163, 43–59.

Références bibliographiques

- Gidey M (1999). An Ethno-botanical study of Medicinal Plants Used by the People in Ethiopia. (Doctoral dissertation, Université, Uppsala, Sweden).
- Godron, M., (1982). *Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés*. Paris : Masson.
- Gounot, M., (1969). *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Paris : Masson et Cie.
- Grouzis, M., Legrand, E., & Pale, F., (1986). Germination des semences des régions semi-arides du Sahel. In : Actes du colloque Les végétaux en milieu aride, 8-10 septembre 1986, Djerba, Tunisie, 534-552.
- Guechi N.O., (2022). Etudes floristique et ethnobotanique du massif de Maadid (M'sila, Algérie). (Doctoral dissertation, Université Mohamed Boudiaf - M'Sila).
- Hamia, C., Guergab, A., Rennane, N., Birache, M., Haddad, M., Saidi, M., & yousfi, M. (2014). Influence des solvants sur le contenu en composés phénoliques et l'activité antioxydante des extraits du *rhanterium adpressum*. *Annales des sciences et technologie*. 6(1).
- Halimi, A. (1997). *Les plantes médicinales*. Rapport final. IUCN. A.N.N.
- Hammiche V., & Maiza K., (2015). Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopeia of Tassili N'ajjer. *J. Ethnopharmacol.*, 105, 358–367.
- Hamrouni, L., Hanana, M., & Khouja, M.L. (2010). Évaluation de la tolérance à la salinité du myrte (*Myrtus communis*) aux stades germinatif et plantule. *Botany*, 88 (10).
- Hatzilazarou, S., Grammatikos, H., & Rifai, N. (2001). Rooting in vitro and acclimatization of *Myrtus communis* microcuttings. In *First Int. Symp. On acclimatization and establishment of micropropagated plants*. Sani- Halkidiki, Greece.
- Hayder, N., Skandrani, I., Kilani, S., Bouhleb, I., Abdelwahed, A., Ben Ammar, R., Mahmoud A., Ghedira, K., & Chekir-Ghedira, L. (2008). Antimutagenic activity of *Myrtus communis* using the Salmonella microsome assay. *South african journal of botany*, 74, 121-125.
- Hedjal, S. (2014). *Ressources en eau et environnement du complexe des zones humides de Sanhadja Wilaya. Skikda (Nord Est Algérien)*. (Master's thesis, Université d'Annaba).
- Hedjal, S., Zouini, D. & Dandane, H., (2016). Essai de gestion intégrée des ressources en eau de surface du complexe des zones humides de Sanhadja (Nord-Est Algérien). In *2nd International Conférence on Water Resources*. Ourgla. University Algeria.
- Hedjal, S., Zouini, D., & Benamara, D. (2018). Hydrochemical assessment of water quality for irrigation: A case study of the wetland complex of Guerbes-Sanhadja, North-East of Algeria. Cover Image of: *Journal of Water and Land Development. J Water Land Dev.*, 38(1), 43–52.
- Hedjal, S., (2019). *Ressources en eau, gestion intégrée et perspectives d'un aménagement du complexe des zones humides de Guerbes (Nord Est algérien)* (Doctoral dissertation, Université d'Annaba).
- Henin, S., Gras, R., & Monnier, (1969). *Le profil cultural, l'état physique du sol et ses Conséquences agronomiques*. Paris : Masson.
- Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., Jarvis A., (2005). Very high

Références bibliographiques

- resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25, 1965–1978.
- Hunde D (2001). Use and Management of Traditional Medicinal Plants by Indigenous People of Boosat Woreda, Wolenchiti Area: An Ethnobotanical Approach. M.Sc. (Doctoral dissertation, Addis Ababa University).
- Iazzourene, G., Mouhouche, F., & Hazzit, M. (2014). Antioxydant and insecticidal activity of Algerian *Myrtus communis* L. Extracts. *International Journal of Agricultural Science and Research*, 4(6), 193-202.
- Jamil, A.S., Khirul, I., Sanjib, S., Imran, M., Khalit, M., Khalijah, A., Shaikh, J.M.D., & Mustafizur, R. (2014). An ethnobotanical study of medicinal plants used by tribal and native people of Madhupur forest area, Bangladesh. *J. Ethnopharmacol.*, 151(2), 921-930.
- Jaouadi, W., Hamrouni, L., Souayeh, N., & Khouja, M.L. (2010). Étude de la germination des graines d'*Acacia tortilis* sous différentes contraintes abiotiques *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 14(4), 643-652.
- Jayakara Bhandary, M., & Chandrashekar, K.R. (2014). Diversity and use of ethnomedicinal plants in coastal Karnataka, India. *Biodiversitas.*, 15(1), 89-93.
- Joshi, A.R., Sharma, U.R., & Samani, K. (2020). Review on the therapeutic activity of pinene (C10H16): an essential oil. *Int. J. Adv. Res. Pharm. Edu.*, 2(1), 28-33
- Kahouadji A. (1986). *Recherches floristiques sur le massif montagneux des Béni -Snassène (Maroc oriental)*. (Doctoral dissertation, Université de Montpellier).
- Kaid-Slimane, I.L. (2004). *Contribution à l'étude de la composition chimique et du pouvoir antibactérien des huiles essentielles de Cistus ladaniferus de la région de Tlemcen* (Master's thesis, Université Aboubakr Belkaid).
- Kanoun, K. (2011). *Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de Myrtus communis L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine)* (Master's thesis, Université de Tlemcen).
- Kanoun, K., Belyagoubi-Benhammou, N., Ghembaza, N., & Atik Bekkara, F. (2014). Comparative studies on antioxydant activities of extracts from the leaf, stem and berry of *Myrtus communis* L. *International food research Journal*, 21(5), 1957-1962.
- Kerdous, D. (2002). *Inventaire de plantes médicinales utilisées dans la région d'Annaba et extraction d'huile essentielle de la plante : Rosmarinus officinalis L.* (Master's thesis, Université d'Annaba).
- Khoshnazar, M., Parvardeh, S., & Bigdeli, M.R. (2020). Alpha-pinene exerts neuroprotective effects via anti-inflammatory and anti-apoptotic mechanisms in a rat model of focal cerebral ischemia-reperfusion. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(8), 104977. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104977.
- Kivçak, B., & Akay, S. (2005). Quantitative determination of α tocopherol in *Pistacia lentiscus*, *Pistacia lentiscus* var. chia, and *Pistacia terebinthus* by TLC-densitometry and colorimetry, *Fitoterapia*, 76(1), 62–66.
- Klein, J.D., Shlomo, C., & Hebbe, Y. (2000). Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings. *Scientia Horticulturae*, 83, 71–76.
- Lamhamedi, M.S. (2000). Problème des pépinières forestières en Afrique du Nord : stratégies de développement, cahiers d'études et de recherche francophonie, *agriculture*, 9(5), 369-380.

Références bibliographiques

- Le Clech, B. (2000). *Agronomie des bases aux nouvelles orientations*. Bordeaux : Synthèse Agricole.
- Li, C., Lin, G. & Zuo, Z. (2012). Pharmacological effects and pharmacokinetics properties of *Radix Scutellariae* and its bioactive flavones. *Biopharmaceutics & drug disposition*, 32(8), 427- 445.
- Lucchesini, M., Mensuali-Sodi, A., Massai, R., & Gucci, R. (2001). Development of autotrophy and tolerance to acclimatization of *Myrtus communis* transplants cultured in vitro under different aeration. *Biologia Plantarum*, 44, 167-174.
- Madon, O., & Medail, F. (1996). The ecological significance of annuals on a Mediterranean grassland (Mt Ventoux, France). *Plant Ecol.*, 129, 189-199.
- Maire, R., (1959). *Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara)*. Paris : Lechevalier.
- Marre, A. (1992). *Le Tell Oriental Algérien de Collo à la frontière Tunisienne, Etude géomorphologique*, Alger : OPU.
- Martin, G.J. (1995). *Ethnobotany: A method manuel*. A people and plants conservation manuel.
- Mazliak, P. (1982). *Physiologie végétale (Tome 2). Croissance et développement*. Paris : Harmann.
- Medour, R. (1983). *Etude de la régénération naturelle du Cedrus atlantica Man. et de divers pins après incendie en relation avec les groupements végétaux à Meurdja* (Master's thesis, INA d'El Harrach).
- Meddour, R., & Meddour, S.O. (2015). Medicinal plants and their traditional uses in Kabylia (Tizi Ouzou, Algeria). *AJMAP.*, 1(2), 137-151.
- Miara, M.D., Ait Hammou, M., & Hadjadj-Aoul, S. (2013). Phytothérapie et taxonomie des plantes médicinales spontanées dans la région de Tiaret (Algérie). *Phytotherapie*, 11, 206–218. doi.org/10.1007/s10298-013-0789-3.
- Miara, M.D., Bendif, H., Ait Hammou, M., & Teixidor-Toneu, I. (2018). Ethnobotanical survey of medicinal plants used by nomadic peoples in the Algerian steppe. *J. Ethnopharmacol.*, 219, 248-256. doi.org/10.1016/j.jep.2018.03.011.
- Miara, M.D., Bendif, H., Rebbas, K., Bounar, R., Ait Hammou, M., & Maggi, F.I., (2019a). Medicinal plants and their traditional uses in the highland region of Bordj Bou Arreridj (Northeast Algeria). *J. Herbal. Med.*, 16:100262, Corrected Proof available: doi.org/10.1016/j.hermed.2019.100262.
- Miara, M.D., Teixidor-Toneu, I., Sahnoune, T., Bendif, H., & Ait Hammou, M. (2019b). Herbal remedies and traditional knowledge of the Tuareg community in the region of Illizi (Algerian Sahara). *J. Arid. Environ.*, 167, 65-73. https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2019.04.020.
- Miller, J.A., Thompson, P.A., Hakim, I.A., Chow, H.-H., & Thomson, C.A. (2011). role in breast d-Limonene: a bioactive food component from citrus and evidence for a potential cancer prevention and treatment. *Oncol. Rev.*, 5(1), 31-42. 10.1007/s12156-010-0066-8
- Morel, R. (1996). *Les sols cultivés (2^{ème} édition)*. Paris : Lavoisier.
- Moreno-Jiménez, E., Vázquez, S., Carpena-Ruiz, R.O., Esteban, E., & Peñalosa, J.M. (2011). Using Mediterranean shrubs for the phytoremediation of a soil impacted by pyritic

Références bibliographiques

- wastes in Southern Spain: A field experiment. *Journal of Environmental Management* 92, 1584-1590.
- Mrani Alaoui, M., El Jourmi, L., Ouarzane, A., Lazar, S., El Antri, S., Zahouily, M., & Hmyene, A. (2013). Effet du stress salin sur la germination et la croissance de six variétés Marocaines de blé. *J. Mater. Environ. Sci.*, 4(6), 997-1004.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B., & Kent K. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858.
- Nadi, R., Ghorbani, A., & Heidari, M. (2012). Effects of chemical scarification and growing medium on seed germination and seedling performance of *Myrtus communis* L. In *2nd National Congress on Medicinal Plants*. Tehran- Iran.
- Ouelbani, R., Bensari, S., Nardjes Mouas, T., & Khelifi, D. (2016). Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (Northeast of Algeria). *J. Ethnopharmacol.*, 194, 196-218.
- Ould El Hadj, M.D., Hadj-Mahammed, M., & Zabeirou, H. (2003). Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région d'Ouargla (Sahara septentrional Est). *Courrier du Savoir*, 3, 47-51.
- Ozenda, P. (1982). Les végétaux dans la biosphère. Paris : Doin.
- Porteres R. (1961). L'ethnobotanique : Place - Objet - Méthode - Philosophie. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, 8, 102-109.
- Quézel, P., & Santa, S. (1962-1963). *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Paris : CNRS.
- Rameau, J.C., & Chouffot, E., (1984). Etablissement et utilisation des catalogues de stations forestières. *Forêt-entreprise*, 19, 12-15.
- Rebbas, K., Bounar, R., Gharzouli, R., Ramdani, M., Djellouli, M., & Alatou, D. (2012). Plantes d'intérêt médicinale et écologique dans la région d'Ouanougha (M'Sila). *Phytotherapie*. 10(2), 131-142.
- Riou, G. (1990). *L'eau et les sols dans les géo-système tropicaux*. Paris : Tec et Doc-Lavoisier.
- Rodrigues D.C., Kohl C., Pedrinho D.R., Arias E.A., favero S. (2008). Treatments to overcome dormancy of *Acacia mangium* seeds. *Acta Scientiarum Agronomy*, 30, 279-283.
- Rostami, A.A., & Shahsavari, A. (2009). Effects of seed scarification on seed germination and early growth of Olive seedlings. *Journal of biological science*, 9(8), 825-828.
- Roula, S. (2006). Caractérisation physico-chimique et valorisation des boues résiduaires urbaines pour la confection de substrats de culture en pépinière hors-sol. (Master's thesis, Université de Batna).
- Sadallah, A. & Laidi, R. (2018). *Étude ethnobotanique de certaines plantes médicinales dans la région d'Ain bessem et Sour el ghozlane (Bouira)* (Master's thesis, Université de Bouira).
- Samraoui, B. & De Belair, G. (1997). The Guerbes-Sanhadja wetlands: Part I, Overview. *Ecology* 28, 233-250.
- Sbai-Jouilil, H., Fadli, A., El Hafian, M., El Ayad, R., Benharbit, O., & Zidane, L. (2017). Floristic and Ethnobotanical Study of Medicinal Plants Used in the Treatment of Respiratory Diseases in Seksaoua Region (Western High Moroccan Atlas). *Annu. Res. Rev. Biol.*, 17(6), 1-10.
- Schaffer, R. (1975). La matière organique du sol. In *1^{er} séminaire sur la croissance des sols du Maghreb*, Institut National Agronomique El Harach, Alger.

Références bibliographiques

- Scott, S.J., Jones, R.A., & Williams, W.A., (1984). Review of data analysis methods for seed germination. *Crop science*, 24(6), 1192-1199.
- Soltner, D., (2000). *Les bases de la production végétale (Tome1) (22^{ème} édition), le sol*. France : Sciences et techniques agricole Maine et Loire.
- Souilah, N., Zekri, J., Grira, A., Akkal, S., & Medjroubi, K. (2018). Ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants used by the population National Park of El Kala (north-eastern Algeria). *Int. J. Biosci.* 12(4), 55-77.
<http://localhost:80/xmlui/handle/123456789/2934>.
- Tamene, B., Bekele, T., & Kelbessa, E. (2000). An Ethnobotanical Study of the Semi-Wetland Vegetation of Cheffa, Addis Ababa University Press, Addis Ababa, Ethiopia, , <http://www.pheethiopia.org/pdf/Hujub%20Sacred%20Forests.pdf>.
- Tateo, F., & Picci, V. (1982). Primo indagini sulla caratterizzazione GLC-MS del l'olio essenziale di mirto di Sardegna (*Myrtus communis* L), *La Rivista della Società di Scienza del l'Alimentario*, 11, 153-158.
- Teketay, D. (1998). Germination of *Acacia origena*, *A. pilispina* and *Pterolobium stellatum* in response to different pre-sowing seed treatments, temperature and light. *Journal of Arid Environments*, 38(4), 551–560.
- Thomas, J.P. (1975). *Écologie et dynamisme de la végétation des dunes littorales et des terrasses sableuses quaternaires de Jijel à El Kala (Est algérien)* (Doctoral dissertation, Université Montpellier).
- Touaibia, M. (2017). *Investigation phytochimique, histo-anatomique et pharmacologique de deux plantes médicinales : Myrtus communis L. et Myrtus nivellei Batt & Trab. (Myrtaceae)* (Doctoral dissertation, Université de Blida).
- Toubal, O., Boussehaba, A., Toubal, A., & Samraoui, B. (2014). Biodiversité méditerranéenne et changements globaux : cas du complexe de zones humides de Guerbès-Sanhadja (Algérie). *Physio-Géo.* 8, 273-295. doi.org/10.4000/physio-geo.4217.
- Vausselin, A. (2004). Physic-chemical properties of *Myrtus communis* essential oils. *Aromazone*, 3, 6-8.
- Vela, E., & Benhouhou, S. (2009). Évaluation d'un point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R Biol.*, 330(8),589-605.
- Vora, R.S. (1989). Seed germination characteristics of selected native plants of the Low Rio Grande Valley, Texas. *J. Range Manage.*, 42(1), 36-40.
- Wahid N. (2013). Perspectives de la valorisation de l'usage et de la culture de *Myrtus Communis* L. au Maroc. *Phytothérapie*, 11(4). DOI: 10.1007/s10298-013-0800-z.
- Walter, J-M.N. (1994). *Méthodes d'étude de la végétation. Méthodes du relevé floristique*. Strasbourg : Université Louis Pasteur.
- Weyerstahl P., Marschall H., & Rustaiyan A. (1994). Constituents of the essential oil of *Myrtus communis* L. from Iran. *Flavour Fragrance J.*, 6, 333-337.
- Yadegarinia, D., Gachkar, L., Rezaei, M., Taghizadeh, M., Astaneh, S.A., & Rasooli, I. (2006). Biochemical activities of Iranian *Mentha piperita* L and *Myrtus communis* L essential oils. *Phytochemistry*, 67(12), 1249-1255.
- Yineger, H. (2005). A Study on the Ethnobotany of Medicinal Plants and Floristic Composition of the Dry Afromontane Forest at Bale Mountains National Park, Ethiopia (Master's thesis, Université Addis Ababa).

Annexes

Annexe 1. Relevés floristiques par site d'échantillonnage (Belouahem-Abed, 2012).

N°	Espèce	sites						
			1	2	3	4	5	
1	<i>Agrostis semi-verticillata</i>		2		1		1	1
2	<i>Agrostis stolonifera</i>		1	1				
3	<i>Alisma plantago-aquatica</i>		1	2		1	1	1
4	<i>Alliaria officinalis</i>			1				
5	<i>Allium triquetrum</i>		1	1		1	1	
6	<i>Alnus glutinosa</i>		4	3	4	4	4	4
7	<i>Alternanthera sessilis</i>						2	
8	<i>Anagallis arvensis</i>			1		1		2
9	<i>Anagallis crassifolia</i>				1	1	2	
10	<i>Anthemis arvensis</i>					2	1	
11	<i>Anthoxantum odoratum</i>		2			1	1	
12	<i>Apium crassipes</i>		1			3		
13	<i>Apium nodiflorum</i>		2		1	1		1
14	<i>Arisarum vulgare</i>				2		2	1
15	<i>Arum italicum</i>		1			1		
16	<i>Asparagus acutifolius</i>					2		
17	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>					2		
18	<i>Aster squamatus</i>		2					
19	<i>Athyrium filix-femina</i>		2		3	2	2	
20	<i>Avena sterilis</i>		1					
21	<i>Bellardia trixago</i>					1		
22	<i>Bellis annua</i>			3	1	1	1	1
23	<i>Bellis repens</i>					1	1	
24	<i>Briza minor</i>					1	1	
25	<i>Bromus sterilis</i>					1		
26	<i>Callitriche obtusangula</i>		3	2		3	1	2
27	<i>Calycotome villosa</i>				2			2
28	<i>Calystegia sepium</i>		2	1		1	1	1
29	<i>Campanula alata</i>		1			1		
30	<i>Cardamine hirsuta</i>			1				
31	<i>Carduus numidicus</i>		1	1				
32	<i>Carex elata</i>				2	4		
33	<i>Carex remota</i>		3		2	2	3	2
34	<i>Carex acutiformis</i>				1		1	
35	<i>Carex divisa</i>					1		1
36	<i>Carex muricata</i> subsp. <i>divulsa</i>		1					
37	<i>Carex paniculata</i>				3			
38	<i>Carex pendula</i>				2			
39	<i>Carex pseudo-cyperus</i>				1			
40	<i>Carex punctata</i>						2	
41	<i>Carex vulpina</i>					1		
42	<i>Carlina racemosa</i>			1				
43	<i>Centaurea calcitrapa</i>		1					

44	<i>Centaurea napifolia</i>				1		
45	<i>Centaureum spicatum</i>						2
46	<i>Cerastium glomeratum</i>				1	1	1
47	<i>Cerastium pentandrum</i>			1			2
48	<i>Ceratophyllum demersum</i>			2			1
49	<i>Cerintho major</i>		3	1	2	1	
50	<i>Chenopodium album</i>					1	
51	<i>Chrysanthemum myconis</i>	2	2			3	1
52	<i>Cistus salvifolius</i>	3					
53	<i>Clematis flammula</i>					4	2
54	<i>Clematis cirrhosa</i>		1				
55	<i>Colocasia antiquorum</i>	1			1		
56	<i>Cotyledon umbellicus veneris</i>	1	1				1
57	<i>Crataegus oxyacantha subsp. monogyna</i>	2					
58	<i>Crepis vesicaria</i>	2	2				
59	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	3					
60	<i>Cynosurus elegans</i>		1		1		1
61	<i>Cynosurus polybracteatus</i>	3					
62	<i>Cyperus flavescens</i>		2		3	1	
63	<i>Cyperus esculentus</i>						1
64	<i>Cyperus longus</i>	2					
65	<i>Cytisus monspessulanus</i>		2	2		1	1
66	<i>Cytisus triflorus</i>						2
67	<i>Daucus carota subsp. maritimus</i>	3					1
68	<i>Daucus carota subsp. maximus</i>	2				2	
69	<i>Daucus virgatus</i>		2	1		1	1
70	<i>Digitaria sanguinalis</i>	1					
71	<i>Dipsacus fullonius</i>						2
72	<i>Dorycnium rectum</i>	2					
73	<i>Dryopteris aculeata</i>				2	1	2
74	<i>Echinodorus ranunculoides</i>	1			2	1	1
75	<i>Echinops spinosus</i>	2	2				
76	<i>Eleocharis multicaulis</i>					1	
77	<i>Eleocharis palustris</i>	2				1	
78	<i>Epilobium hirsutum</i>	2				1	
79	<i>Equisetum maximus</i>	2			1		
80	<i>Erica scoparia</i>					4	
81	<i>Erodium cicutarium</i>	1	2				
82	<i>Erodium botrys</i>		1		1		1
83	<i>Eryngium barrelieri</i>		2				
84	<i>Eryngium tricuspdatum</i>		1				
85	<i>Euphorbia biumbellata</i>				1		
86	<i>Evax pigmaea</i>	1					

87	<i>Fedia cornucopiae</i> var. <i>graciliflora</i>				1		
88	<i>Ficaria verna</i>	2					
89	<i>Ficus carica</i>		2	2	2	1	2
90	<i>Fraxinus angustifolia</i>		2	2	2	1	1
91	<i>Fuirena pubescens</i>					2	
92	<i>Funaria hygrometrica</i>	1	3				1
93	<i>Galactites tomentosa</i>	2	3		1	1	1
94	<i>Galium palustre</i>				2	1	
95	<i>Galium ellipticum</i>	2					
96	<i>Genista ferox</i>						2
97	<i>Geranium dissectum</i>		1	1			1
98	<i>Glaucium flavum</i>	1					
99	<i>Glyceria fluitans</i>		1		1	2	
100	<i>Halimium halimifolium</i>	2		1			
101	<i>Hedera helix</i>	1		3		3	3
102	<i>Holcus lanatus</i>				1	1	
103	<i>Hordeum murinum</i>		2				
104	<i>Hyoseris radiata</i>	1					
105	<i>Hypericum afrum</i>				1	1	
106	<i>Hypochoeris radicata</i>				1		
107	<i>Illecebrum verticillatum</i>					2	
108	<i>Inula viscosa</i>		1		3		
109	<i>Iris pseudo-acorus</i>	2			3	2	2
110	<i>Isoetes velata</i>					2	
111	<i>Juncus bufonius</i>			1	1	3	1
112	<i>Juncus maritimus</i>				2	2	1
113	<i>Juncus acutus</i>		2		1		1
114	<i>Juncus bulbosus</i>					2	
115	<i>Juncus effusus</i>				2	1	2
116	<i>Juncus heterophyllus</i>					2	
117	<i>Juncus pigmaeus</i>	1					1
118	<i>Juncus tenageia</i>			2	1	2	1
119	<i>Koeleria hispida</i>			1			1
120	<i>Lagurus ovatus</i>		1		1		
121	<i>Lamarckia aurea</i>			2			
122	<i>Laurus nobilis</i>		2			3	
123	<i>Leersia hexandra</i>	1				2	1
124	<i>Lemna minor</i>			2			1
125	<i>Linaria flava</i>	1					
126	<i>Linaria pinnifolia</i>				1	1	
127	<i>Linum usitatissimum</i>	2					
128	<i>Lolium multiflorum</i>		1				
129	<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>decumbens</i>				1		1
130	<i>Lotus hirsutus</i>	1			2		
131	<i>Lotus pedunculatus</i>	2					
132	<i>Ludwigia palustris</i>			3	3	2	1

133	<i>Lupinus luteus</i>				2		
134	<i>Luzula forsteri</i>	1					
135	<i>Lycopus europaeus</i>			1	1	1	1
136	<i>Lythrum salicaria</i>	2	1	1		2	1
137	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	1			2		
138	<i>Lythrum junceum</i>			2	1	1	1
139	<i>Medicago orbicularis</i>				1		
140	<i>Melilotus infestus</i>				1		
141	<i>Mentha pulegium</i>	1	2		3		
142	<i>Mentha rotundifolia</i>	2		2	3	1	2
143	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>					1	
144	<i>Myrtus communis</i>				2	2	
145	<i>Narcissus tazetta</i>					1	
146	<i>Nasturtium officinale</i>	3		2	2	2	2
147	<i>Nerium oleander</i>		3			2	
148	<i>Nymphaea alba</i>				2	2	
149	<i>Oenanthe fistulosa</i>				1		
150	<i>Oenanthe globulosa</i>				2		
151	<i>Olea europea</i>		3		1	1	2
152	<i>Ononis repens</i>				2		
153	<i>Ormenis mixta</i>	1			1		1
154	<i>Ornithopus pinnatus</i>					2	
155	<i>Osmunda regalis</i>	2		2	1	2	
156	<i>Oxalis cernua</i>		2				
157	<i>Panicum repens</i>			2	2	2	2
158	<i>Paspalum distichum</i>	2	2	1	3	2	2
159	<i>Phragmites australis</i>					1	
160	<i>Phyllirea latifolia</i>	2	2		1		
161	<i>Pistacia lentiscus</i>		2	2	1		2
162	<i>Plantago coronopus</i>				1		1
163	<i>Plantago major</i>		2				
164	<i>Poa annua</i>		3	1	1		1
165	<i>Poa trivialis</i>	1			2		
166	<i>Polygonum lapathifolium</i>	2	2	1	1	1	1
167	<i>Polygonum salicifolium</i>	2	2	1	1	1	1
168	<i>Polypogon maritimum</i>	1					
169	<i>Polypogon monspeliensis</i>	1		1	1		
170	<i>Populus alba</i>		3			1	
171	<i>Potamogeton nodosus</i>		2		1	2	
172	<i>Potamogeton trichoides</i>			2			3
173	<i>Potentilla reptans</i>				2	2	
174	<i>Pteris aquilina</i>	3	3	2	2	3	3
175	<i>Quercus suber</i>	3		1	2	1	3
176	<i>Quercus coccifera</i>	2					
177	<i>Ranunculus hederaceus</i>					1	
178	<i>Ranunculus macrophyllus</i>				1	2	
179	<i>Ranunculus sceleratus</i>	1		1			
180	<i>Ranunculus baudotii</i>		1		3	2	1

181	<i>Ranunculus flammula</i>				2	1	
182	<i>Ranunculus muricatus</i>		1		1		1
183	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>	2		1		1	2
184	<i>Ranunculus sardous</i>	1	2	1	1	2	
185	<i>Ranunculus trichophyllus</i>		1		1		
186	<i>Raphanus raphanistrum</i>		1				
187	<i>Rhamnus alaternus</i>		2				
188	<i>Rorripa amphibia</i>				1		
189	<i>Rosa sempervirens</i>				2	2	
190	<i>Rubia peregrina</i>	1		1		1	
191	<i>Rubus incanescens</i>						
192	<i>Rubus ulmifolius</i>	3	3	3	2	3	3
193	<i>Rumex bucephalophorus</i>				1		
194	<i>Rumex conglomeratus</i>	1	1		1	1	2
195	<i>Rumex pulcher</i>	1					
196	<i>Ruscus hypophyllum</i>					1	
197	<i>Salix pedicellata</i>	2	2	1	2	3	2
198	<i>Salix alba</i>		2		2	2	
199	<i>Salix atrocinerea</i>	1	2			4	
200	<i>Salvinia natans</i>				1		
201	<i>Sambucus ebulus</i>				2		
202	<i>Scirpus cernuus</i>			1	1	1	1
203	<i>Scirpus holochoenus</i>				2		
204	<i>Scirpus inclinatus</i>				1		
205	<i>Scirpus lacustris</i>				2		3
206	<i>Scolymus hispanicus</i>		2				
207	<i>Scorpiurus vermiculatus</i>						
208	<i>Scrophularia aquatica</i> subsp. <i>auriculata</i>	2					1
209	<i>Scrophularia sambucifolia</i>				1		
210	<i>Senecio jacobae</i>					1	
211	<i>Sherardia arvensis</i>		1				
212	<i>Silene gallica</i>		1			1	
213	<i>Silene coeli-rosa</i>	1			1	1	
214	<i>Silene colorata</i>					1	
215	<i>Silybum marianum</i>	1			1		
216	<i>Smilax aspera</i>	1	2	1	1	1	2
217	<i>Solanum dulcamara</i>	1		1	1	1	1
218	<i>Solanum nigrum</i>	1					
219	<i>Sonchus asper</i>		1				
220	<i>Sparganium erectum</i>	3					
221	<i>Stellaria media</i>	1	3	1		1	
222	<i>Tamarix gallica</i>				1	1	
223	<i>Tamus communis</i>	2					
224	<i>Taxodium distichum</i>				1		
225	<i>Tetragonolobus biflorus</i>			3	2		1
226	<i>Torilis arvensis</i>		1				
227	<i>Trifolium repens</i>	2					

Annexes

228	<i>Trifolium campestre</i>			1	1	1	1
229	<i>Trifolium isthmocarpum</i>			1			1
230	<i>Typha latifolia</i>	3	2				
231	<i>Ulmus campestris</i>		3		1	1	
232	<i>Urginea maritima</i>		1	2	2		2
233	<i>Urtica dioica</i>	1				2	
234	<i>Urtica pilulifera</i>	1					
235	<i>Urtica membranacea</i>		2			1	1
236	<i>Utricularia vulgaris</i>		2				
237	<i>Verbascum sinuatum</i>	1	1		2	1	2
238	<i>Veronicaanagallis aquatica</i>	1			1		1
239	<i>Viburnum tinus</i>			1			
240	<i>Vicia altissima</i>			1	1	3	
241	<i>Vicia narbonensis</i>	1					
242	<i>Vicia sativa</i>	1					1
243	<i>Vitis vinifera</i>	2					
244	<i>Wolffia arrhiza</i>			2			

Annexe 2. Tableau des types biologiques des espèces inventoriées par Belouahem-Abed (2012)

HELOPHYTES	AMPHIPHYTES
<i>Allium triquetrum</i>	<i>Agrostis semi verticillata</i>
<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Agrostis stolonifera</i>
<i>Alternanthera sessilis</i>	<i>Alisma plantago aquatica</i>
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	<i>Anagallis crassifolia</i>
<i>Arisarum vulgare</i>	<i>Apium crassipes</i>
<i>Arum italicum</i>	<i>Apium nodiflorum</i>
<i>Asplenium adiantum nigrum</i>	<i>Campanula alata</i>
<i>Athyrium filix- femina</i>	<i>Carex divisa</i>
<i>Bellis annua</i>	<i>Cyperus flavescens</i>
<i>Bellis repens</i>	<i>Cyperus longus</i>
<i>Carex acutiformis</i>	<i>Echinodorus ranunculoïdes</i>
<i>Carex elata</i>	<i>Equisetum maximum</i>
<i>Carex muricata subsp.</i>	<i>Fuirena pubescens</i>
<i>divulsa</i>	<i>Galium palustre</i>
<i>Carex paniculata</i>	<i>Glyceria fluitans</i>
<i>Carex pendula</i>	<i>Holcus lanatus</i>
<i>Carex pseudo-cyperus</i>	<i>Illecebrum verticillatum</i>
<i>Carex punctata</i>	<i>Iris pseudo acorus</i>
<i>Carex remota</i>	<i>Juncus acutus</i>
<i>Carex vulpina</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Centaurium spicatum</i>	<i>Juncus heterophyllus</i>
<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Juncus pigmaeus</i>
<i>Cerastium pentandrum</i>	<i>Juncus tenageia</i>
<i>Chenopodium album</i>	<i>Nasturtium officinale</i>
<i>Colocasia antiquorum</i>	<i>Phragmites australis</i>
<i>Cynosurus polybracteatus</i>	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
<i>Cyperus esculentus</i>	<i>Ranunculus sceleratus</i>
<i>Daucus carota subsp.</i>	<i>Scirpus cernuus</i>
<i>maximus</i>	<i>Scirpus lacustris</i>
<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Sparganium erectum</i>
<i>Dipsacus sylvestris</i>	<i>Veronica anagallis aquatica</i>
<i>Dorycnium rectum</i>	
<i>Dryopteris aculeata</i>	CHAMEPHYTES
<i>Eleocharis multicaulis</i>	<i>Euphorbia paralias</i>
<i>Eleocharis palustris</i>	<i>Euphorbia terracina</i>
<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Sideritis romana subsp. numidica</i>
<i>Eryngium barrelieri</i>	
<i>Geranium dissectum</i>	EPIPHYTES
<i>Hypericum afrum</i>	<i>Polypodium vulgare</i>
<i>Isoetes velata</i>	<i>Cotyledon umbellicus veneris</i>
<i>Juncus bulbosus</i>	
<i>Juncus effusus</i>	BRYOPHYTES
<i>Juncus maritimus</i>	<i>Funaria hygrometrica</i>
	HYDROPHYTES

<i>Leersia hexandra</i>	<i>Callitriche obtusangula</i>
<i>Lotus decumbens</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>
<i>Lotus pedunculatus</i>	<i>Lemna minor</i>
<i>Luzula forsteri</i>	<i>Ludwigia palustris</i>
<i>Lycopus europaeus</i>	<i>Myriophyllum alterniflorum</i>
<i>Lythrum junceum</i>	<i>Nymphaea alba</i>
<i>Lythrum hyssopifolia</i>	<i>Potamogeton nodosus</i>
<i>Lythrum salicaria</i>	<i>Potamogeton trichoïdes</i>
<i>Melilotus infestus</i>	<i>Ranunculus baudotii</i>
<i>Mentha pulegium</i>	<i>Ranunculus hederaceus</i>
<i>Mentha rotundifolia</i>	<i>Ranunculus trichophyllum</i>
<i>Narcissus tazetta</i>	<i>Salvinia natans</i>
<i>Oenanthe fistulosa</i>	<i>Utricularia vulgaris subsp. major</i>
<i>Oenanthe globulosa</i>	<i>Wolffia arrhiza</i>
<i>Osmunda regalis</i>	HEMICRYPTOPHYTES
<i>Panicum repens</i>	<i>Alliaria officinalis</i>
<i>Paspalum distichum</i>	<i>Carduus numidicus</i>
<i>Plantago coronopus</i>	<i>Centaurea calcitrapa</i>
<i>Plantago major</i>	<i>Centaurea napifolia</i>
<i>Poa annua</i>	<i>Crepis vesicaria subsp. eu-vesicaria</i>
<i>Poa trivialis</i>	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>
<i>Polygonum lapathifolium</i>	<i>Daucus virgatus</i>
<i>Polygonum salicifolium</i>	<i>Echinops spinosus</i>
<i>Polypogon maritimum</i>	<i>Eryngium tricuspdatum</i>
<i>Polypogon monspeliensis</i>	<i>Glaucium flavum</i>
<i>Potentilla reptans</i>	<i>Hyoseris radiata</i>
<i>Ranunculus flammula</i>	<i>Hypochoeris radicata</i>
<i>Ranunculus macrophyllum</i>	<i>Linaria pinnifolia</i>
<i>Ranunculus muricatus</i>	<i>Lolium multiflorum</i>
<i>Ranunculus sardous</i>	<i>Oxalis cernua</i>
<i>Rumex conglomeratus</i>	<i>Pteris aquilina</i>
<i>Rumex pulcher</i>	<i>Scolymus hispanicus</i>
<i>Sambucus ebulus</i>	<i>Urtica dioica</i>
<i>Scirpus holoschoenus</i>	<i>Verbascum sinuatum</i>
<i>Scirpus inclinatus</i>	GEOPHYTES
<i>Scrophularia aquatica subsp. auriculata</i>	<i>Tamus communis</i>
<i>Solanum dulcamara</i>	<i>Urginea maritima</i>
<i>Trifolium repens</i>	PHANEROPHYTES
THEROPHYTES	<i>Calycotome villosa</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Crataegus monogyna subsp. oxyacantha</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Cytisus monspessulanum</i>
<i>Aster squamatus</i>	<i>Cytisus triflorus</i>
<i>Avena sterilis</i>	<i>Erica scoparia</i>
<i>Bellardia trixago</i>	<i>Ficus carica</i>
<i>Briza minor</i>	<i>Fraxinus angustifolia</i>
<i>Bromus sterilis</i>	<i>Genista ferox</i>
<i>Cardamine hirsuta subsp. hirsuta</i>	<i>Halimium halimifolium</i>
<i>Cerinth major</i>	<i>Laurus nobilis</i>

<i>Chrysanthemum myconis</i>	<i>Myrtus communis</i>
<i>Cynosurus elegans subsp. aurasiacus</i>	<i>Nerium oleander</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Olea europea</i>
<i>Erodium botrys</i>	<i>Phyllirea latifolia</i>
<i>Evax pigmaea</i>	<i>Pistacia lentiscus</i>
<i>Fedia cornucopiae</i>	<i>Populus alba</i>
<i>Galactites tomentosa</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Hordeum murinum</i>	<i>Quercus suber</i>
<i>Koeleria hispidula</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Lagurus ovatus</i>	<i>Rosa sempervirens</i>
<i>Lamarckia aurea</i>	<i>Salix alba</i>
<i>Linaria flava</i>	<i>Salix atrocinerea</i>
<i>Linum usitatissimum</i>	<i>Salix pedicellata</i>
<i>Lotus hirsutus</i>	<i>Senecio jacobae</i>
<i>Lupinus luteus</i>	<i>Tamarix gallica</i>
<i>Medicago orbicularis</i>	<i>Ulmus campestris</i>
<i>Ononis repens</i>	<i>Viburnum tinus</i>
<i>Ormenis mixta</i>	PHANEROPHYTES LIANOIDES
<i>Ornithopus pinnatus</i>	<i>Asparagus acutifolius</i>
<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Calystegia sepium</i>
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	<i>Clematis cirrhosa</i>
<i>Sherardia arvensis</i>	<i>Clematis flammula</i>
<i>Silene coeli – rosa</i>	<i>Hedera helix</i>
<i>Silene colorata</i>	<i>Rubus incanescens</i>
<i>Trifolium campestre</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Silene gallica</i>	<i>Smilax aspera</i>
<i>Silybum marianum</i>	<i>Vitis vinifera</i>
<i>Urtica membranacea</i>	NANOPHANEROPHYTES
<i>Urtica pilulifera</i>	<i>Cistus salvifolius</i>
<i>Sonchus asper subsp. eu-asper</i>	<i>Inula viscosa</i>
<i>Stellaria media</i>	<i>Rubia peregrina</i>
<i>Tetragonolobus biflorus</i>	<i>Ruscus hypophyllum</i>
<i>Vicia sativa</i>	
<i>Torilis arvensis subsp. neglecta</i>	
<i>Trifolium isthmocarpum</i>	
<i>Vicia altissima</i>	
<i>Vicia narbonense</i>	

Annexe 3. Relevé de graines germées soumises aux prétraitements

Date de mise en boîte : 14/03/2021									
Dates modalités	16/03	18/03	20/03	22/03	24/03	26/03	28/03	30/03	01/04
S1R1	0	10	17	25	26	28	28	28	28
S1R2	0	8	20	26	26	26	27	27	27
S1R3	0	9	21	25	27	27	27	27	27
S2R1	1	5	15	18	18	18	18	18	18
S2R2	0	12	18	22	22	23	23	23	23
S2R3	2	7	14	16	16	16	16	16	16
S3R1	4	7	14	16	16	16	16	16	16
S3R2	0	6	10	12	12	12	12	12	12
S3R3	6	11	12	15	17	18	19	19	19
N1R1	0	0	0	0	1	9	28	28	28
N1R2	0	0	0	0	0	16	28	28	28
N1R3	0	0	0	0	1	13	24	25	27
N2R1	0	0	0	0	4	13	17	29	29
N2R2	0	0	0	2	6	14	17	29	29
N2R3	0	0	1	2	4	13	17	29	29
N3R1	0	0	0	0	1	7	23	23	23
N3R2	0	0	0	0	2	5	12	15	15
N3R3	0	0	0	0	0	2	10	11	11
H1R1	0	0	0	1	3	13	19	19	20
H1R2	0	0	0	0	1	6	22	25	28
H1R3	0	0	0	1	1	9	22	24	27
H2R1	0	0	1	1	1	9	14	16	18
H2R2	0	0	1	2	6	13	16	16	16
H2R3	0	0	1	2	4	9	14	15	15
H3R1	0	0	4	5	5	5	8	8	8
H3R2	0	0	1	1	7	13	15	15	15
H3R3	0	0	1	2	7	16	18	18	18
GR1	0	10	13	17	17	19	22	25	25
GR2	0	8	12	15	16	18	20	20	20
GR3	0	13	17	19	19	21	26	26	26
TrR1	0	0	1	1	3	11	17	23	23
TrR2	0	0	0	0	2	6	14	19	25
TrR3	0	0	0	0	0	2	21	24	25
BR1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BR3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TR1	0	0	0	0	0	8	15	15	18
TR2	0	0	0	1	2	7	20	26	28
TR3	0	0	0	0	0	6	16	21	23

Annexe 4. Analyse de la variance de la vitesse de germination

vitesse_germination					
	Somme des carrés	ddl	Carré moyen	F	Sig.
Intergroupes	722,770	12	60,231	122,406	,000
Intragroupes	12,794	26	,492		
Total	735,564	38			

Annexe 5. Analyse post-hoc (S.N.K) de la vitesse de germination.

Student-Newman-Keuls ^a					
prétraitements	N	Sous-ensemble pour alpha = 0.05			
		1	2	3	4
B	3	,0000			
S1	3		4,5992		
G	3		4,8568		
S2	3		4,8810		
S3	3		5,0643		
H3	3			11,1107	
N1	3				11,8117
H1	3				12,0780
H2	3				12,2286
N2	3				12,4444
Tr	3				12,8253
T	3				12,8385
N3	3				13,1845
Sig.		1,000	,848	,073	,240

Annexe 6. Analyse de la variance de du taux de germination final

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	24882.673	12	2073.556	16.432	.000
Within Groups	3281.030	26	126.193		
Total	28163.703	38			

Annexe 7. Analyse post-hoc (S.N.K) du taux de germination final

		Subset for alpha = 0.05					
prétraitements	N	1	2	3	4	5	6
B	3	.0000					
H3	3		45.5567				
S3	3		52.2200				
H2	3		54.4433				
N3	3		54.4467				
S2	3		63.3333				
T	3			76.6667			
G	3			78.8900			
Tr	3			81.1100			
H1	3				83.3333		
S1	3					91.1100	
N1	3					92.2200	
N2	3						96.6700
Sig.		1.000	.323	.055	.055	.055	.339

Annexe 8. Analyse de la variance de la hauteur de la partie aérienne

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.009	2	10.504	2.146	.125
Within Groups	308.436	63	4.896		
Total	329.445	65			

Annexe 9. Corrélation hauteur/grignon

		grignon	hauteur
Substrat	Pearson Correlation	1	.252*
	Sig. (2-tailed)		.041
	N	66	66
Hauteur	Pearson Correlation	.252*	1
	Sig. (2-tailed)	.041	
	N	66	66

Annexe 10. Analyse de la variance du diamètre au collet

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.951	2	.476	4.972	.010
Within Groups	6.027	63	.096		
Total	6.979	65			

Annexe 11. Analyse post-hoc (S.N.K) du diamètre au collet

Substrat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
s2	25	1.3228	
s1	13	1.3477	
s3	28		1.5736
Sig.		.802	1.000

Annexe 12. Corrélation diamètre/grignon

		Grignon	diametre
Substrat	Pearson Correlation	1	.310*
	Sig. (2-tailed)		.011
	N	66	66
Diameter	Pearson Correlation	.310*	1
	Sig. (2-tailed)	.011	
	N	66	66

Annexe 13. Analyse de la variance du nombre de feuille

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	606.396	2	303.198	5.507	.006
Within Groups	3468.876	63	55.062		
Total	4075.273	65			

Annexe 14. Analyse post-hoc (S.N.K) du nombre de feuille

Substrat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
s1	13	19.6923	
s2	25	21.4000	
s3	28		26.8214
Sig.		.473	1.000

Annexe 15. Corrélation nombre de feuille/grignon

		grignon	nombre_feuille
Substrat	Pearson Correlation	1	.369**
	Sig. (2-tailed)		.002
	N	66	66
nombre_feuille	Pearson Correlation	.369**	1
	Sig. (2-tailed)	.002	
	N	66	66

Annexe 16. Analyse de la variance de la biomasse aérienne

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.734	2	.367	6.131	.004
Within Groups	3.773	63	.060		
Total	4.507	65			

Annexe 17. Analyse post-hoc (S.N.K) de la biomasse aérienne

Substrat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
s1	13	.4515	
s2	25	.5311	
s3	28		.7093
Sig.		.312	1.000

Annexe 18. Corrélation poids aérien/grignon

		grignon	poids_aérien
Substrat	Pearson Correlation	1	.394**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	66	66
poids_aérien	Pearson Correlation	.394**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	66	66

Annexe 19. Fiche d'enquête.

Fiche d'enquête**1 - Information sur les personnes enquêtées :****Age**< 20 ans [20-40[[40-60 [≥ 60 **Résidence :****Situation familiale**célibataire marié divorcé veuf **Niveau d'instruction**Analphabète primaire moyenne secondaire Universitaire **Revenu / mois (en DA)**<25.000 [25.000- 35.000[[35.000 – 50.000[≥ 50.000 **Profession :**Chômeur Agriculteur Fonctionnaire Retraité métier libérales

Origine de l'information :

- Livre
 Herboriste
 Expérience personnelle
 membre de la famille ou d'autres

2- Informations sur la plante

Nom scientifique de la plante :

Nom arabe de la plante :

Nom commun :

Famille :

Origine de la plante :

- Spontanée
 Cultivée
 Importée

Spectre des différents types morphologiques : Arbre Liane Herbe
 Arbuste

3- l'utilisation des plantes

-Partie utilisée : Racine Tige Feuille Fleur Fruit
 Partie aérienne Plante entière Graine Ecorce autres

-Méthode de préparation : Décoction Infusion compresse
 Cataplasme consommation huile jus mastication
 pommade poudre autres

-Maladie traitée : respiratoire gastro-intestinal cardio-vasculaire
 génitales dermatologiques Antalgiques et sédatives brulures oculaires
 ORL gynécologiques endocriniennes autres

Annexe 20. Monographies des principales plantes médicinales spontanées utilisées

Nomenclature		
Nom commun : Acanthi		
Nom vernaculaire en arabe : تفيفة		
Position systématique		
Nom scientifique : <i>Acanthus mollis</i> L. Famille : Acanthaceae		
Maladies traitées		
- Troubles gastro-intestinaux - Retard de croissance des enfants		
Prise par : BELAIDI A Date de prise: 08/04/ 2021 Lieu de prise: Dem El Begrat		

Nomenclature		
Nom commun : Ivette musquée		
Nom vernaculaire en arabe : تشنقورة		
Position systématique		
Nom scientifique : <i>Ajuga iva</i> (L.) schreb Famille : Lamiaceae		
Maladies traitées		
- Troubles gastro-intestinaux - Maladies génitales - Troubles Dermatologiques		
Prise par : BELAIDI A Date de prise :07/04/ 2021 Lieu de prise :Guerbes		

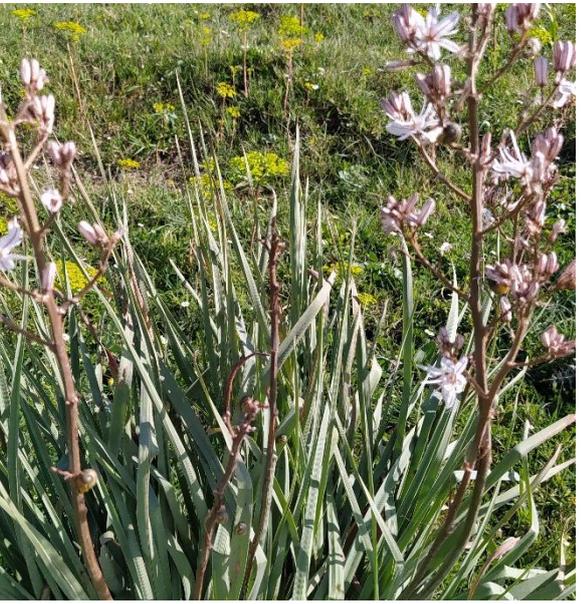
Nomenclature	
Nom commun : Ail à trois angles Nom vernaculaire en arabe : ببيراس	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Allium triquetrum</i> L. Famille : Liliaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - L'allergie	Prise par : BELAIDI A Date de prise : 07/04/ 2021 Lieu de prise : Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Angélique officinale Nom vernaculaire en arabe : ودن الحلوف	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Angelica officinalis</i> L. Famille : Apiaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Troubles Dermatologiques	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 05/03/ 2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Fausse camomille Nom vernaculaire en arabe : البابونج	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Anthemis arvensis</i> L. Famille : Asteraceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Maladies Analgésiques et sédatifs - Maladies endocriniennes - Maladies urinaires - Maladies génitales	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Ezzaoiua

Nomenclature	
Nom commun : Arbousier Nom vernaculaire en arabe : اللنج ساسنو	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Arbutus unedo</i> L. Famille : Ericaceae	
Maladies traitées	
- Les brûlures	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 03/03/ 2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Arum d'Italie Nom vernaculaire en arabe : قريوة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Arum italicum</i> Mill. Famille : Araceae	
Maladies traitées	
- Maladies cardiovasculaires - Fièvre et maux de tête - Jaunisse	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 04/07/2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Asphodèle Nom vernaculaire en arabe : البرواقف	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Asphodelus microcarpus</i> L. Famille : Xanthorrhoeaceae	
Maladies traitées	
- Troubles Dermatologiques - maladies d'O.R. L	Prise par : BELAIDI A Date de prise:03/05/2020 Lieu de prise: El Hamma

Nomenclature	
Nom commun : Chardon à glu Nom vernaculaire en arabe : الدادة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Carlina gummifera</i> (L.) Less. Famille : Asteraceae	
Maladies traitées	
- Troubles Dermatologiques - Brûlures - Maladies cardiovasculaires	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Doigt de sorcière Nom vernaculaire en arabe : الملاحه	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E.Br. Famille : Aizoaceae	
Maladies traitées	
- Troubles Dermatologiques	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Ben Azzouz

Nomenclature	
Nom commun : aubépine Nom vernaculaire en arabe : الزعرور البري	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Crataegus azarolis</i> L. Famille : Rosaceae	
Maladies traitées	
- Maladie cardiovasculaire - Troubles gastro-intestinaux	
	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Dem El Begrat

Nomenclature	
Nom commun : cardon sauvage Nom vernaculaire en arabe : الخرشف البري	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Cynara cardunculus</i> L. var. <i>sylvestris</i> Famille : Asteraceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux	
	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: El Marsa

Nomenclature	
Nom commun : Cytise à trois fleurs Nom vernaculaire en arabe : لفة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Cytisus triflorus</i> Lam. Famille : Fabaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Brûlure - Troubles Dermatologiques	
	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Daphné garou Nom vernaculaire en arabe : بوصولح / اللزاز	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Daphne gnidium</i> L. Famille : Thymelaeaceae	
Maladies traitées	
- Maladies cardiovasculaires - Jaunisse - Fièvre et maux de tête - Maladies dentaires	
	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
<p>Nom commun : Inule visqueuse</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : المقرمان</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter.</p> <p>Famille : Asteraceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles Dermatologiques - Troubles gastro-intestinaux 		
	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : Azurite</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الشوكة الزرقاء</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Echinops spinosus</i> L.</p> <p>Famille : Asteraceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux 		
	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Ben Azzouz</p>	

Nomenclature	
Nom commun : Eucalyptus / Gommier bleu Nom vernaculaire en arabe : الكالبتوس الأنتى	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Eucalyptus globulus</i> Labill. Famille : Myrtaceae	
Maladies traitées	
- Maladies respiratoires	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Euphorbe réveil matin Nom vernaculaire en arabe : حليب الدابة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Euphorbia helioscopia</i> L. Famille : Euphorbiaceae	
Maladies traitées	
- Les brûlures	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Ain Nechema

Nomenclature	
Nom commun : Frêne Nom vernaculaire en arabe : الضرضار	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl Famille : Oleaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 04/07/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Calicotome épineux Nom vernaculaire en arabe : القندول	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Calicotome spinosa</i> (L.) Link Famille : Fabaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Maladies oculaires	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
<p>Nom commun : Hédysarum à bouquets</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : السلة</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Hedysarum coronarium</i> L.</p> <p>Famille : Fabaceae</p>		
Maladies traitées		
<p>- Troubles gastro-intestinaux</p>	<p>Prise par: BELAIDI A</p> <p>Date de prise: 08/04/2021</p> <p>Lieu de prise: Ben Azzouz</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : Laurier sauce</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الرند</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Laurus nobilis</i> L.</p> <p>Famille : Lauraceae</p>		
Maladies traitées		
<p>- Maladie cardiovasculaire</p> <p>- Troubles gastro-intestinaux</p> <p>- Troubles Dermatologiques</p> <p>- Maladies endocriniennes</p>	<p>Prise par: BELAIDI A</p> <p>Date de prise: 07/04/2020</p> <p>Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature	
Nom commun : Lavande papillon Nom vernaculaire en arabe : الحلالمة / الخزامة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Lavandula stoechas</i> L. Famille : Lamiaceae	
Maladies traitées	
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux - Maladies endocriniennes 	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : La Grande mauve Nom vernaculaire en arabe : الخيايزة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Malva sylvestris</i> L. Famille : Malvaceae	
Maladies traitées	
<ul style="list-style-type: none"> - Maladies gynécologiques - Maladie cardiovasculaire - Maladies hématologiques - Troubles Dermatologiques 	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
Nom commun : Marrube commun Nom vernaculaire en arabe : تمر يوت		
Position systématique		
Nom scientifique : <i>Marrubium vulgare</i> L. Famille : Lamiaceae		
Maladies traitées		
- Maladies endocriniennes - Troubles gastro-intestinaux - Maladies urinaires	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Dem El Begrat	

Nomenclature		
Nom commun : Menthe pouliot Nom vernaculaire en arabe : لفلايو		
Position systématique		
Nom scientifique : <i>Mentha pulegium</i> L. Famille : Lamiaceae		
Maladies traitées		
- Troubles gastro-intestinaux - Analgésiques et sédatifs maladies - Maladies respiratoires - Troubles Dermatologiques - Maladie cardiovasculaire	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Ben Azzouz	

Nomenclature		
<p>Nom commun : Domrane</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الضمران / تميمتة</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.</p> <p>Famille : Lamiaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux - Troubles Dermatologiques - Hémorroïdes - Maladies génitales - Maladie cardiovasculaire - Analgésiques et sédatifs maladies - Maladies hématologiques 		
	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Ben Azzouz</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : La Menthe verte</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : النعناع</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Mentha viridis</i> L.</p> <p>Famille : Lamiaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux 		
	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature	
Nom commun : Myrte commun Nom vernaculaire en arabe : الريحان	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Myrtus communis</i> L. Famille : Myrtaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Analgésiques et sédatifs - Maladie cardiovasculaire - Maladies respiratoires	
	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Laurier rose Nom vernaculaire en arabe : الدفلة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Nerium oleander</i> L. Famille : Apocynaceae	
Maladies traitées	
- Troubles Dermatologiques - Troubles gastro-intestinaux	
	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
<p>Nom commun : L'oléastre Nom vernaculaire en arabe : الزبوش</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Olea europaea</i> L. Var <i>sylvestris</i> (Mill) Lehr Famille : Oleaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Maladie cardiovasculaire - Maladies endocriniennes - Troubles Dermatologiques - Troubles gastro-intestinaux - Maladies respiratoires 	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Ben Azzouz</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : L'Origan Nom vernaculaire en arabe : الزعترية</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Origanum vulgare</i> L. Famille : Lamiaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux 	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Dem El Begrat</p>	

Nomenclature	
Nom commun : Paronyque argentée Nom vernaculaire en arabe : فتانة لاجر	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Paronychia argentea</i> Lam. Famille : Caryophyllaceae	
Maladies traitées	
- Maladies urinaires	Prise par : BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Ben Azzouz

Nomenclature	
Nom commun : Filaire Nom vernaculaire en arabe : الفيلار / الكتم	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Phyllirea latifolia</i> L. Famille : Oleaceae	
Maladies traitées	
- Antiseptique	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
<p>Nom commun : Pin maritime</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الصنوبر البحري</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Pinus pinaster</i> Ait</p> <p>Famille : Pinaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Maladies respiratoires - Troubles gastro-intestinaux 	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : Pistachier lentisque</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الضرو</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Pistacia lentiscus</i> L.</p> <p>Famille : Anacardiaceae</p>		
Maladies traitées		
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux - Maladies respiratoires - Troubles Dermatologiques - Brûlure - Maladies oculaires - Analgésiques et sédatifs - Hémorroïdes 	<p>Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature	
Nom Nom vernaculaire en arabe : الصفاف	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Populus alba</i> L. Famille : Salicaceae	
Maladies traitées	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes
<ul style="list-style-type: none"> - Maladie cardiovasculaires - Maladies dentaires 	

Nomenclature	
Nom commun : Fausse girouille Nom vernaculaire en arabe : فقوس الحمير	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Pseudorhiza pumila</i> L. Famille : Apiaceae	
Maladies traitées	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Guerbes
<ul style="list-style-type: none"> - Troubles gastro-intestinaux - Jaunisse 	

Nomenclature	
Nom commun : chêne liège Nom vernaculaire en arabe : البلوط/ الفرنان	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Quercus suber</i> L. Famille : Fagaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Maladies endocriniennes - Maladies hématologiques	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 05/03/2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Nerprun alaterne Nom vernaculaire en arabe : الخير عود	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Rhamnus alaternus</i> L. Famille : Rhamnaceae	
Maladies traitées	
- Jaunisse - Maladies endocriniennes	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature		
<p>Nom commun : Rosier des chiens</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الكلب ناب</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Rosa canina</i> L.</p> <p>Famille : Rosaceae</p>		
Maladies traitées		
<p>- Troubles gastro-intestinaux</p>	<p>Prise par: BELAIDI A</p> <p>Date de prise: 07/04/2021</p> <p>Lieu de prise :Guerbes</p>	

Nomenclature		
<p>Nom commun : roncier</p> <p>Nom vernaculaire en arabe : الحلس / العليف</p>		
Position systématique		
<p>Nom scientifique : <i>Rubus ulmifolius</i></p> <p>J. Presl & C. Presl</p> <p>Famille : Rosaceae</p>		
Maladies traitées		
<p>- Les brûlure</p> <p>- la stomatite</p>	<p>Prise par: BELAIDI A</p> <p>Date de prise: 07/04/2021</p> <p>Lieu de prise: Guerbes</p>	

Nomenclature	
Nom commun : Scolyme à grandes fleurs Nom vernaculaire en arabe : الزرنيج	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Scolymus grandiflorus</i> Desf. Famille : Asteraceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Morelle de Linné Nom vernaculaire en arabe : الحدج	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Solanum linnaeanum</i> Hepper and Jaeger Famille : Solanaceae	
Maladies traitées	
- Maladies oculaires	Prise par : BELAIDI A Date de prise : Dem El Begrat Lieu de prise :07/04/2021

Nomenclature	
Nom commun : Morelle noire Nom vernaculaire en arabe : الرمرام	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Solanum nigrum</i> L. Famille : Solanaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux - Troubles Dermatologiques	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2020 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Le tamarix Nom vernaculaire en arabe : الطحطاح / عرعار الواد	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Tamarix gallica</i> L. Famille : Tamaricaceae	
Maladies traitées	
- Troubles Dermatologiques	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Nom vernaculaire en arabe : زعتر الجبل	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Thymus algeriensis</i> Boiss. et Reut. Famille : Lamiaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun: Chiendent Nom vernaculaire en arabe: نجم الأرض	
Position systématique	
Nom scientifique: <i>Triticum repens</i> L. Famille : Poaceae	
Maladies traitées	
- Troubles gastro-intestinaux	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : Ortie commune	
Nom vernaculaire en arabe : لحرايقة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Urtica membranacea</i> L. Famille : Urticaceae	
Maladies traitées	
- Maladie cardiovasculaire - Troubles Dermatologiques	
	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 07/04/2021 Lieu de prise: Guerbes

Nomenclature	
Nom commun : sedra	
Nom vernaculaire en arabe : السدرة	
Position systématique	
Nom scientifique : <i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam Famille : Rhamnaceae	
Maladies traitées	
- Maladies respiratoires - Maladies rhumatismales - Troubles gastro-intestinaux	
	Prise par: BELAIDI A Date de prise: 08/04/2021 Lieu de prise: El Hamma

Résumé

Résumé :

Dans le cadre de la conservation de l'éco-complexe des zones humides de G-S et la valorisation de ses richesses naturelles. Ce travail s'articule autour de 4 axes majeurs ; analyse écologique de la flore du complexe, étude floristique et ethnobotanique, essai de cultivation et caractérisation phytochimique des plantes médicinales. L'étude floristique et ethnobotanique a été entreprise sur la base d'un échantillon aléatoire de 400 utilisateurs des plantes médicinales. Les résultats obtenus ont permis de recenser 102 espèces réparties en 59 famille, dont la plus citée est : *Myrtus communis* L. (158 citations). En outre 58.25% des plantes recensées sont spontanées et collectées directement de la nature, indiquant les fortes pressions sur ces ressources naturelles. Par conséquent, il est impératif de prendre des mesures pour préserver et domestiquer ces richesses. Dans ce cadre, l'essai de scarification des graines de *Myrtus communis* L. a montré l'efficacité des prétraitements à l'acide sulfurique pendant 5, 10 et 15 minutes et le grattage par le papier de verre pour d'enlever l'inhibition tégumentaire et accélérer la germination. La plantation des graines germées de cette espèce dans différents substrats de culture en pépinière hors sol de Guerbes, nous a permis de constater que le substrat 3 (2/3 grignon d'olive + 1/3 sol forestier), représente le meilleur substrat de culture pour l'élevage des jeunes plants de *Myrtus communis* L. Comme le myrte spontané (341 µg eq ac gal/mg), le myrte cultivé pendant 15 mois en pépinière hors sol de Guerbes a présenté de bonne teneur en polyphénols totaux issues des feuilles (266.2 µg eq ac gal/mg). En outre la composition chimique des huiles de myrte spontané issues des feuilles compte 86 composants caractérisée par la dominance des monoterpènes (α -pinène et le limonène) (37.776 et 7.287%) et de 1,8-Cineole (36.818%).

Mots clés : floristique, ethnobotanique, flore médicinale, substrat de culture, phytochimique, *Myrtus communis* L., Guerbes-Sanhadja

الملخص

في إطار المحافظة على مجمع الأراضي الرطبة قرباز- صنهاجة وتعزيز موارده الطبيعية. يدور هذا العمل حول 4 محاور رئيسية ؛ التحليل البيئي لنباتات المجمع, دراسة نباتية وعرقية ، تدجين وتوصيف كيميائي نباتي للنباتات الطبية. أجريت الدراسة النباتية والعرقية على أساس عينة عشوائية من 400 مستخدم للنباتات الطبية. أتاحت النتائج التي تم الحصول عليها تحديد 102 نوعاً مقسمة إلى 59 عائلة ، وأكثرها اقتباساً هي نبات الريحاننب 158 استشهداً. بالإضافة إلى ذلك ، فإن 58.25% من دعوات النبات تلقائية وتنتقل مباشرة من الطبيعة ، مما يشير إلى الانطباعات القوية على هذه الموارد الطبيعية ، ومن هنا تأتي الحاجة المطلقة إلى القيام بإجراءات للحفاظ على هذه الثروات وتدجينها. في هذا السياق ، أظهر اختبار الخدش لبذور نبات الريحان فاعلية المعاملات المسبقة بحمض الكبريتيك لمدة 5 و 10 و 15 دقيقة والكشط بورق الصنفرة لإزالة التثبيط وتسريع الإنبات. إن غرس البذور النابتة من هذا النوع في أوساط نمو مختلفة في مشتلة قرباز ، مكنتنا من ملاحظة أن الخليط 3 (2/3 ثفل الزيتون + 1/3 تربة حرجية) ، تمثل أفضل وسط لنمو شتلات نبات الريحان. بالإضافة إلى ذلك ، فإن التركيب الكيميائي لزيتوت الريحان العفوية من الأوراق يحتوي على 86 مكوناً تتميز بهيمنة (monoterpenes ألفا بينين والليمونين) (37776 و 7287%) و 1.8-سينول (36.818%).

الكلمات الدالة: دراسة نباتية, دراسة عرقية, النباتات الطبية, التوصيف الكيميائي النباتي. قرباز صنهاجة

Summary :

As part of the conservation of the eco-complex of the G-S wetlands and the enhancement of its natural resources. This work revolves around 4 major axes; ecological analysis of the flora of the complex, floristic and ethnobotanical study, domestication and phytochemical characterization of medicinal plants. The floristic and ethnobotanical study was undertaken on the basis of a random sample of 400 users of medicinal plants. The results obtained made it possible to identify 102 species divided into 59 families, the most cited of which is: *Myrtus communis* L. (158 citations). In addition, 58.25% of the plants listed are spontaneous and collected directly from nature, indicating the strong pressures on these natural resources. Therefore, it is imperative to take measures to preserve and domesticate these riches. In this context, the scarification test of seeds of *Myrtus communis* L. showed the effectiveness of pre-treatments with sulfuric acid for 5, 10 and 15 minutes and scraping with sandpaper to remove the inhibition. integumentary and accelerate germination. The planting of germinated seeds of this species in different culture substrates in the Guerbes above-ground nursery allowed us to observe that substrate 3 (2/3 olive pomace + 1/3 forest soil) represents the best substrate for culture for raising young plants of *Myrtus communis* L. Like spontaneous myrtle (341 µg eq ac gal/mg), myrtle grown for 15 months in an above-ground nursery in Guerbes showed a good content of total polyphenols from the leaves (266.2 µg eq ac gal/mg). In addition, the chemical composition of spontaneous myrtle oils from the leaves has 86 components characterized by the dominance of monoterpenes (α -pinene and limonene) (37,776 and 7,287%) and 1,8-Cineole (36,818%).

Key words: floristics, ethnobotany, scarification, growing medium, phytochemicals,

Myrtus communis L.