

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Université Abdelhamid
Ibn Badis- Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de fin d'études

Présenté par

FADEL Khaldia

BENKERDAGH Meriem

Pour l'obtention du diplôme

Master en **SCIENCES BIOLOGIQUES**

Spécialité : Biodiversité et environnement

Thème :

**Contribution à l'étude de l'Orobanche
dans
la région de Mostaganem**

Soutenue publiquement le

Devant le Jury

Président : Chadli.R

Examinateur : Tahri.M

Encadrante : M^{me} Mostari.A

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

Tout d'abord on remercie le bon dieu pour tous les bienfaits qu'il nous a accordés et pour le courage qu'il nous a attribué afin de compléter le travail et pour la force qu'il nous a donné afin de passer devant tous les obstacles rencontrés.

*Nous remercions très chaleureusement **M^r Chadli.R** en acceptant de présider le jury.*

*Nous tenons également à remercier **M^r Tahri.M** qui nous a fait l'honneur de juger ce travail.*

*Notre plus grande gratitude s'adresse à notre encadrante **M^{me} MOSTARI** pour son encadrement, ses précieux conseils ainsi que ses encouragements qui nous ont permis de réaliser ce travail*

Nous profitons de cette occasion pour remercier l'ensemble des Professeurs qui ont contribué à notre formation, et ainsi tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond amour :

A celle qui m'a arrosé de tendresse et d'espoirs, à la source d'amour incessible, à la mère des sentiments fragiles qui ma bénie par ses prièresma mère

Que Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mon support dans ma vie, qui m'a appris m'a supporté et ma dirigé vers la gloire, mon père

A mon cher mari, pour la patience, l'encouragement et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de ce travail.

A mes chères frères et sœurs, à mes enfants.

Fadel khaldia

Dédicace

Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :

A l'être le plus cher de ma vie, ma mère

A mon père pour son soutien, son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordée.

A mon mari, pour la patience, l'encouragement et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de ce travail.

A mon adorable petite sœur, qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille

A la plus belle chose de ma vie, ma fille " **Nour** "

A tous ceux que j'aime

Benkerdagh Meriem

Résumé

Les orobanches sont des angiospermes holoparasites de la famille des Orobanchaceae, totalement dépourvus de chlorophylle. Leur cycle de vie est donc intégralement dépendant de leur(s) hôte(s) : les orobanches doivent, pour se nourrir, se connecter au système racinaire de leur hôte à l'aide d'un organe suçoir spécialisé. L'objectif de cette étude est d'identifier deux Orobanches et de faire une liste quasi exhaustive s'intéressant à la biodiversité végétale qui les accompagne dans deux sites « Kharouba » et « espace vert Mostaganem ». Nous avons prospecté la zone d'étude à partir du mois Mars 2022 jusqu'au Mai 2022, les sorties étaient réalisées pour récolter et recenser toutes les espèces végétales, et prélever des échantillons pour l'identification. Nous avons trouvé deux espèces d'Orobanche, *O. Litorea* et *O. Canescens*. Le nombre d'espèces recensées s'élève à 44 espèces, avec 40 genres et 21 familles. Néanmoins, cette richesse est menacée par plusieurs facteurs tels que la sécheresse et l'action anthropique. Des milieux biologiquement riches mais très sensibles. La protection et la conservation s'imposent plus que jamais.

Mots clés : Orobanchaceae, holoparasites, *O. Litorea*, *O. Canescens*, conservation, Mostaganem.

Abstract

Broomrapes are holoparasitic angiosperms of the Orobanchaceae family, totally devoid of chlorophyll. Their life cycle is therefore entirely dependent on their host(s) : broomrapes must, in order to feed, connect to the root system of their host using a specialized sucking organ. The objective of this study was to identify and count individuals of the genus *Orobanche* and to make an almost exhaustive list focusing on studies of plant biodiversity in the two areas "Kharouba and Mostaganem city". We conducted a survey from March 2022 until May 2022, weekly outings were carried out practically for harvesting and census of plant species, taking pictures of whole plants and temporarily taking samples for identification.

We discovered for the first time in Algeria two species of Broomrape, *Orobanche litorea* & *Orobanche canescens*. A remarkable plant diversity, generated by the existence of several plant formations. The number of species recorded is 44 species, with 40 genera and 21 families. Nevertheless, this richness is threatened by several factors such as : drought and human action. Biologically rich but very sensitive environments. Protection and conservation are more important than ever.

Key words : Orobanchaceae, *O. litorea*, *O. canescens*, Mostaganem, conservation

ملخص

نبات الهالوك عبارة عن كاسيات بذور طفيليات من عائلة Orobanchaceae، خالية تمامًا من الكلوروفيل. لذلك فإن دورة حياتها تعتمد كليًا على مضيفها أو (مضيفها): من أجل التغذية والنمو، يتصل النبات الطفيلي بجذر النبات المضيف عن طريق عضو امتصاص متخصص.

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد وإحصاء الأفراد من جنس نبات الهالوك وعمل قائمة شبه شاملة تركز على دراسات التنوع البيولوجي النباتي في منطقتي "حي خروبة ووسط مدينة مستغانم". أجرينا دراسات ميدانية من مارس 2022 حتى مايو 2022، لتحديد وعمل إحصاء نوعي للأنواع النباتية، والتقاط صور لنباتات كاملة.

اكتشفنا لأول مرة في الجزائر نوعين من نبات الهالوك: *Orobanche litorea* و *Orobanche canescens*.

ملاحظة تنوع نباتي رائع ناتج عن وجود العديد من التكوينات النباتية. بلغ عدد الأنواع المسجلة 44 نوعًا، منها 40 جنسًا و 21 عائلة. ومع ذلك،

إن هذا الثراء مهدد بعدة عوامل مثل: الجفاف، التدخل البشري كالعمران، الاستثمارات السياحية واستبدال النباتات

الأصلية بنباتات الزينة، أدى الى تشكيل بيئات غنية بيولوجيا ولكنها حساسة للغاية. الذي يستوجب الحماية والحفظ

أكثر من أي وقت مضى.

الكلمات المفتاحية

نبات الهالوك، *orobanche litorea*، *orobanche canescens*، مستغانم، الحماية.

Liste des figures

N°	Titre	Page
Chapitre 1 : présentation de la plante parasite		
Figure 1	Classification Des Orobanchacées (Joel Et Al. 2013).	05
Figure 2	Distribution Des Orobanchacées Dans Le Monde (Site 1)	06
Figure 3	Distribution Des Espèces D'orobanches A Impact Economique Dans Le Monde (Parker. 1994).	07
Figure 4	Cycle Biologique d'Orobanche	08
Figure 5	Illustration Du Mécanisme Du Parasitisme (Mornet,2008)	12
Figure 6	Stade De Développement De L'orobanche (Zerman, 1998)	18
Figure 7		
Chapitre 2 : Présentation De La Zone D'étude		
Figure 8	Situation Géographique De La Wilaya De Mostaganem (Google Maps, 2022)	19
Figure 9	Distribution Des Unités De Relief Dans La Région De Mostaganem, (CAÏD Et AL ,2019)	20
Figure 10	Histogramme De La Température Minimale De La Période (1991-2021)	22
Figure 11	Histogramme De La Température Maximale Moyenne De La Période (1991-2021) De La Wilaya De Mostaganem.	26
Figure 12	Histogramme De La Température Moyenne Mensuelle De La Période (1990-2021) De La Wilaya De Mostaganem	26
Figure 13	Courbe De Précipitation Moyenne Mensuelle De La Période (1990-2021) De La Wilaya De Mostaganem	28
Figure 14	<i>Climagramme Pluiothermique D'Emberger (1990-2020)</i>	29
Figure 15	Diagrammes Ombrothermiques De La Wilaya De Mostaganem De La Période (1990- 2020).	30
Figure 16	Climagramme Pluiothermique D'Emberger (1990-2020)	32
Figure 17	Localisation Du Site Etudié N° 1 De La Station De Kharouba	34
Figure 18	Localisation Du Site Etudié N°2 De La Station De Kharouba (Google Maps, 2022)	36
Figure 19	Localisation Du Site Etudié De La Station De Mostaganem Ville (Google Maps, 2022)	36
Figure 20	Classification Des Types Biologiques De RAUNKIAER (Yefsah, 2006)	37

Figure 21	Principales familles représentées par nombre d'espèce	45
Figure 22	Répartition des espèces selon les types biologiques	47

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
Chapitre 1 : présentation de la plante parasite		
Les plantes parasites		
Tableau 1	Orobanche à importance économique et distribution géographique (Chester et al.1989)	07
Tableau 2	Quelques taxons des Orobanchacées en Algérie	09
Tableau 3	Synthèse des caractéristiques définissant le statut hôte, non-hôte ou faux-hôte d'une plante vis-à-vis d'une plante parasite (Gibot-Leclerc et al. 2013a).	16
Chapitre 2 : présentation de la zone d'étude		
Tableau 4	Les températures moyennes mensuelles minimales et maximales de la période (1991_2021) au niveau de la wilaya de Mostaganem (site web)	25
Tableau 5	Les précipitations moyennes mensuelles de la période (1990-2021)	28
Tableau 6	Moyennes mensuelles de pression du vent période (1990-2020)	29
Tableau 7	Indice de De Martonne	32
Tableau 8	Ambiances Bioclimatiques de la wilaya de Mostaganem	33
Tableau 9	Recensement des deux espèces découvertes	42
Tableau 10	L'identification des espèces recensées.	43
Tableau 11	Nombre d'espèces présentes dans chaque famille	44
Tableau 12	Pourcentage des types biologiques des espèces inventoriées	46

Table des matières

Chapitre I : présentation de la plante parasite	1
1. Les plantes parasites	1
1.1 Famille des orobanchacées	2
1.1.1Présentation du genre orobanche :	3
1.2 Caractéristiques de la famille des Orobanchacées	10
1.2.1Morphologie et cycle de vie :	10
1.2.2Cycle de vie.....	12
1.2.3Phase souterraine.....	12
L'étude de la flore	19
1.3 Type biologique	20
1.3.1Classification biologique des plantes.....	20
3. Etude bioclimatique.....	24
3.1 . Analyse de données climatique	24
3.1État des précipitations dans la région de Mostaganem.....	24
3.2 Température	25
3.3 Les précipitations	28
3.4 D'autres facteurs climatiques	30
3.4.1Le vent	30
3.4.2Le brouillard	31
3.5. L'aspect bioclimatique	32
3.5.1Les indices d'aridité climatique et bioclimatique.....	32
1.2 . Choix des sites Kharouba et espace vert Mostaganem.....	36

1.3	Méthodologie :	37
1.	Résultats	39
1.1	Etude morphologique	41
1.2.	Description de la première espèce observée au niveau de la station de Kharouba	41
2.	Etude quantitative.....	42
3.	Etude floristique des stations.....	42
3.1.	Composition systématique.....	42
3.2	Type biologique	46
3.2.1	Classification biologique des plantes.....	46
4.	Discussion	55
4.1	Identification et comparaison.....	55
4.1.1	Identification	55
4.2	Orobanche canescens.....	56
4.2.1	Description botanique	56
4.2.2	Habitat et plantes hôtes	57
4.3	Orobanche litorea.....	57
4.3.1	Habitat et plantes hôtes.....	59
4.3.2	Spectre biologique.....	59

Introduction générale

Introduction générale

En Algérie, encore peu de recherches récentes ont été réalisées sur les orobanches, Quezel et Santa indiquent un total de 32 taxons connues pour l'Algérie. La bibliographie de référence pour l'Algérie, à savoir Quézel & Santa (1962) et Battandier ne signale que 28 taxons. Plus récemment Elmokni, Mostari dans leur travaux consacrés à la biodiversité végétales et spécialement les orobanches, nous avons concentré nos efforts sur l'inventaire, l'identification des taxons de la famille des orobanchacées

La question de la diversité biologique a suscité l'intérêt des écologistes bien avant l'invention de la biodiversité mais le nouveau terme a connu un succès vertigineux et en même temps c'est devenu une notion vague dans laquelle chacun peut se mettre et lui retirée son caractère scientifique (**Marcon, 2015**).

Dans la littérature, la région de Mostaganem est connue pour être riche en espèces végétales endémiques et rares ce qui fait-elle une éventuelle ZIP (**Yahi et al, 2012 ; Mostari et al, 2020 ; Mostari et al, 2021**) ;

Diverses questions ont été posées quant à la place des structures végétales qui façonnent nos paysages ce qui va donc dans le sens de protection et la conservation de la richesse biologique des différents faciès de la végétation de la partie ouest de l'Algérie. La famille des Orobanchaceae est la plus grande famille de parasite comprenant plus de 2000 espèces (**Gamalei et al, 2007**).

Dans le bassin Méditerranéen, les Orobanches sont considérées comme les plantes parasites (Cubero, 1983). Ce sont des holoparasites totalement dépourvus de chlorophylle leur cycle de vie et donc intégralement dépendant de leur hôtes (kreutz, 1995). Malgré les importants progrès récents concernant les connaissances taxonomiques sur ce groupe d'espèces en Méditerranée, l'absence de différences morphologiques claires pour distinguer entre les espèces conduit dans de nombreux cas à des difficultés en identification, de plus, comme le rapporte (Musselman,1994). Les orobanches sont également intéressantes d'un point de vue agricole, quand on considère qu'au moins 5 espèces sont des parasites d'espèces cultivées importantes. De 2000 à 2006 l'union européenne a financé un projet de recherche impliquant plus de 70 chercheurs visant à étudier et contrôler l'infestation par orobanche. Les questions de conservation sont également importantes car plusieurs taxons sont endémiques aux zones restreintes (domina ,2013). Ce travail consiste principalement à contribuer à une étude de l'orobanche de dresser un bilan sur les connaissances taxonomiques afin d'améliorer la protection et la conservation de ce genre pour une contribution à l'enrichissement de la biodiversité.et de déterminer les espèces rencontrées des deux stations "Kharouba et espace vert Mostaganem" .Le présent document est subdivisé en 4 chapitres le premier chapitre est une synthèse bibliographique sur l'orobanche ,le deuxième chapitre concerne la présentation de la région d'étude, le chapitre matériel et méthode utilisé pour mener nos investigations de recherche sont illustrés dans le troisième chapitre ,le quatrième et le dernier chapitre présente les principaux résultats obtenus et leur discussion ,notre mémoire se termine par une conclusion

générale avec des perspectives de protection des orobanches et de lutte contre la perte de la biodiversité végétale .

Chapitre I

Etude bibliographique

Chapitre I : présentation de la plante parasite

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1. Les plantes parasites

Au cours de leur vie les plantes sont soumises à des interactions constantes avec les communautés d'organismes peuplant leur environnement direct. Ces interactions peuvent s'établir avec des organismes appartenant à des règnes différents mais également entre plantes allant de la compétition au mutualisme ou encore au parasitisme. Le Parasitisme, qui se définit comme une relation non réciproque où un organisme vit au détriment de l'autre. Est une interaction difficile à envisager de par la nature autotrophe des plantes (**Reece et al.2011**).

Cependant au cours de l'évolution certaines plantes ont développé une capacité à parasiter d'autre plantes, passant ainsi de l'autotrophie à l'hétérotrophie.

L'apparition de cette capacité parasitaire chez les plantes à fleurs n'est pas considérée comme un évènement unique et isolé mais comme un phénomène qui se serait produit à 12 reprises de manières indépendante dans différentes familles de plantes (Orobanchaceae, Convolvulaceae, Lennoaceae, Mitrastemonaceae, Santalales, balanophoraceae, Rafflesiaceae, Apothaceae, Krameriaceae, Cytinaceae, Cynomoraceae, hydnoraceae), donnant ainsi naissance à 3500-4000 espèces de plantes parasites. Ces plantes représentent ainsi 1% des angiospermes et sont

Chapitre I : présentation de la plante parasite

présentes sur tous les continents sauf l'antarctique, et dans tous types de milieux sauf aquatique (Paker,2012).

1.1 Famille des orobanchacées

Les orobanchacées constituent une famille de dicotylédones, gamopétales de l'ordre des tubiflorales, se situent entre les scrophulariacées et les labiacées.

Ce sont des phanérogames parasites, a feuilles réduites à l'état de bractées dépourvues de chlorophylle (Aber,1984).

De manière générale, la majorité des familles de plantes parasites sont de petites familles phylogénétiques qui contiennent principalement des individus holoparasites obligatoires, toute fois la famille des plantes parasites comprenant aussi bien des représentants hémiparasites qu'holoparasites, et au sein de ces derniers des parasites pouvant être facultatifs ou obligatoires (Westwood et al..., 2010).

Elle est considérée comme la plus grande famille de plantes parasites en termes de nombre d'espèces environ 2000 espèces contre environ 990 pour la seconde plus grande famille, les loranthacées, mais également en termes de représentativité puisqu'elle est représentée sur tous les continents (sauf Antarctique), et tous les

Chapitre I : présentation de la plante parasite

types de parasitisme y sont représentés (hémiparasite, holoparasite, facultatif, obligatoire) (**Heide-Jorgensen H. 2008**).

Dans l'ensemble, la grande majorité des Orobanchacées parasitent des espèces hôtes non cultivées, et non donc aucun impact économique, elles jouent néanmoins des rôles importants dans le fonctionnement de ces écosystèmes naturels en limitant la prolifération de certaines plantes adventives conduisant à une meilleure répartition des ressources dans le milieu (**Press,1998 ; Westbury et Dnett.2007**).

Cependant une dizaine d'espèces réparties entre le genre orobanche *Striga* et *Phélipanche* ont développé un mode de vie de type adventice, et provoquant des dégâts importants sur des plantes d'intérêt agronomique (**Parker 2013**)

1.1.1 Présentation du genre orobanche :

Les orobanches sont des holoparasites et ne germent qu'en réponse à des produits chimiques spécifiques libérés par la plante hôte, c'est une plante dépourvue de chlorophylle et entièrement dépendante de l'hôte pour ses besoins nutritionnels ils provoquent des pertes de rendement considérable (5-100 %) dans les cultures en particulier dans les zones les plus sèches et plus chaudes l'Europe, d'Afrique et d'Asie où il est signalé qu'il parasite principalement des espèces

Chapitre I : présentation de la plante parasite

de légumineuse d'oléagineux de solanacées de crucifères et de plantes médicinales (**Hobimama et al. 2014**).

1.1.1.1 Classification botanique : d'après APG III simplifié, 2009.

Règne : Végétal.

Embranchement : Spermatophytes.

Sous-embranchement : Angiospermes.

Classe : Eudicotyledones

Sous classe : Eudicotylédones évoluées dites Eu Astéridées I.

Ordre : Lamiales

Famille : Orobanchacées.

Afin de voir l'évolution taxonomique des Orobanchacées à travers les APG, nous avons rajouté ci-dessous la classification des Orobanchacées selon (**Joel et al. 2013**) (**Fig. 01**).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

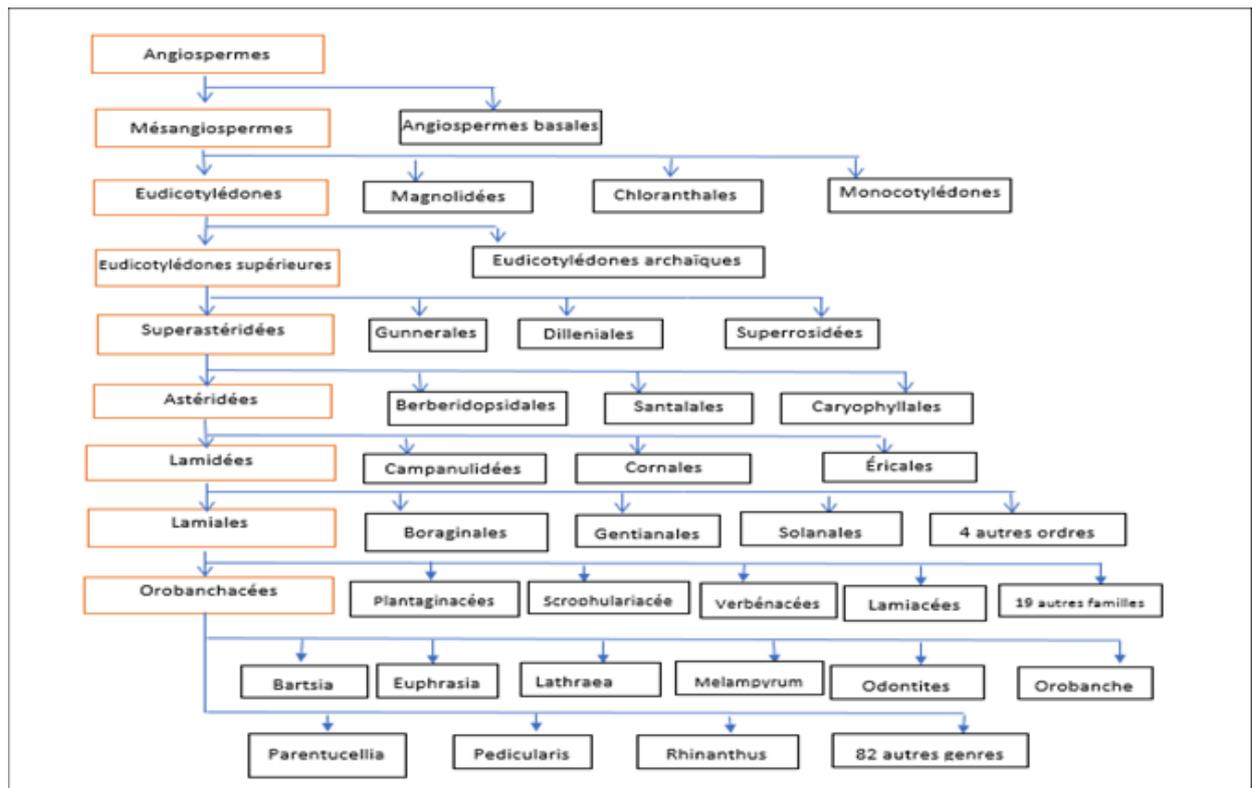


Figure 01 : Classification des Orobanchacées (Joel et al.,2013)

1.1.1.2 La répartition d'orobanche dans le monde

Les orobanchacées poussent partout dans le monde, mais particulièrement dans les régions tempérées des deux Amériques, d'Australie, de Nouvelle-Zélande et d'Afrique tropicale.

La famille a une distribution mondiale, y compris des espèces des latitudes extrêmes du nord, par exemple : *Pedicularis dasyantha* Hadac., endémique à l'arctique Europe-Russie (Odasz et Savolainen, 1996), mais les principaux centres de distribution sont la Méditerranée, l'Afrique australe, l'Himalaya et L'ouest de

Chapitre I : présentation de la plante parasite

l'Amérique du Nord. Certains genres sont répartis sur plusieurs continents, tels que l'Euphrasie (Europe, Amérique du Nord et du Sud, Océanie). Le genre *Bartsia* se retrouve en Afrique, Europe, Amérique du Nord et du Sud et les genres *Buchnera* et *Melasma* en Afrique, Asie, Amérique du Nord et du Sud. La famille est représentée dans toutes les zones climatiques et sur tous les continents sauf l'Antarctique (Fig.02).

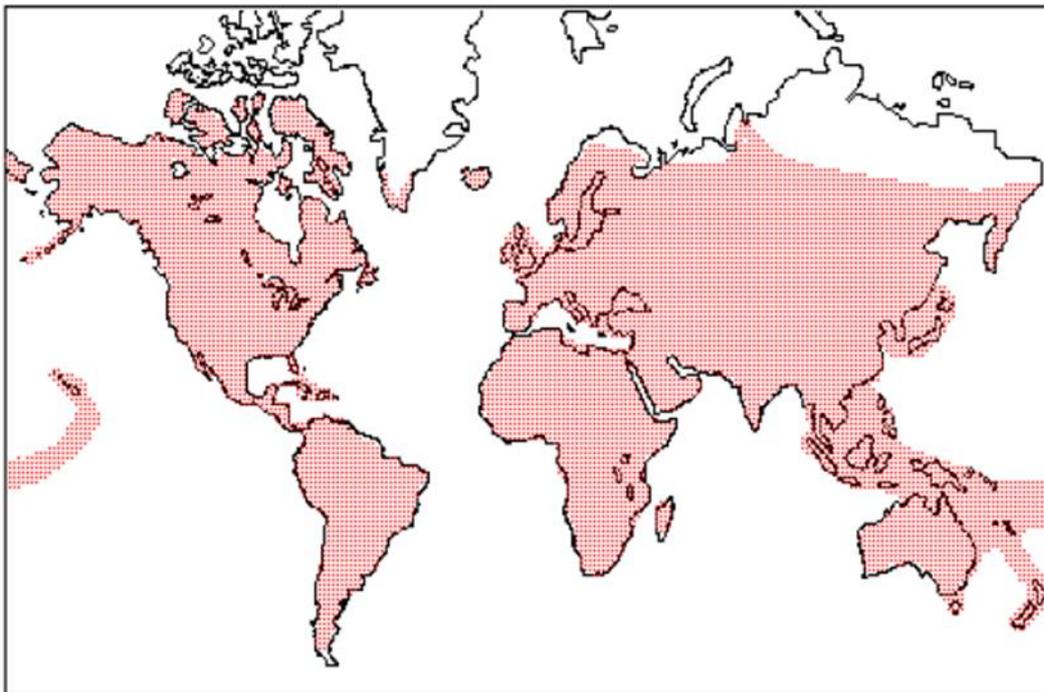


Figure 02 : Distribution des Orobanchacées dans le monde (site web 1)

D'autres régions avec des conditions climatiques similaires sont aussi envahies par ce parasite en Californie, à l'Ouest de l'Australie et à Cuba (Kroschel et al. 1996). L'aire d'origine de ces espèces se trouve en Turquie, Italie, Espagne et au Maroc (Fig. 3).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

Parmi les centaines d'espèces décrites jusqu'à présent, seule une dizaine d'entre elles, parasitent de nombreuses cultures importantes dans le Monde et posent ainsi un réel problème agro économique. D'après) **Parker et Riches1993**), les 5 espèces les plus nuisibles sont : *Orobanche cernua*, *Orobanche crenata*, *Orobanche ramosa*, *Orobanche aegyptiaca* et *Orobanche minor*

Les principales espèces d'orobanches présentant une importance économique ainsi que leur répartition géographique dans le monde sont résumés dans le tableau 01

Tableau 01 : orobanche à importance économique et distribution géographique
(**Chester et al.1989**) :

Espèce	Distribution géographique
<i>Orobanche ramosa</i> L.	Europe centrale, URSS, bassin Méditerranée, tous les pays entre l'Est de l'Inde et l'Afrique de l'Est
<i>Orobanche aegyptiaca</i> pers.	Introduite au Mexique et aux USA, répandue dans les pays chaudes
<i>Orobanche crenata</i> Forsk.	Bassin méditerranéen
<i>Orobanche cernua</i> Loefl.	L'Europe de l'Est, URSS, subcontinent Indien

Chapitre I : présentation de la plante parasite

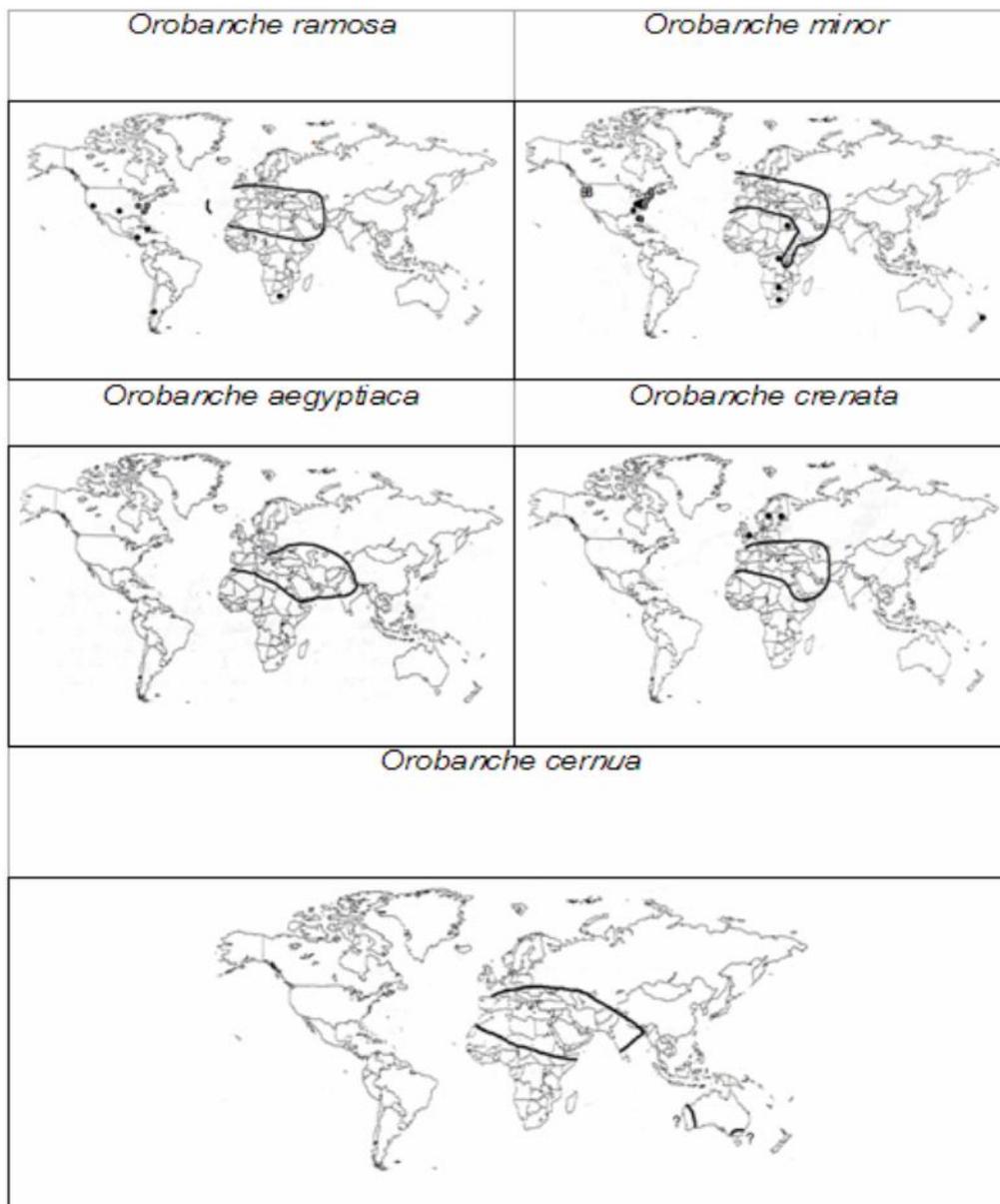


Figure 3 : Distribution des espèces d'orobanches à impact économique dans le monde

(Parker, 1994).

La répartition d'orobanche en Algérie

L'Algérie compte 55 espèces parasites réparties sur 6 familles botaniques, la principale étant celle des Orobanchacées (**Tab.02**). Les Angiospermes parasites en Algérie sont beaucoup plus des épiphyses (47 espèces, principalement des Orobanches) (**Kazi-Tani, 2014**).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

Tableau 02 : Quelques taxons des Orobanchacées en Algérie.

Genre	Espèces selon Dobignard	Espèces selon Quézel et santa (1960)	Synonymes (télébotanica)
Bartsia	<i>Bartsia trixago</i> L.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All (Scrofulariacées)	<i>Trixago apula</i> Steven
Cistanche	<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss, et Dur)	<i>Cistanche mauritanica</i> (Coss, et Dur).	<i>Phelipaea violacea</i>
	<i>Cistanche lutea</i> (Desf.) Hoffmanns. & Link	<i>Cistanche phelipaea</i> (L) P. Cout.	<i>Cistanche phelypaea</i> subsp. Lutea (Desf.) Fern.Casas & Láinz <i>Lathraea phelypaea</i> L.
Orobanche	Orobanche Angustisepala F.W. Schultz	Orobanche crenata Forsk	<i>Orobanche canescens</i> Spruner <i>Orobanche cyamophya</i> St.-Lag
	<i>Orobanche gracilis</i>	Abs	<i>Catodiacrum cruentum</i> (Bertol.) Dulac <i>Orobanche breviflora</i> F.W. Schultz <i>Orobanche cruenta</i> Bertol
	<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz	Orobanche latisquama	<i>Boulardia latisquama</i> F.W. Schultz
Phelipanche	<i>Phelipanche mutelli</i>	<i>Orobanche ramosa</i> subsp. Mutelli	<i>Kopsia mutelii</i> (F.W. Schultz ²) Bég. <i>Kopsia ramosa</i> subsp. mutelii (F.W. Schultz) Arcang. <i>Orobanche brassicae</i> Novopokr
	<i>Phelipanche nana</i> (F.W. Noë ex Rchb. f.) Soják	<i>Orobanche ramosa</i> subsp nana (Reut.) Soják	<i>Kopsia nana</i> (Reut.) Freyn <i>Orobanche nana</i> (Reut.) Beck <i>Phelipanche nana</i> subsp. melitensis (Beck) Soják

Chapitre I : présentation de la plante parasite

32 espèces ont été signalées en Algérie, dont 4 espèces endémiques, avec une multitude de taxons de rangs infra spécifique (sous espèces, variétés, et formes). Cette richesse de la flore algérienne en orobanches, soulève également des difficultés taxonomiques. En effet, de nombreuses incertitudes taxonomiques persistent dans certains groupes (**Zermane ,1998**).

QUEZEL ET SANTA,

1.2 Caractéristiques de la famille des Orobanchacées

1.2.1 Morphologie et cycle de vie :

La famille des Orobanchacées est caractérisée par des fleurs blanchâtres, brunâtres ou bleuâtres, disposées en grappe terminale simple ou composée. Le calice est souvent réduit à deux lobes, les sépales latéraux étant plus ou moins divisés. La corolle est tubuleuse bilabiée. Les étamines sont au nombre de quatre et l'ovaire uniloculaire à 2-3 carpelles, se prolonge par un style à stigmate bilobé (**Quézel et Santa, 1963**).

1.2.1.1 Caractères végétatifs

Ce sont des herbes, soit non chlorophylliennes et holoparasites, soit chlorophylliennes mais hémiparasites, pénétrant les racines de plante hôte par un unique grand suçoir chez les espèces holoparasites ou plusieurs petits chez les hémiparasites.

Chapitre I : présentation de la plante parasite

Racines : drageons de racine, racine pivotante.

Tiges : érigée, non ramifiée dont la partie inférieure couverte de feuilles de tarte, manque de chlorophylle ou apparence de chlorophylle.

Feuilles : sans stipules, sont alternes ou opposées, simples, souvent profondément, découpées, parfois réduites à de simples écailles.

1.2.1.2 Caractères floraux

Inflorescence : Solitaire dans l'aisselle d'une feuille ou d'une bractée, ou racème ou pics apparents.

Fleurs : souvent regroupées en grappes mais parfois solitaires, elles sont zygomorphes et hermaphrodites.

Calices : 2 à 5 sépales, réunis en 2-5 lobes, calice irrégulier persistant, lobes valvulés ou ouverts en petit nombre

Corolle : Cinq pétales, réunis en une corolle courbe bilabiée, imbriquée, les deux pétales adaxiaux étant les plus internes, droits ou arqués.

Fruits : est une Capsule septicité ou loculicide, la déhiscence pouvant être explosive (lathraea).

Graines : anguleuses, sont albuminées.

Pollinisation : est entomophile due à la protogynie.

Formule florale : (2-5) S +(2+3) P+(2+2) E+2C.

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.2.2 Cycle de vie

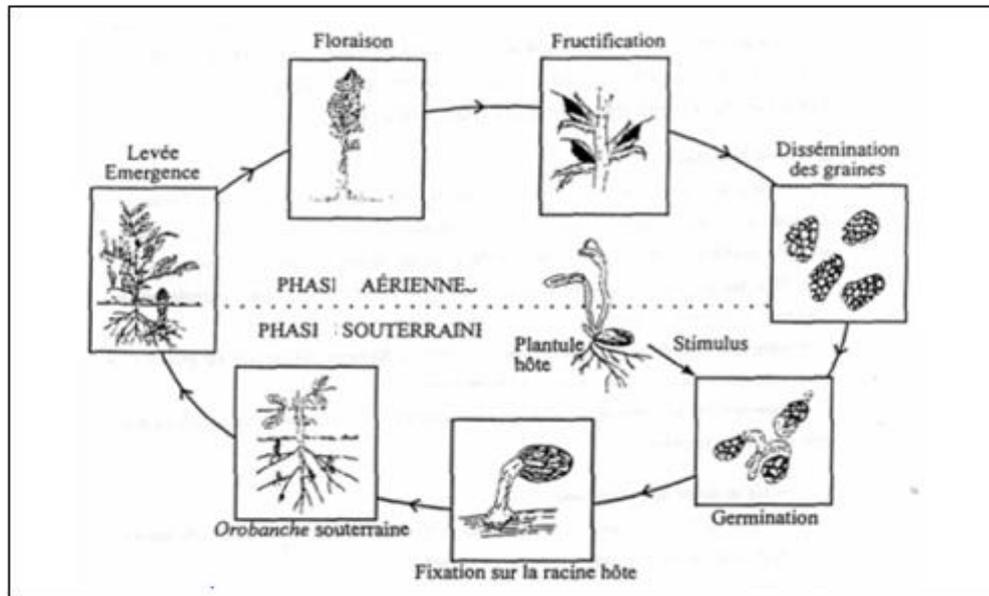


Figure 4 : cycle biologique d'Orobanche

(Training Manuel, Biology and control of parasitic weeds, 1996)

1.2.3 Phase souterraine

Orobanche est un parasite obligatoire, c'est-à-dire qu'elle ne peut survivre en l'absence d'un hôte dont elle dépend pour prélever ses ressources en eau et nutriments (Heide-Jorgensen, 2013). Ses caractéristiques morphologiques reflètent son incapacité à faire la photosynthèse puisqu'elle ne possède que de petites feuilles réduites sous forme d'écailles brunes (Parker, 2013).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.2.3.1 Graine d'orobanche

La graine d'orobanche est de petite taille (0.3 x 0.2 mm) et a un poids compris entre 3 et 6 μ .g. (**Cubero 1983**) estime qu'un plant d'Orobanche crenata peut produire entre 40.000 et 500.000 graines. Selon (**Parker et Riches 1993**), une capsule d'Orobanche ramosa renferme entre 600 et 800 graines et celle d'Orobanche crenata plus que 4.000.

1.2.3.1.1 Survie dans le sol

Les semences d'orobanches peuvent survivre jusqu'à 20 ans dans le sol Cette faible mortalité permet aux semences d'orobanches de persister dans le sol, à l'état de dormance, dans l'attente de conditions favorables, c'est-à-dire la présence d'un hôte qui stimulera leur germination (**Murdoch et Kebreab, 2013**).

1.2.3.1.2 Dormance dans le sol

La dormance désigne l'incapacité des semences viables à germer dans des conditions favorables d'atmosphère, de température et d'humidité (**Murdoch and Kebreab, 2013**). Les semences acquièrent une dormance primaire au cours de leur développement sur la plante mère. Trois étapes successives sont nécessaires pour lever cette dormance chez les orobanches : une période en conditions sèches, suivie d'une période d'imbibition appelée pré conditionnement au cours de laquelle les semences deviennent sensibles aux exsudats racinaires des plantes hôtes qui, lors de la troisième étape, stimulent leur germination (**Gibot-Leclerc et al., 2004**).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.2.3.2 Germination

Plusieurs études montrent que la germination des graines d'orobanche est très loin d'être un simple processus (**Cubero, 1983**). Les graines de plantes parasites, qu'elles soient hémiparasites ou holoparasites, germent normalement en fonction des facteurs naturels favorables. Cependant d'autres plantes parasites, telles que le striga, orobanche et mélampyre, ont une germination beaucoup plus complexe (**Aber, 1984**).

La germination des semences d'orobanches caractérisée par l'émergence d'une radicule, n'est possible qu'une fois les semences sorties de dormance et stimulées par des exsudats racinaires de plantes voisines. Cette étape assure que les semences germent à proximité d'une racine hôte pour pouvoir la parasiter rapidement (**Pointurier, 2019**).

La germination des semences d'orobanches dépend également de la qualité des exsudats racinaires qui varie en fonction des espèces stimulatrices, la sensibilité des semences aux exsudats racinaires varie également en fonction des pathovars (**Gibot-Leclerc et al., 2016**). La flore microbienne et les caractéristiques physico-chimiques du sol peuvent également influencer la germination des semences d'orobanche, mais ces phénomènes complexes ont été relativement peu étudiés (**Yoneyama et al., 2013**).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.2.3.3 Fixation

Après la germination le procaulôme se dirige vers la racine de l'hôte par chimiotropisme positif.

Dès que le contact est établi son élongation cesse. Les cellules superficielles, se transforment en papilles assurant l'adhérence via la production d'une substance mucilagineuse. A partir de ce moment deux foyers organogènes se mettent en place : l'un externe qui donnera naissance au tubercule puis au bourgeon, et l'autre interne qui édifiera l'endophyte formé d'un seul haustorium (**Aber et Salé 1983**). Si le procaulôme n'arrive pas à atteindre les racines de l'hôte après quelques jours de la germination il meurt (**Link et al 1989**).

Des exsudats racinaires secrétés par de nombreuses plantes non hôtes sont capables de lever la dormance et d'induire la germination des graines d'orobanche, mais la fixation ne peut avoir lieu que sur la plante hôte spécifique au parasite (**Kroschel et Sauerborn 1996**).

La radicule émise lors de la germination croît en direction de la racine hôte, s'y fixe, et envahit les tissus hôtes pour y établir une connexion vasculaire (**Joel, 2013**). A ce stade différents types d'interactions entre les orobanches et les autres plantes peuvent-être identifiées (**Tableau 3**).

Les hôtes, à l'inverse des non-hôte, sont capables de supporter le développement complet des plantes parasites (**Timko and Scholes, 2013**). Les faux-hôtes stimulent la germination des

Chapitre I : présentation de la plante parasite

semences de plantes parasites mais ne permettent pas de fixation viable (**Goldwas-ser and Rodenburg, 2013**).

Tableau 3 : Synthèse des caractéristiques définissant le statut hôte, non-hôte ou faux-hôte d'une plante vis-à-vis d'une plante parasite (**Gibot-Leclerc et al., 2013a**).

Statut	Capacité à stimuler les germinations de la plante parasite	Capacité à supporter le développement complet de la plante parasite	Capacité à amplifier l'infection des plantes voisines
Hôte	Oui	Oui	Pas d'information
Non hôte	Non	Non	Oui
Faux hôte	Oui	Non	Pas d'information
Non hôte facilitateur	Non	Non	Oui

1.2.3.4 La pénétration

Au début de la pénétration, la prolifération des cellules méristématiques permet la progression de l'haustorium à travers les tissus de l'hôte une fois les cellules apicales de l'haustorium sont entrées en contact avec les cellules du système vasculaire de l'hôte, leurs divisions cessent ainsi que leur progression de l'hôte. La pénétration des cellules haustoriales se fait, dans un premier temps par action mécanique puis par action mécanique associée à une action enzymatique lors des stades ultérieurs. Ces deux actions conjuguées permettent la progression des cellules « intrusives » jusqu'aux cellules conductrices de l'hôte, sans les traverser (**Salé et Aber,1986**).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

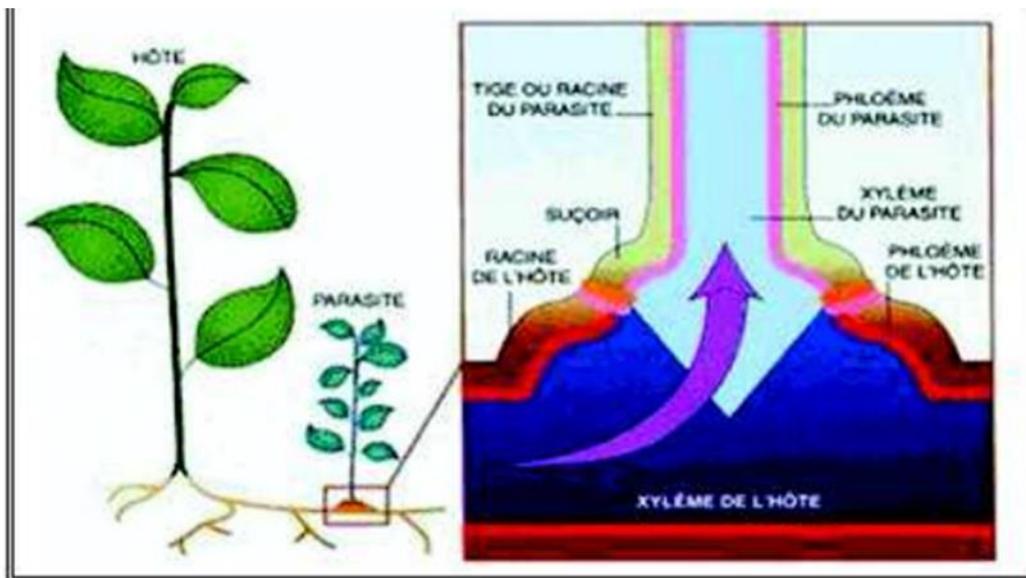


Figure 5 : illustration du mécanisme du parasitisme (Mornet, 2008).

1.2.3.4.1 Le stade tubercule

Le tubercule est issu de la croissance de la partie externe du procaulôme. A ses débuts le jeune tubercule est essentiellement méristématique. Ses capacités histogènes s'expriment par la mise en place du tissu conducteurs et d'un parenchyme de réserve. Ses potentialités organogènes sont également considérables puisque, chez *O. Crenata* au de multiples massifs méristématiques donnent naissance à plusieurs méristèmes racinaires et à un seul méristème caulinaire qui sera à l'origine de la hampe florale. Ainsi, la prolifération des cellules situées à sa périphérie conduit à la mise en place d'une couronne de racines adventives qui peuvent dans certains cas entrer en contact avec d'autres racines hôtes et produire des suçoirs secondaires (Salé et Aber, 1986).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.2.3.4.2 Le stade bourgeon

Après la formation des racines adventives, le tubercule, par l'intermédiaire des cellules situées à son sommet se transforme rapidement en bourgeon au sein duquel méristème caulinaire est protégé par des écailles à partir de cet instant, le bourgeon s'allonge verticalement et forme une jeune tige souterraine qui progresse dans la terre en direction de la surface du sol.

1.2.3.5 L'émergence

L'émergence de l'extrémité de la tige souterraine marque le début de la phase aérienne du cycle du parasite cet axe non chlorophyllien, pourvu d'écailles, se transforme ensuite rapidement en une hampe florale, après la fécondation, chaque fleur pollinisée évolue en une capsule qui libère un grand nombre de graines mûres à l'origine d'un nouveau cycle du parasite.

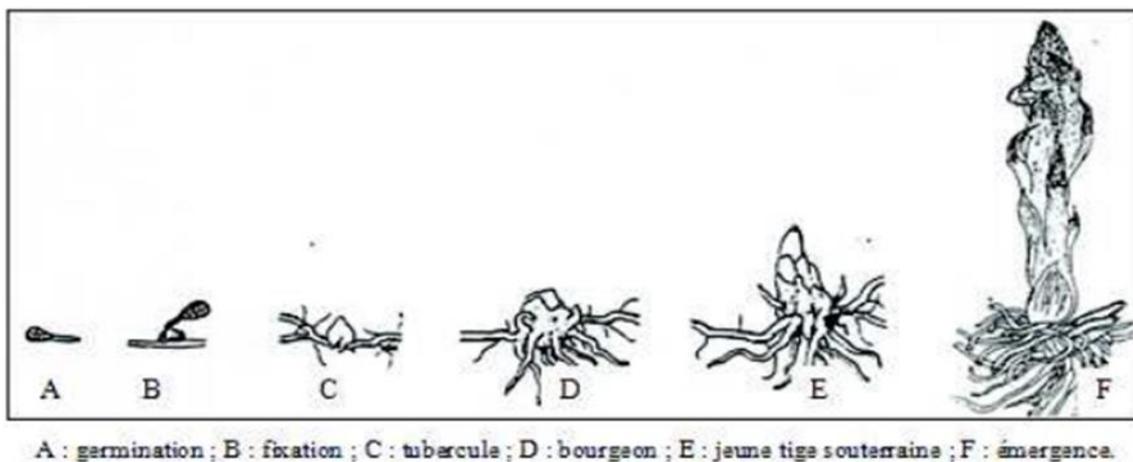


Figure 6 : Stade de développement de l'orobanche (Zerman, 1998).

Chapitre I : présentation de la plante parasite

L'étude de la flore

La détermination botanique des espèces du type biologique utilisé la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales de **Quézel et Santa (1962-1963)**, **flore de Battendier et Trabut (1888)** et **la flore du Maghreb (2018)**. Pour les types biologiques nous avons opté pour le système de Raunkiaer (**figure 07**) reconnue et adoptée par tous les scientifiques. Elle est basée sur une typologie des plantes selon la position des organes de survie (bourgeons) pendant la saison défavorable (froide ou / et sèche selon le bioclimat), Elle renseigne sur le type de la formation végétale, son origine et ses transformations (**Yefsah, 2006**).

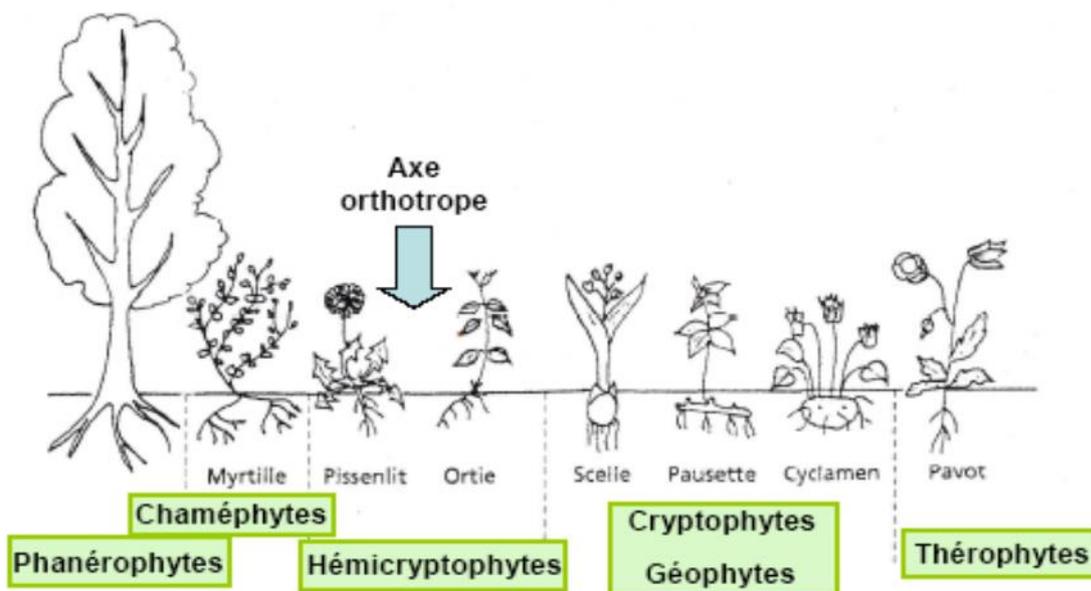


Figure 07 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER (**Yefsah, 2006**)

Chapitre I : présentation de la plante parasite

1.3 Type biologique

1.3.1 Classification biologique des plantes

Les formes biologiques ou formes de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu (**Barry, 1988**).

Selon **Raunkiaer (1907)** les types biologiques sont considérés comme une expérience d'adaptation de la végétation aux conditions du milieu naturel

1.3.1.1 Spectre biologique

Le spectre biologique est le pourcentage des divers types biologiques (Gaussen et al., 1982).

Ramade (1984) recommande l'utilisation du spectre biologique en tant qu'indicateur de la distribution des autres caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques

Chapitre I : présentation de la plante parasite

Chapitre II

Présentation de la zone d'étude

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

1. Situation géographique de la wilaya :

La wilaya de Mostaganem est située au nord-ouest du territoire algérien de $0^{\circ}8' W$ à $0^{\circ}46' E$, et de $36^{\circ}29' S$ à $35^{\circ}37' N$.

Couvre une superficie de 2269 km², elle est limitée au nord par la mer Méditerranée à l'ouest par la wilaya d'Oran et Mascara à l'est par la wilaya de Chlef et au sud par la wilaya de Relizane

(Andi2010)

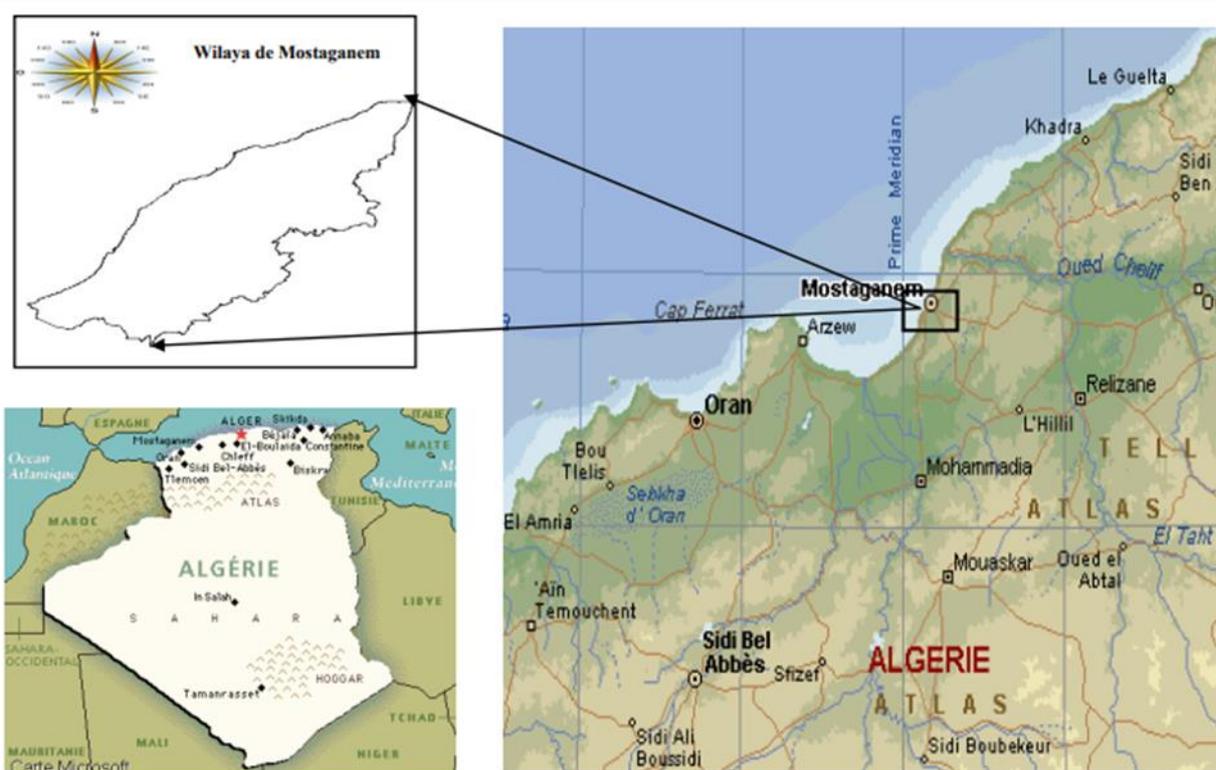


Figure 08: situation géographique de la wilaya de Mostaganem (Megherbi, 2015)

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

2. Relief

La région de Mostaganem associe plusieurs unités de relief

- Au centre et au sud, la façade littorale est constituée de plages sableuses, en arrière desquelles se trouvent des formations dunaires, mobiles ou consolidées.

- Au nord de la vallée du Chélif, les monts du Dahra sont constitués de marnes, de flysch et de grès. Ils forment une chaîne accidentée, drainée par un réseau hydrographique très dense. Les sommets atteignent de 300 à plus de 550 m d'altitude.

Sur des pentes assez fortes, les sols sont souvent peu évolués.

- Entre la mer et les monts du Dahra, des vallées et des plaines littorales forment un ensemble qui s'élargit vers le nord. Le soubassement est presque exclusivement marneux au centre et au sud. Des flyschs apparaissent également dans la partie nord.

- Au sud de la vallée du Chélif, le plateau de Mostaganem, dont le soubassement est formé de grès pliocènes à ciment calcaire (ZAOUÏ, 2015), présente une surface ondulée, inclinée vers le sud-ouest et le golfe d'Arzew. Les formations du Tertiaire sont couvertes de lumachelles pléistocènes et de matériaux sableux (produits d'altération et remaniements éoliens). Les altitudes sont généralement comprises entre 50 et 300 m, mais elles dépassent localement

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

450 m. Au nord, le plateau surplombe la mer et le bas Chélif par un escarpement haut de 150 à 200 m. Les sols sont de type décalcifié rubéfié, souvent lessivés, passant souvent à des sols dunaires. Ils peuvent présenter en profondeur des encroûtements calcaires (**Boulaine, 1955**).

Dans les bas-fonds se sont accumulés des matériaux riches en matière organique.

À l'est de ce plateau, des collines aux sommets arrondis, culminant entre 150 et 300m d'altitude, peuvent être rattachées aux monts du Dahra selon le critère topographique

- Enfin, à l'extrême sud-est, au pied du plateau, s'étendent les plaines des Bordjias, qui englobent les marais de la Macta. C'est ici le domaine de sols salins développés sur des alluvions (**Caïd et al,2019**).

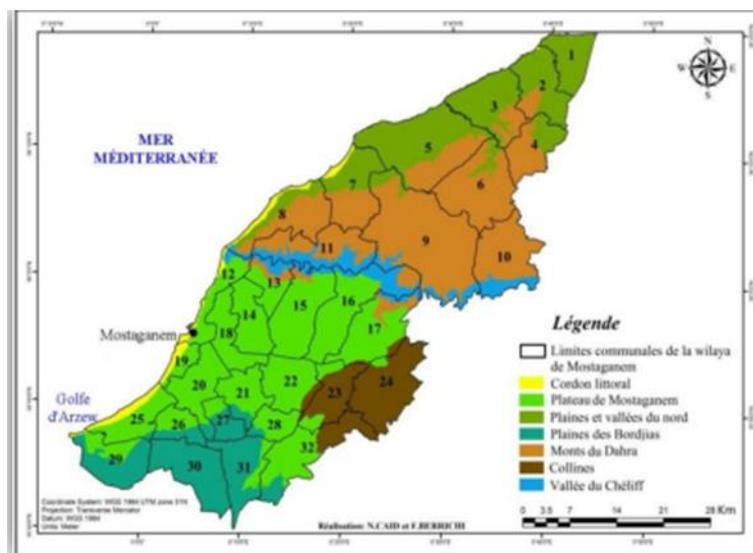


Figure 09 : Distribution des unités de relief dans la région de Mostaganem,

(**Caïd et al ,2019**)

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

3. Etude bioclimatique

3.1 . Analyse de données climatique

Le climat de l'Algérie est de type méditerranéen caractérisé par deux saisons bien distinctes, celle des pluies et celle de la sécheresse. L'influence du nord - ouest apporte des courants froids et humides, et celle du sud est beaucoup plus liée à des courants chauds et secs. Concernant les aspects du climat de l'Oranie ont été analysés par plusieurs auteurs, en démontrant ses effets contraignants sur le milieu naturel et sur l'environnement socio- économiques (**Aimé, 1991**).

La wilaya de Mostaganem appartient au climat méditerranéen et précisément au climat de l'Oranie, chaud et sec en été, tiède et pluvieux en hiver, les deux éléments principaux du climat (précipitations et températures) conditionnent tous les rythmes d'irrégularités (**Smahi, 2001**).

3.1 État des précipitations dans la région de Mostaganem

Le littoral Oranais est la partie la moins arrosée de l'Algérie maritime à cause : De la latitude de la côte oranaise qui se situe à la même latitude que les hautes plaines. Des vents frais chargés de l'humidité de l'atlantique qui sont arrêtés où bien déviés Vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et par le Rif marocaine. Les données météorologiques de quelques villes côtières montrent qu'il y a une diminution des précipitations d'Est en Ouest, de même pour quelques villes du Tell. Nous remarquons qu'il y a une diminution progressive de 300 mm d'une ville à

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

une autre. Ce qui montre que l'ouest est moins arrosé que l'est. Cela va à l'encontre de la stabilité des sables dans la région. La connaissance de la répartition pluviométrique dans le temps et dans l'espace est importante car l'énergie des gouttes d'eau désagrège les agrégats et détache des particules fines du sol par le phénomène " slash " et fournit ainsi un produit susceptible d'être transporté par l'eau ou par le vent (**Smahi, 2001**).

- Pour mieux appréhender le bioclimat de la zone d'étude deux paramètres essentiels sont pris en considération, à savoir les précipitations et la température.

3.2 Température

La température est le second facteur constitutif du climat influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée (**Greco, 1966**).

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

✓ Températures moyennes.

✓ Températures maximales.

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

✓ Températures minimales.

- Les tableaux de Température minimale moyenne et température maximale date de la période entre (1991 -2021).

Tableau 4 : les températures moyenne mensuelles minimales et maximales de la période (1991_2021) au niveau de la wilaya de Mostaganem (**site 2**)

	Température minimale moyenne (C°)	Température maximale moyenne (C°)	Température moyenne (C°)
Janvier	7.2	15	10.9
Février	7.5	15.7	11.4
Mars	9.5	18.3	13.6
Avril	11.8	20.8	16.1
Mai	15	24.1	19.4
Juin	18.7	28.6	23.5
Juillet	21.5	31.7	26.3
Aout	22.3	32.2	26.9
Septembre	20	28.8	24
Octobre	16.6	25.3	20.6
Novembre	11.6	19	15.1
Décembre	8.6	16.1	12.1

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

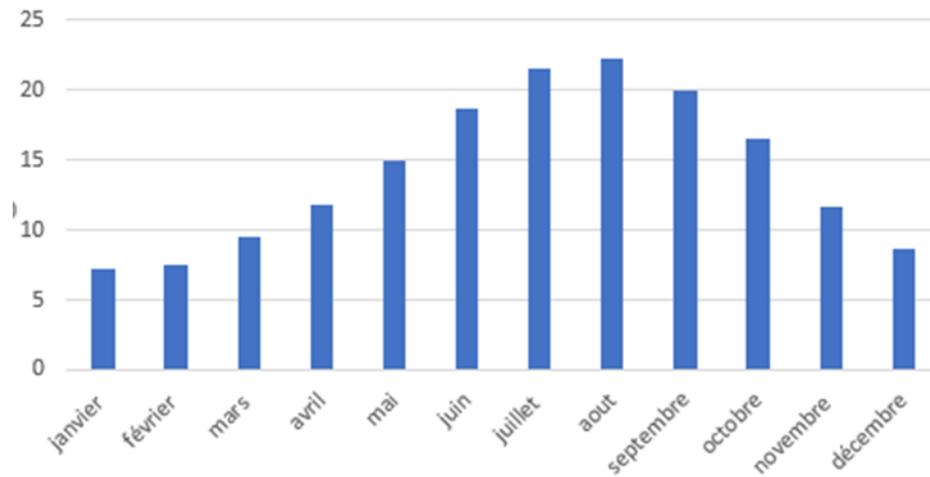


Figure 10 : histogramme de la température minimale de la période (1991-2021) de la wilaya de Mostaganem

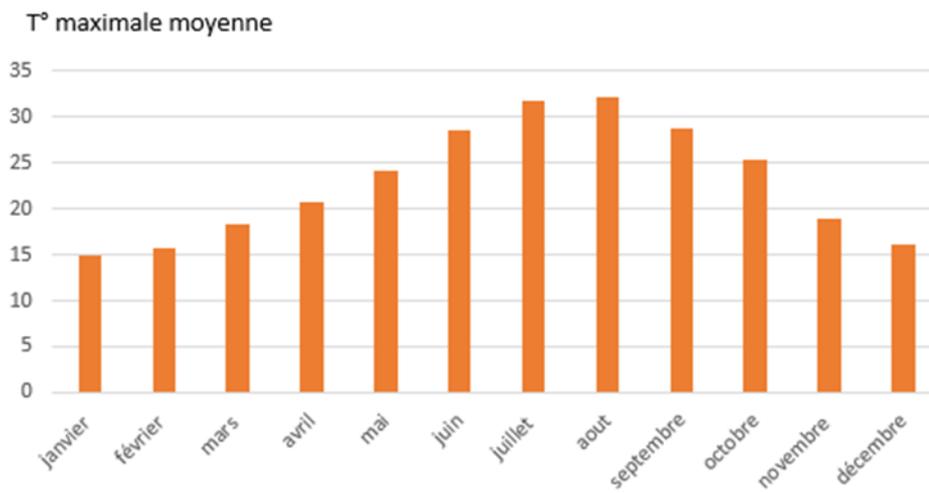


Figure 11 : histogramme de la température maximale moyenne de la période (1991-2021) de la wilaya de Mostaganem.

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

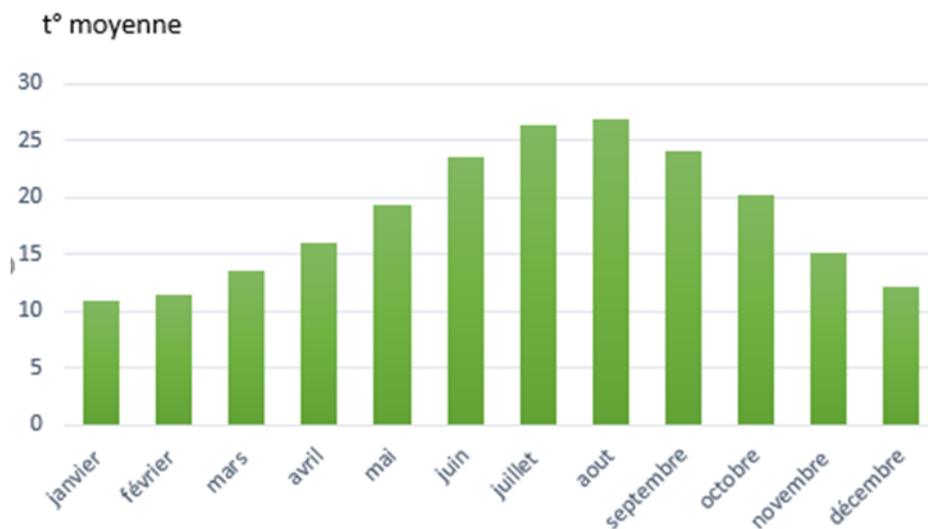


Figure 12 : histogramme de la température moyenne mensuelle de la période (1990-2021) de la wilaya de Mostaganem

- Aout est le mois le plus chaud de l'année, la température moyenne est de 26.9°C de cette période.
- Au mois de Janvier la t° moyenne est de 10.9°C, janvier est de ce fait le mois le plus froid de l'année

3.3 Les précipitations

La pluie est un facteur déterminant pour connaître le type de climat. Selon **Djebaili (1978)**, ce facteur conditionne la répartition de la végétation ainsi que la dégradation des milieux naturels par l'érosion hydrique. Les données relatives aux précipitations sont regroupées dans le **tableau 05** ci-dessous période 1990-2021.

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

Tableau 05 : les précipitations moyennes mensuelle de la période (1990-2021)

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
56	45	44	38	24	4	1	3	15	34	74	49

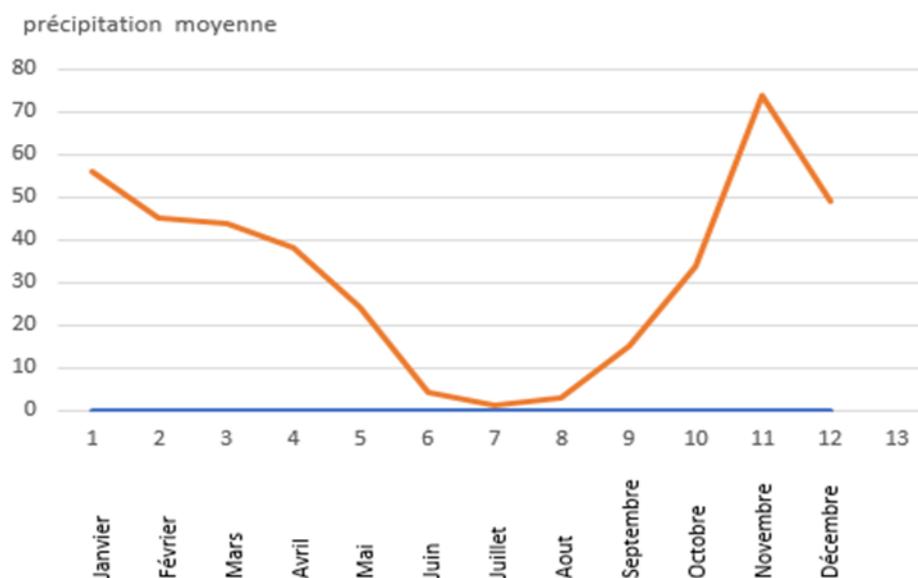


Figure 13 : courbe de précipitation moyenne mensuelle de la période (1990-2021) de la wilaya de Mostaganem.

3.3.1.1 Régime saisonnier

Le régime pluvieux saisonnier calculé pour la zone d'étude est de type HAPE (Hiver, Automne, Printemps, Eté), le maximum pluviométrique se situe en hiver et le minimum en été. Ce type de régime semble être commun aux stations littorales (**Farsi,2003**).

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

3.4 D'autres facteurs climatiques

3.4.1 Le vent

Le vent est un agent efficace de transport, de pollen (végétation), ici il réagit positivement mais il peut être un agent nuisible pour la couverture végétal (déplacement du sable vers les terres productives) ou encore, il s'accumule en voile sablonneux vers les terres fertiles et dans l'urbain (poussière, recouvrement des autoroutes par le sable, formation sableuse dans les agglomérations urbaines.

Les vents dominants sur la région étudiée sont de secteurs ouest à Sud-Ouest en hiver d'ouest à Nord-Est en printemps d'Ouest à Est en été d'Ouest à Sud-Ouest en automne (**Senouci, 2021**).

Tableau 06 : Moyenne mensuelles de pression du vent ; période (1990-2020)

Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct	Nov	Déc
104,5	104,3	104,1	103,8	103,8	103,8	103,8	103,8	103,9	103,9	104,1	104,4

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

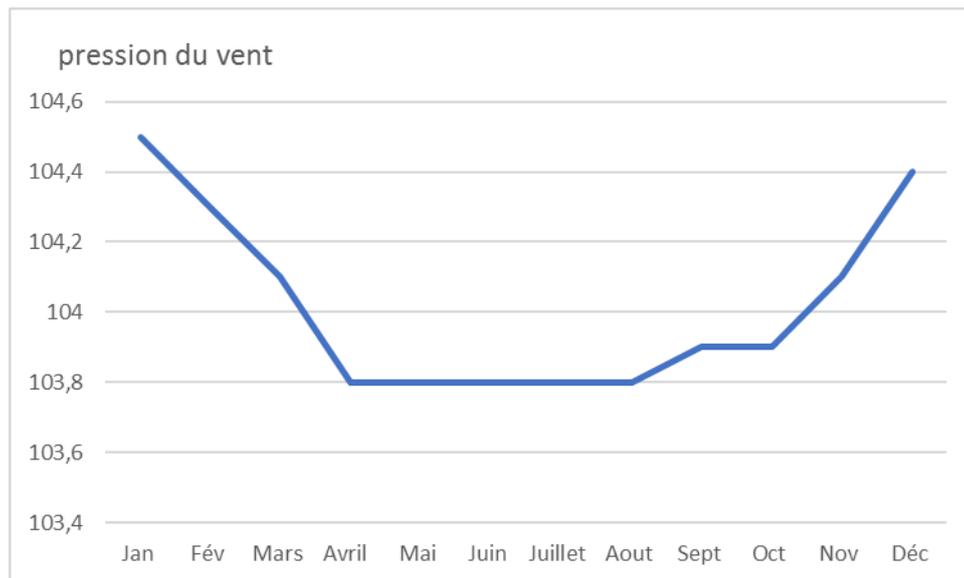


Figure 14 : courbe de pression du vent de la wilaya de Mostaganem de la période de (1990-2021)

3.4.2 Le brouillard

Ce phénomène est observé en moyenne de 1 à 2 jours avec la plus faible apparition durant la période estivale (**Pegney,1970**). Selon **Aimé (1991)**, l'élévation des minima en période froide pourrait correspondre au développement de brouillard côtiers. L'importance de ce brouillard serait responsable de l'augmentation des minima par la réduction de rayonnement nocturne. (**Razali et al,2020**).

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

3.5. L'aspect bioclimatique

3.5.1 Les indices d'aridité climatique et bioclimatique

Plusieurs méthodes ont été définies par différents auteurs pour le calcul des indices climatiques. L'utilisation des indices climatiques permet de caractériser la plus ou moins grande aridité du milieu, leur estimation repose sur l'utilisation des mêmes paramètres.

3.5.1.1 L'indice d'aridité de De Martonne

$$I = P/10 + T$$

I : Indice d'aridité annuel

P : Précipitations moyennes annuelles (mm)

T : Températures moyennes annuelles (C°)

3.5.1.1.1 Grille d'interprétation

$7.5 < I < 10$ climat steppique

$10 < I < 30$ climat semi-aride

$20 < I < 50$ climat tempéré

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

Tableau 07 : Indice de De Martonne

	P mm	T °C	10+T	I
1990-2021	393.6	18.3	28.3	13.9

Selon l'indice d'aridité obtenu et suivant la grille d'interprétation, la wilaya de Mostaganem se trouve dans un climat semi-aride à écoulements temporaires.

3.5.1.2 Indices de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Les diagrammes montrent que le mois est sec quand $2T > P$. Pour la période 1990-2020, la wilaya de Mostaganem est caractérisée par une saison sèche, qui dure cinq à six mois, de Mai jusqu'à Septembre ou mi-October, et une période humide de Octobre jusqu'à Avril.

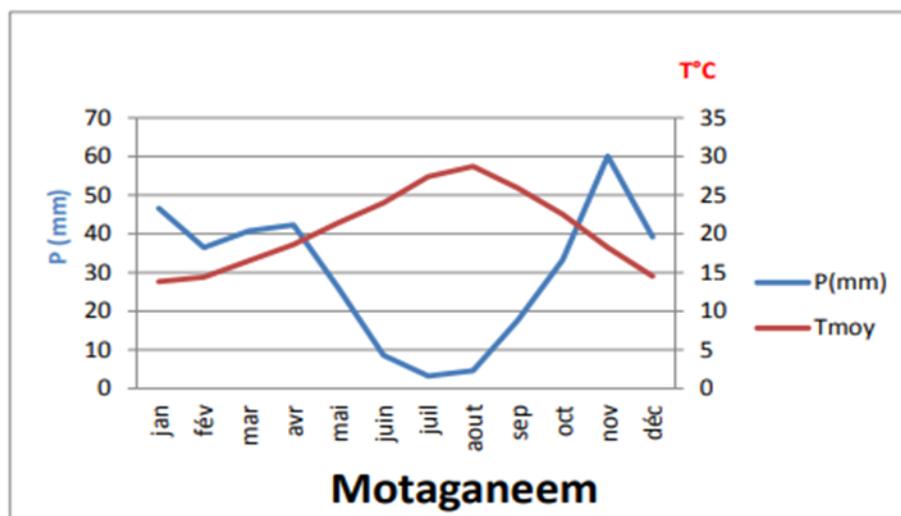


Figure15 : Diagrammes ombrothermiques de la wilaya de Mostaganem de la période (1990- 2020).

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

3.5.1.2.1 L'ambiance bioclimatique :

L'ambiance bioclimatique de la wilaya de Mostaganem se trouve dans semi-aride a hiver très chaud.

3.5.1.3 Le quotient pluviothermique d'Emberger

Le quotient pluviothermique (Q2) d'Emberger (1952) a été établi pour la région méditerranéenne et il est défini par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\frac{(M + m)(M - m)}{2}} \times 1000 = \frac{2000 \times P}{M^2 - m^2}$$

P : pluviosité moyenne annuelle en (mm)

M : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud (T + 273° K)

m : moyenne des températures minimales du mois le plus froid (T + 273° K)

Ce quotient permet de localiser les stations d'étude parmi les étages de la végétation tracés sur un climagramme pluviothermique

Tableau 8 : Ambiances Bioclimatiques de la wilaya de Mostaganem

	(M)	(m)	(p)	(Q2)
Mostaganem	34.8 °	7.7°C	358.5mm	44.9

Ce diagramme ci-dessous permet la délimitation de zones ou compartiments régionaux bioclimatiques.

Chapitre II : présentation de la zone d'étude

La valeur du Q2 calculée pour la zone d'étude est portée sur le tableau 8. Cet indice permet de déterminer le niveau bioclimatique des stations étudiées.

Ainsi la **figure 15** présente la position de la zone d'étude sur le climagramme.

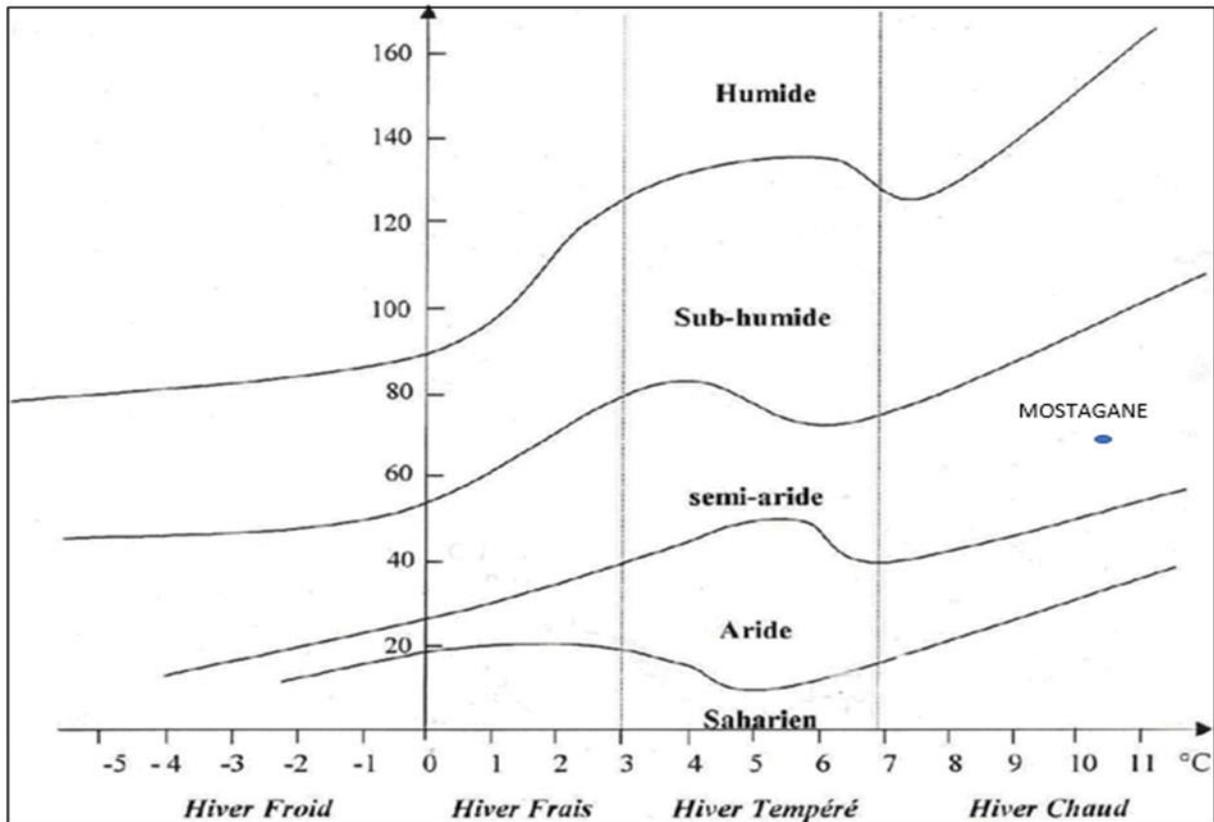


Figure 16 : climagramme pluviothermique d'EMBERGER (1990-2020)

Chapitre III

Matériels & méthodes

Chapitre III : Matériels et méthodes

Chapitre III : Matériels & méthodes

1. Choix du site

Le site d'étude est localisé au sein du secteur phytogéographique oranais, et du sous-secteur des sahels littoraux (O1) (**Quezel & Santa, 1962-1963, dans Mostari et al, 2020**). Cette zone est limitée par les coordonnées géographiques **35,58° N et 0.6 E (Bouzaza & Mezali, 2019)**, La géologie est caractérisée dans le plateau de Mostaganem sur une dalle gréso-calcaire (**Mostari et al 2020**).

Après repérage des stations à l'aide d'un GPS, il a été procédé à l'évaluation quantitative des populations par comptage des individus fleuris. Parallèlement, des relevés floristiques concernant une surface d'environ 400 m² ainsi que des descriptions de l'habitat ont été réalisés dans ces stations, La détermination des espèces s'est principalement appuyée sur les flores de **Quézel & Santa (1962-1963)** et **Maire (1960)**. De plus, certains ouvrages spécialisés sur les orchidées, notamment ceux de **Delforge (2005)**, **Baumann et al. (2006)**, **Bournérias & Prat (2005)**, **Grünanger et al. (2009)**, ont été consultés. La nomenclature et la taxinomie retenues pour les espèces compagnes sont celles de **Dobignard & Chatelain (2010-2013)**, tandis que pour les orchidées la nomenclature et la taxinomie utilisées sont celles des travaux de **Le Floch et al. (2010)** pour la Tunisie, étendues à l'Algérie en fonction des besoins.

Chapitre III : Matériels et méthodes

1.2 . Choix des sites Kharouba et espace vert Mostaganem



Figure17 : localisation du site étudié N° 1 de la station de Kharouba (**site N°2**)



Figure 18 : localisation du site étudié N°2 de la station de Kharouba (**site n°2**)

Chapitre III : Matériels et méthodes

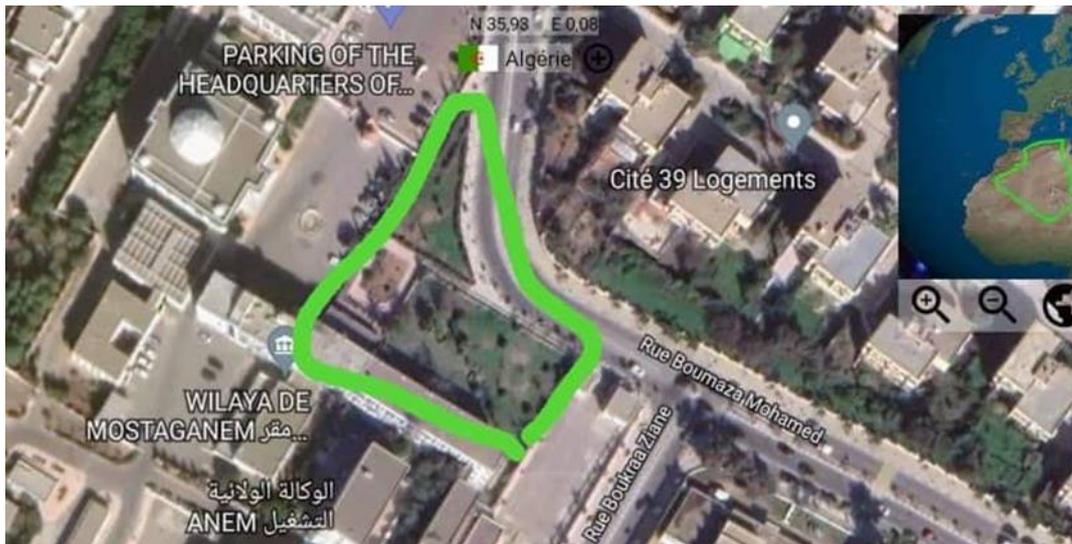


Figure19 : localisation du site étudié de la station Espace vert Mostaganem

(Google maps, 2022)

1.3 Méthodologie :

L'une des solutions proposées pour la préservation et la conservation des espèces végétales est la mise en place d'une méthodologie pour connaître, identifier et évaluer notre patrimoine végétal, nous avons donc réalisé une synthèse bibliographique des études s'intéresse aux aspects de la biodiversité végétale.

Pour étudier la biodiversité au niveau des stations, notre travail se base sur la réalisation d'un inventaire des espèces végétales, ainsi nous avons mené une enquête à partir du mois Mars 2022 jusqu'au Mai 2022, les sorties hebdomadaires étaient réalisées pratiquement pour récolte et recensement des espèces végétales, prendre des photos des plantes entières et prélevez temporairement des échantillons pour identification

Chapitre III : Matériels et méthodes

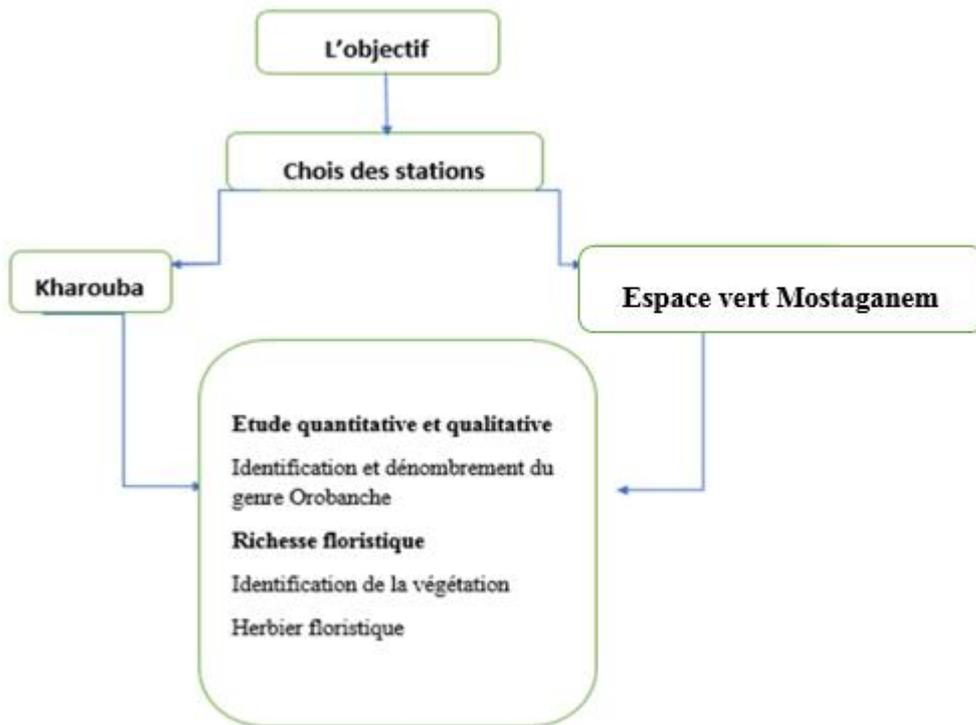


Figure20 : plan de méthodologie suivi lors de notre travail

Chapitre IV

Résultats et discussions

1. Résultats

A l'occasion du suivis phytoécologiques concernant les deux stations (**Kharouba et espace vert Mostaganem**), nous avons observées **le 31 mars 2022** au niveau de la station de **Kharouba** et au niveau de l'espace universitaire « **faculté de médecine** » la présence d'une espèce d'orobanche, elle s'est installée sous forme de petites populations, **le 11 avril 2022** nous avons observées d'autres population de la même espèce dans les deux sites cités précédemment. Sachant que ces Orobanches ont été rencontrés, observés et signalés par d'autres travaux de recherche par Mme Mostari. A et ses étudiantes Haidra Amina, Abdi Aissa Souad et Harmouche Nour el houda en 2021, ce qui manquait c'est la confirmation de l'identification de ces orobanches. **Le 28 avril 2022** nous avons observées une autre espèce dans la deuxième station « espace vert **Mostaganem** » auprès de la « direction de la wilaya de Mostaganem ».



Photos de la deuxième espèce **d'orobanche** au niveau de la station de Kharouba.

(Photos prises par **Mostari et Fadel**).



Photos de la deuxième espèce **d'orobanche** au niveau de la station « d'espace vert ». **Photos prises par Mostari et Fadel.**

1.1 Etude morphologique

1.2. Description de la première espèce observée au niveau de la station de Kharouba

La plante à une tige ne dépasse pas 30 cm de longueur, renflée à la base brun rougeâtre densément poilue, inflorescence environ 10 à 20 fleurs sub-dense à dense. Les bractées plus

courtes que la corolle, calice violet de longue à la base ; ovale, la corolle jaunâtre veinée de violet irrégulièrement denticulés

- La période de floraison et de fructification s'étend d'avril à fin Juin.
- Les plantes hôtes observés avec l'espèce sont les Astéracées notamment.

2. Etude quantitative

Tableau 9 : Recensement des deux espèces découvertes

	Kharouba	Mostaganem ville
Espèce N° 1	40 individus	Absence
Espèce N°2	Absence	15 individus

3. Etude floristique des stations

3.1. Composition systématique

La flore de la zone d'étude compte **44** espèces, avec **40** genres et **21** familles et la répartition des familles dans la zone d'étude est hétérogène (**Tableau N°10 et figure N°23**). Echantillons récoltés et photos prises lors des sorties sont exploités pour nous aider à identifier les espèces trouvées.

Tableau 10 : l'identification des espèces recensées.

L'espèce	Le genre	La famille	Le type biologique
<i>Allium textile</i>	Allium	Liliaceae	CH
<i>Anacyclus clavatus</i>	Anacyclus	Asteraceae	HE
<i>Anagallis arvensis</i>	Anagallis	Primulaceae	TH
<i>Arenaria emarginata</i>	Arenaria	Caryophyllaceae	TH
<i>Calycotum spinosa</i>	Calycotome	Fabaceae	CH
<i>Scabiosa maritima</i>	Centaurea	Asteraceae	TH
<i>Cephalaria gigantea</i>	Cephalaria	Caprifoliaceae	TH
<i>Cerithe major</i>	Cerithe	Boraginaceae	TH
<i>Cirsium vulgare</i>	Cirsium	Asteraceae	HE
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulus	Convolvulaceae	HE
<i>Crocus chrysanthus</i>	Crocus	Iridaceae	HE
<i>Cuscuta épithymum</i>	Cuscuta	Convolvulaceae	TH
<i>Urginea maritima</i>	Drimia	Hyacinthaceae	GE
<i>Echium humile</i>	Echium	Boraginaceae	GE
<i>Echium sabulicola</i>	Echium	Boraginaceae	HE
<i>Echium trigorrhizum</i>	Echium	Boraginaceae	HE
<i>Ephedra fragilis</i>	Ephedra	Ephedraceae	PH
<i>Fedia graciliflora</i>	Fedia	Caprifoliacées	TH
<i>Ferula communis</i>	Ferula	Apiaceae	TH
<i>Glaucium flavum</i>	Glaucium		HE
<i>Glebionis coronaria</i>	Glebionis	Asteraceae	HE
<i>Helianthemum apenninum</i>	Helianthemum	Cistaceae	CH
<i>Helichrysum stoechas</i>	Helichrysum	Asteraceae	CH
<i>Helichrysum stoechas</i>	Helichrysum	Asteraceae	CH
<i>Lavendula dentata</i>	Lavandula	Lamiaceae	CH
<i>Linaria tingitana</i>	Linaria	Scrophulariaceae	TH
<i>Lobularia maritima</i>	Lobularia	Cruciferaeae	CH
<i>Lotus corniculatus</i>	Lotus	Fabaceae	HE
<i>Matthiola sinuata</i>	Matthiola	Cruciferaeae	HE
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Mesembryanthemum	Aizoaceae	GE
<i>Minuartia geniculata</i>	Mimuartia	Caryophyllaceae	GE
<i>Muscari maritimum</i>	Muscari	Hyacinthaceae	GE
<i>Orobanche canescens</i>	Orobanche	Orobanchaceae	TH
<i>Orobanche litorea</i>	Orobanche	Orobanchaceae	TH
<i>Papaver rhoeas</i>	Papaver	Papaveraceae	TH

<i>Plantago</i>	Plantago	Plantaginaceae	HE
<i>Plantago macrorrhiza</i>	Plantago	Plantaginaceae	HE
<i>Reichardia tingitana</i>	Reichardia	Asteraceae	TH
<i>Retama retam</i>	Retama	Fabaceae	CH
<i>Rhaponticum acaule</i>	Raphonus	Cruciferaeeae	TH
<i>Rumex roseus</i>	Rumex	Polygonaceae	HE
<i>Salvia verbeneca</i>	Salvia	Lamiaceae	HE
<i>Sedum sediforme</i>	Sedum	Crassulaceae	CH
<i>Senecio lecanthemefolius</i>	Senecio	Asteraceae	TH
<i>Silene colorata</i>	Silene	Caryophyllaceae	HE

Légende :

T. B. : Type biologique

✓ TH : Thérophytes.

✓ CH : Chamaephytes.

✓ PH : Phanérophytes.

✓ GE : Géophytes.

✓ HE : Hémicryptophytes

Tableau N° 11 : Nombre d'espèces présentes dans chaque famille

Famille	Nombre d'espèces	Familles	Nombre d'espèces
Asteraceae	08	Liliaceae	01
Caryophyllaceae	04	Papaveraceae	01
Boraginaceae	04	Polygonaceae	01
Fabaceae	03	Crassulaceae	01
Cruciferaeeae	03	Scrophulariaceae	01
Caprifoliaceae	02	Ephedraceae	01
Convolvulaceae	02	Iridaceae	01
Orobanchaceae	02	Apiaceae	01
Plantaginaceae	02	Cistaceae	01
Lamiaceae	02	Aizoraceae	01
Hyacinthaceae	02		

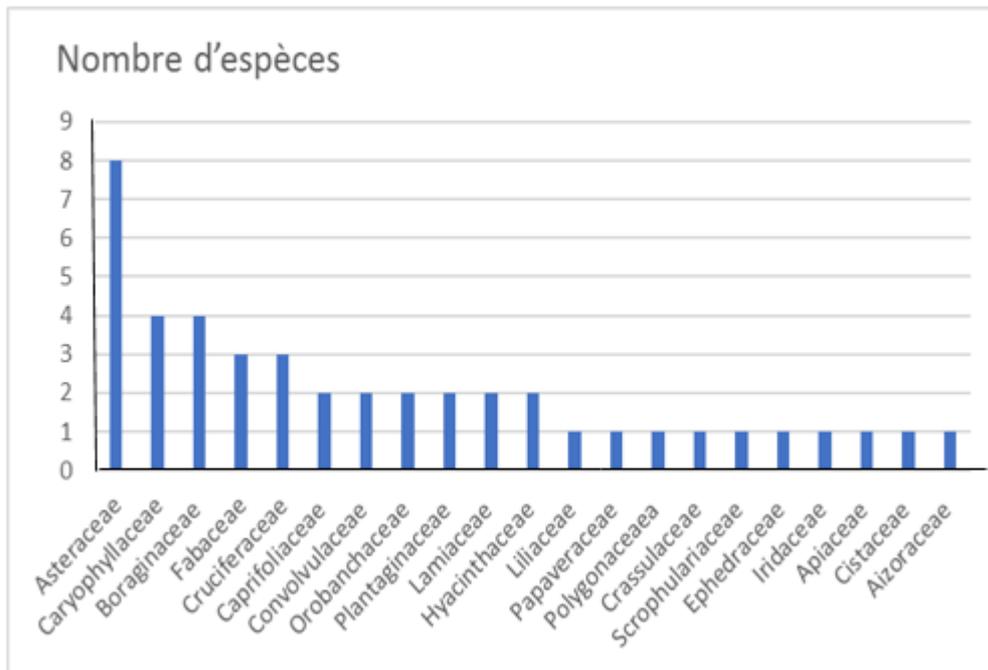


Figure 21 : Principales familles représentées par nombre d'espèce

Selon l'histogramme (**figure 23**) les familles sont classées par ordre décroissant, depuis les familles les plus dominantes aux moins présentes dans la zone d'étude. D'après nos résultats, on remarque que la famille Asteraceae est très remarquable par rapport aux autres familles (08 espèces), ensuite pour les familles Boraginaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae et Cruciferaceae leur présence est moindre que la première famille (3 à 4 espèces). Concernant les autres familles (Convolvulaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Lamiaceae, Hyacinthaceae etc..) on note que leur fréquentation est un peu faible dans la zone d'étude (de 1 à 2 espèces).

3.2 Type biologique

3.2.1 Classification biologique des plantes

. Nous avons retenu cinq formes de vie ou types biologiques ; d'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique.

Tableau 12 : pourcentage des types biologiques des espèces inventoriées

	Nombre d'espèce	Nombre d'espèce
Phanérophytes	01	02.32
Chaméphytes	09	20.93
Hémicryptophytes	14	32.55
Géophytes	04	9.30
Thérophytes	15	34.88

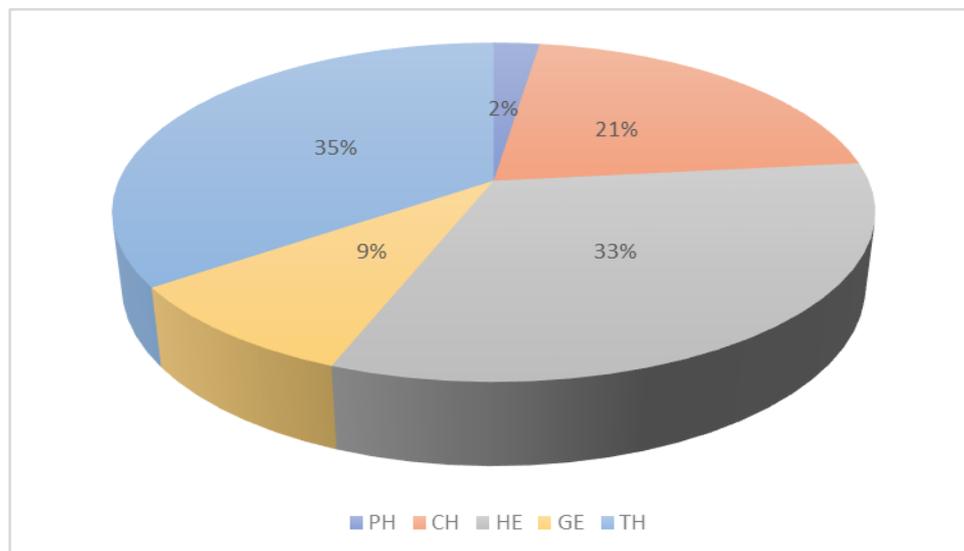


Figure22 : Répartition des espèces selon les types biologiques.



Photo 01 :

Crocus chrysanthus



Photo 02 :

Glaucium flavum



Photo 03 :

Cirsium vulgare



Photo 04 :

Cephalaria gigantea



Photo 05 :

Retama retam



Photo 06 :

Cerinthe major



Photo 07 :

Cerinthe major



Photo 08 :

Reichardia tingitana



Photo 09 :

Allium textile



Photo 10 :

Echium humile



Photo 11 :

Ferula communis



Photo 12 :

Silene colorata



Photo 13 :
Matthiola sinuata



Photo 14 :
Lotus corniculatus



Photo 15 :
Lobularia maritima



Photo 16 :
Lobularia maritima



Photo 17 :
Orobanche canescens



Photo 18 :
Fedia graciliflora



Photo 19 :
Senecio pinguiculus



Photo 20 :
Lavendula dentata



Photo 21 :
Calycotum spinosa



Photo 22 :
Anagallis arvensis



Photo 23 :
Ephedra fragilis



Photo 24 :
Urginea maritima



Photo 25 :

Cuscuta épithymum



Photo 26 :

Arenaria emarginata



Photo 27 :

Rhaponticum acaule



Photo 28 :

Muscaris maritimum

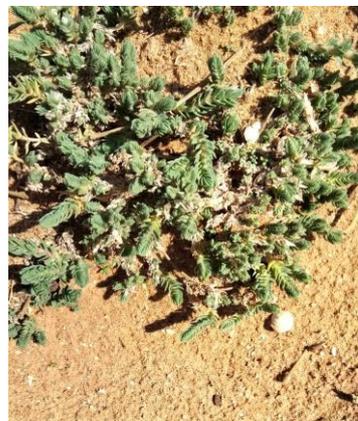


Photo 29 :

Sedum sediforme



Photo 30 :

Linaria tingitana



Photo 31 :
Papaver rhoeas



Photo 32 :
Mesembryanthemum crystallinum



Photo 33 :
Anacyclus clavatus



Photo 34 :
Echium sabulicola



Photo 35 :
Plantago



Photo 36 :
Glebionis coronaria



Photo 37 :

Scabiosa Maritima



Photo 38 :

Echium trigorrhizum



Photo 39 :

Convolvulus althaeoides



Photo 40 :

Orobanche litorea



Photo 41 :

Helichrysum stoechas



Photo 42 :

Rumex bucephalophorus



Photo 43 :

Helianthemum apenninum



Photo 44 :

Salvia verbaneca

4. Discussion

4.1 Identification et comparaison

4.1.1 Identification

Le nom scientifique est donné selon les récentes mises à jour de la base de données d'Afrique du jardin botanique de Genève (Dobignard & Chatelain 2010-2014). Le nom scientifique est souvent suivi de synonymes homotypiques (précédés par le signe \equiv) et hétérotopique (précédé par le signe $=$).

La répartition du taxon en Algérie est donnée suivant la flore d'Afrique du Nord de Maire (1959), la flore de l'Algérie de Quezel & Santa (1962) et le catalogue de Santa (1949).

Après observation des échantillons au laboratoire de botanique l'étude des différents organes sous loupe binoculaire et microscope ; la consultation des spécimen sur internet ,les documents d'analyse des orobanches ,le suivi et la prospection des sites de notre directrice de travail sur le terrain depuis quelque Années; sans oublier l'aide précieuse de Mr Gianni Antonio domina et Mr Errol Vela ,les deux chercheurs en botanique ,taxonomie et écologie, nous avons pu confirmer l'identification de nos deux espèces .

L'observation et la comparaison des caractères des échantillons de ces deux espèces avec ceux des autres espèces connus du genre d'Orobanche, en utilisant les documents disponibles qui traitent le même genre (**Domina et al,2011 ; Domina et al,2013 ; El mokni et al,2015 et**

Domina et al 2022) ont montré que l'espèce observée au niveau de la station de Kharouba est « *Orobanche litorea* » et l'espèce observée à la station espace vert Mostaganem est « *Orobanche canescens* ».

4.2 *Orobanche canescens*

C'est **Presl (1822)** qui décrit pour la première fois *O. canescens* sur le matériel recueilli lors de sa tournée en Sicile au printemps 1817. Le matériel original de cette espèce a été récemment étudié par Domina et Stepanek (2009).

4.2.1 Description botanique

Tige florale simple, de 10–30 (-50) cm, anguleuse, pubérule glanduleux à poilu, jaune ou jaunâtre, 4–7 mm Ø sous la pointe. Écailles inférieures lâches et lancéolées. Spike laxiste ; fleurs dressées à dressées-étalées ; bractées pubescentes, de 12–20 mm de long, lancéolé, équivalent ou dépasser la corolle ; calice de 7–12 mm de long, inégalement bifide à segments linéaires-acuminés, glanduleux pubescent ; corolle de 10–19 mm, pubescente glanduleuse, jaune crème souvent avec des veines violettes près de l'apex ; ligne dorsale régulièrement incurvée sur toute sa longueur ou légèrement courbé vers le bas près de l'apex ; la lèvre supérieure émarginé avec des lobes dirigés vers l'avant ; lobes inférieurs lèvre fléchie, sous-égale, ou le centre légèrement plus grand que les latérales, tous lobes arrondis et denticulés ;

étamines insérées à 2–3 mm au-dessus de la base de la corolle ; filaments densément poilus dessous ; ovaire glabre ou légèrement pubescent; style et stigmate glabres ; stigmate lobes jaunes ou blanchâtres. Sa floraison et la période de fructification s'étend de février à mai. (El mokni et al, 2015)

4.2.2 Habitat et plantes hôtes

Habitats : Méditerranée centrale, en Sicile, où cette espèce a été décrite, et la région avec le principal floristique affinités avec la Tunisie

Hôtes : *Galactites tomentosus* Moench, *Carlina nebrodensis* Guss., *Carlina sicula* Ten., *Glebionis coronaria* (L.) Tzvelev et quelques autres astéracées. La présence d'Orobanche canescens (points noirs) (domina & al 2022).

4.3 Orobanche litorea

Cette plante, décrite de Sicile sans localité concrète (Gussone 1828) elle a été signalée en France, en Italie et en Tunisie (France : Bouches-du-Rhône : Marseille ; Var : Hyères, Île de Porquerolles ; Alpes Maritimes : Cannes, île Sainte Marguerite ; Jordan 1846 ; Grenier 1853; Gillet & Magne 1863; Ardoino 1867; Ardoino 1879; Ollivier 1885; Rouy 1909; Bonnier 1926, tous comme *O. fuliginosa* ; Thorogood 2016; Italie : Toscane, Sardaigne, Sicile ; Nicotra 1878; Lojacono Pojero 1882 ; Caruel 1885 ; Béguinot 1902 ; Lojacono Pojero 1904; Fiori 1925–

1929; Beck von Mannagetta 1930, comme *O. fuliginosa* ; Domina & Arrigoni 2007 ;

Domina & al. 2011 ; D'Antraccoli & al. 2016 ; Thorogood 2016 ; Tunisie : El Mokni & al,2015.

Selon (**Elmokni & al, 2015**) Orobanche litorea a une Tige simple, de 10–19 cm de long, de 3–10 mm d'épaisseur sous l'épi, renflé allongé à la base, brun rougeâtre, à poils denses non glanduleux. Inflorescence 3–16 × 2,3–3,4cm, ovales à cylindriques, sous-denses à denses, plus longues ou égale à la partie restante de la tige, (16–28 fleurs par inflorescence), fleurs subérigées. Bractées 7–8×3–6 mm, lancéolée, à poils glanduleux, subégale au calice, plus courte que la corolle. Calice violet de 8–11 mm de long, ovale à la base, à dents subulées acuminées à lancéolées, à apex sub filiforme, poils glandulaires densément longs, plus longs que le tube du calice. Corolle de 11–17 mm de long, sub érigée ou légèrement incurvé, jaunâtre, veiné de violet, finement à densément pubescente, lèvre supérieure avec de grands, lobes largement arrondis ; lèvre inférieure large, apparente ou presque défléchi, lobes arrondis, irrégulièrement denticulés, à plis largement larges entre les lobes. Filaments d'étamines genouillé inséré 1–4 mm au-dessus de la base de la corolle ; filaments de 9–11 mm de long, densément poilus sans glandes la base ; anthères de 1,5–1,8 mm de long, violettes. Ovaire ellipsoïde, style glabre à sub glabre ; stigmaté violacé ; capsule ellipsoïde, de 7–9 mm de long.

La période de floraison et de fructification s'étend d'avril à tard Juin

- Grace à notre étude morphologique citée précédemment , il a été constaté que ce dernier est cohérent avec l'étude menée par un groupe de chercheurs en botanique dont Domina et El mokni qui ont contribué à l'étude pré-sentuelle de l'orobanche notamment *O. litorea* & *O. canescens* au nord de l'Afrique et au bassin méditerranéen.

4.3.1 Habitat et plantes hôtes

Habitats : Sardaigne, Corse, sud France, Toscane, Sicile, Grèce et Crète. Et en Tunisie : le long du nord Côté ouest.

Hôtes : *Anthemis maritima* L. et autres Astéracées

La comparaison des caractères des deux espèces avec les spécimens de références de : Quézel & Santa, 62-63 ; la nouvelle flore d'Algérie ; Battandier, & Trabut, (1888). Domina et al, 2009 ; Domina et al 2011 ; El mokni et al,2015 ; semble confirmer qu'il s'agit *Orobanche litorea* et *Orobanche canescens* ces deux espèces sont nouvelles pour la diction de l'Algérie. Elles n'avaient pas jusqu'ici été signalée dans la flore de l'Algérie.

4.3.2 Spectre biologique

La coexistence de nombreux types biologiques dans une même station, accentue une richesse floristique stationnelle (**Floret et al., 1982**).

Selon (Sari-Ali,2004) la dominance des thérophytes dans la région d'étude s'explique par le fait qu'ils constituent une forme de résistance à la sécheresse ainsi

Chapitre IV : Résultats & Discussions

qu'aux fortes températures des milieux arides. Cette Thyrophytisation peut-être liée aux perturbations du milieu Par le pâturage et le défrichement (**crime, 1998**). Ensuite les héli Cryptophytes étaient expliquée par une richesse en matière organique en milieu forestière et par l'altitude (**Miara et al,2017**). Les chaméphytes occupant la troisième position sont ainsi assez fréquents dans nos région cette répartition va dans la dans le même sens que celle décrite par (**Floret et al, 1990**) (qui considère les chaméphytes comme étant mieux adaptées aux basse températures et à l'aridité Alors que les géophytes sont de moindre importance - cela peut s'expliquer par la pauvreté du sol en matière organique.

Dahmani 1997 signale que les géophytes sont certes moins diversifiées au milieu dégradé mais elle peuvent dans certains cas de représentation à tendance mono spécifique sur (pâturages ,répétition d'incendies), s'impose par leur recouvrement.

Enfin les phanérophytes sont les moins représentés ils traduisent les changements d'état du milieu sous l'action de facteurs écologique et surtout anthropozoïques.

la répartition des types biologiques de notre étude suit le schéma suivant :

Th >He >Ch. > Ge >ph.

L'analyse de la figure montre que les thérophytes constituent le taux le plus élevé (**35 %**) suivis par les hémicryptophytes avec un taux de (**33%**), puis par les chaméphytes qui représentent un taux de (**21%**) et enfin par les géophytes qui participent avec un taux faible qui est de (**9%**).

Nous distinguons une dominance des thérophytes, qui est un trait essentiel de la dégradation de la végétation. Tandis que le taux relativement élevé pour les hémicryptophytes peut être expliqué par la nature, pré forestière du paysage (**Kadik 2012**),

La présence des chaméphytes, avec un taux plus important que celui des phanérophytes et des géophytes, indique que le milieu est moins humide, car les chaméphytes sont connus par leur caractère plus xérophile et plus photophyle (**Danin et Orshan 1990 in Dahmani 1997**)

Conclusion

Cette étude nous a permis de découvrir *Orobanche litorea* et *Orobanche canescens* au niveau des sites s « Kharouba et site « espace vert » à Mostaganem, Les deux espèces n'ont jamais été signalées en Algérie. Leur existence en méditerranée et en Afrique du nord a été étudié par Domina et El mokni, donc doit être réellement protégées et soit évaluées en urgence, car elles sont situées dans un biotope fortement urbanisé, très fréquentée par les touristes, pâturé, fragile et perturbé en face de la littoralisation.

Sur le plan diversité floristique, l'inventaire floristique réalisé au niveau des deux stations montre que les familles les plus présentes sont : Asteraceae, Caryophyllaceae Boraginaceae et Fabaceae.

Du point de vue biologique ce sont les thérophytes qui dominent largement la région de Mostaganem ce qui témoigne La situation actuelle est très préoccupante sachant que l'espace vert occupé par la végétation spontanée et les espèces introduit est très réduit par rapport à celui occupé par les moyens de loisirs. Une dégradation accélérée causée par la fréquentation des touristes, le pâturage et les incendies incite à tirer une fois encore la sonnette d'alarme pour la protection notamment par :

- L'accroissement des efforts de sensibilisation des populations locales sur la valeur écologique et socio-économique de la biodiversité.

Chapitre IV : Résultats & Discussions

- L'étude et la surveillance de l'évolution de la flore rare ou menacée au niveau de la zone d'étude. Il apparaît donc urgent de compléter ce bilan d'inventaire et de caractérisation écologique afin de réaliser un état des lieux exhaustif qui puisse préparer la mise en place d'un suivi régulier.

Références bibliographiques

- **Aber M. Sallé G, 1983.**Graine et precaulum d'*Orobanche crenata* Forsk. Etude histologique et cytologique.Can.J.bot.61.3302-3313
- **Aber M, 1984.** - Etude histo-cytologique et physiologique du couple Orobanche crenata Forsk. Vicia faba L. Thèse Ingén. Université Pierre et Marie Curie. Paris, 140p
- **Aimé S ,1991.** « Étude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale) ». Thèse Doct., Univ. Aix-Marseille III. 194 p.
- **Andi (Agence Nationale de développement de l'Investissement). 2013.** Rapport sur la wilaya de Mostaganem.
- **Aissa Abdi.S & Harmouche. N ,2021.** Notes sur quelques genres de plantes déterminants le long du littoral Mostaganémois. Synthèse bibliographique et appui avec quelques sorties. Mémoire de fin d'étude « Master », université Abd al Hamid Ibn Badis.
- **Bagnouls et Gausson ,1953.** « Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat ». Toulouse, 88,3-4 .193-239p
- **Battandier, J. A & Trabut, L. (1888).** Flore de l'Algérie.

- **Boulaine J. ; 1955.** « Notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie. Feuille de Mostaganem. N° 21 ». Édit. Gouvernement Général de l'Algérie, Alger (Algérie), 17 p. + carte.
- **Caïd N, Chachoua M AND Berrichi F. 2019.** « Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem ». (Article)
- **Chester, L.F., Rakesh, J. & Reuven, J. 1989.** Recent approaches for chemical control of Broomrape (*Orobanche* spp.) *Rev. Weed Sci.* 4, pp : 123-152
- **Cubero, J. I. 1983.** Parasitic diseases in *Vicia faba* L. with special reference to broomrape (*Orobanche crenata* Forsk.) In : P.D. Hebbleth Waite (eds.) *The faba bean (Vicia faba L.)* London, UK, Butter Worth, pp : 493-521.
- **Dahmani-Megrerouche M., 1997.** Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Etat. USTHB. Alger, 329p+annexes.
- **Delforge P, 2005.** Contribution à la connaissance du groupe d'*Ophrys tenthredinifera* dans le bassin méditerranéen oriental, *Natural. Belges* 86 (Orchid. 18) (2005) : 95-1407

- **Djebaili S., 1978.** - Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Saharien algérien. Thèse. Doct. Univ. Sc. Tech. Languedoc. Montpellier. P : 229.
- **Dobignard A & Chatelain C, (2010-2013).** Index synonymique de la flore de l'Afrique du Nord : Pteridophyta, Gymnospermae, Monocotyledoneae, Conservatoire et Jardin botaniques de la ville de Genève(éd), vol5,p223
- **Domina. G, Greuter. W, Marino. P, et schaffer. P. A, 2013** types of names of Orobanchaceae taxa described from North Africa vol 147 No, 3 pp. 758-766
- **Domina. G, Uhlich.H et barone, G,2022** Orobanchaceae Australis Moris ex bertol. The correct name for O. Thapsoides lojac article phytotaxa 53(2)p091-096.
- **El Mokni.R Domina.G, sebci .H et El Aouni M.H, 2015,** taxonomic notes and distribution of taxa of Orobanchaceae gr. Minor (Orobanchaceae) from Tunisia, acta botanica Gallica.
- **Gibot, L, Dessaint. F, Reibel.c et le corre. V, 2013.** Orobanchaceae Ramosa (L) pomel population differ in life - history and infection response to hosts **vol 208 P 247.252.**

- **Gibot. L, Aparicio M. F et Reboud. X, 2016** broomrape weeds, underground, Mechanisms of parasitism and associated strategies for their control : A review. INRA UMR1347 agroecologie, Dijon. France.
- **Gibot-L, Corbineau F, G. Salle and Come D,2004** Responsiveness of *Orobanche ramosa* L. seeds to GR 24 as related to temperature, oxygen availability and water potential during preconditioning and subsequent germination.
- **Goldwasser. Yet Rodenberg. J, 2013** integrated Agronomic Management of parasitic Weed, seed banks chapitre 22 in academia pp393-408
- **Goyet.v.2017** Analyse transcriptomique globale et génétique fonctionnelle chez les plantes parasites *Orobanche ramosa*
- **GRECO.J, (1966)** ; l'érosion, la défense et la restauration des sols. Le reboisement en Algérie. M.a.r.a., Alger.
- **Habimama.S, Nduwumuremyi A, Chimama R ,2014** ; management of orobanche in field crops – Arevier Department of crops science, university of Rwanda, college of agriculture.
- **Haidra.A,2021** ; Contribution à l'étude de la biodiversité végétale au niveau du PARC MOSTALAND ; Mémoire de fin d'étude « Master », université Abd al Hamid Ibn Badis.

- **Heide Jorgensen H.2008.**Parasitic flowering plants. BRILL
- **Henning S. et Heide J., 2008.** - Parasitic Flowering Plants.

https://algerianativeplants.net/html/plante-algerie_inventaire.php?char=O&page=3

- **Joel R. Mcneal et al, 2013.** - Phylogeny and origins of holoparasitism in Orobanchaceae ; American Journal of Botany ; 100(5) : pp. 971–983 ; 201.
- **Kadik L., 2012.** Phytosociologie et phytoécologie des forêts à Pin d’Alep Verlag : Edition Universitaires Européennes, 448 P.+ ann., Saarbrücken Allemagne
- **Kazi Tani C., 2014.**- Biologie et écologie d’une nouvelle plante parasite en Algérie : *Cuscuta campestris* Yunck. (Convolvulaceae)
- **Kreutz C.A.J., 1995.** Orobanche : the European boomrape species, a field guide, 1 : central and northern Europe. Stichting Natuurpublicaties Limburg édit., Maastricht, 159 p.
- **KROSCHEL, J. & SAUERBORN, J.1996.** Underrated methods of weed control and their use in the agriculture of developing countries. In : the second International Weed Control Congress Copenhagen, pp : 611-621.

- **Le floch, E ;Boulos, L & Véla, E.2010** : Catalogue synonymique commenté de la flore de Tunisie _ Tunis.
- **LINK.E, k.h et SAXENA, M.C ,1989**. Study on viability and longevity of Orobanche seed under laboratory conditions in : Wegman, K and Musselman, L.J(eds), Progress in orobanche research, Eberhard-Karls-universitat, tubingen, FRG., pp110-114.
- **Marcon.E., 2015**. Mesure de la biodiversité, Ecologie des forêts de Guyane, Master. Kourou, France. <http://hal.agroparistech.archives-ouvertes.fr>
- **Megherbi, W. (2015)**. L'ensablement, un risque négligé en zone tellienne littorale Cas de la région Mostaganem (Doctoral dissertation, Université d'Oran 2 Mohamed Ben Ahmed).
- **Mornet F,2008**. L'Orobanche rameuse. Rapport de l'association nationale interprofessionnelle et technique du tabac ANITA.FRANCE.75P
- **MOSTARI A, BENABDELI K & VELA E.2020**, Le littoral de Mostaganem (Algérie), une "zone importante pour les plantes" (ZIP) autant négligée que menacée, Article *in* Flora Mediterranea.

- **Mostari A, Benabdeli K & Ferah T**, Assessment of the impact of urbanisation on agricultural and forest areas in the coastal zone of Mostaganem (western Algeria, *Ekológia (Bratislava)* 2021 v.40 no.3 pp. 230-239
- **Murdoch, A. J et Kerbab.E, 2013**. Germination ecophysiology In parasitic Orobanchaceae : parasitic mechanisms and control strategies, p 195-219.
- **Musselman. L,1994**, Taxonomy and spread of Orobanche. In : *Biology and Management of Orobanche. Proceedings Third International Workshop on Orobanche and Related Striga Research* (eds AH Pieterse, JAC Verkleij & SJ ter Borg), 27– 35. Royal Tropic Institute, Amsterdam, The Netherlands.
- **Paker c, 2012**, the parasitic Weeds of the orobanchaceae .IN : Joel DM, In Gresse J, In : Musselman Lj, eds. *Parasitic orobancheceae*, Springer Berlin Heidelberg, 313-344
- **Parker C, 2012**. parasitic weeds : A world challenge. *Weed science* 60 269-276
- **PARKER, C. & RICHES, C.R.1993**. Parasitic weeds of the world : biology and control CAB International, p :53-54.
- **Pointurier. Olivia, 2019**. Modélisation des effets des systèmes de culture sur la dynamique de la plante parasite orobanche rameuse en interaction avec les adventices

- **Quezel, P. & Santa, S. 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales CNRS, Paris, 2 vols. 1170 p.
- **Quézel P. et Santa S., 1962.** - Nouvelle flore de l'Algérie, pp : 852-859
- **Reece JB. URRYLA, cain ML, Wasserman SA, Mimosky Pv, jackson RB 2011,**
compbell brodgy pearson
- **Sallé G et Aber M, 1986.** Les phanérogames parasites : biologie et stratégie de lutte.
Bulletin de la société botanique de France. Actualité botanique133 :235-263.
- **Senouci. F, 2021** diversité, distribution et biogéographie de la zone écologique du da-
hra, thèse doit, université de Mostaganem
- **SMAHLL. (2000/2001)** : Etude du phénomène d'ensablement sur le plateau de
Mostaganem et proposition sur le littoral de Béni-Saf. Mémoire d'ingénieur d'état,
IGAT Es-Senia Oran, 140p.
- **Timko.M. P et scholes J. D, 2013** Most Réaction to A Hack by Root, parasitic plants
- **Westebury DB, Dunnett NP.2007.** The impact of rhinanthus minor in newly
established meadouis on a productive site. Applied vegetation science 10,121-129

- **Westwood JH, yoder JI, Timko MP, de pam philis CW .2010** the evolution of parasitism in plants, trends in plant science (15,227-235)

- **YAHY, N., VELA, E., BENHOUBOU, S., De BELAIR, G. & GHARZOULI, and R. 2012** : Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. – J. Threat. Taxa 4 : 2753-2765.

[https://doi.org/10,11609/JoTT.o2998,2753-65](https://doi.org/10.11609/JoTT.o2998,2753-65).

- **Yefsah, F. (2016)**. Contribution à l'étude de la biodiversité floristique de la forêt domaniale de Beni-Ghobri (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).

- **ZAOUI M. (2015)** - Système d'information géographique et méthodologie multicritère pour le choix de sites de retenues collinaires : application pour la wilaya de Mostaganem, Algérie. Thèse de doctorat, Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem (Algérie), 156 p.

- **ZERMANE, N. 1998**. Contribution à l'étude des phanérogames parasites de l'Algérie : Inventaire, répartition géographique, plantes hôte, dégâts et quelques méthodes de lutte. Thèse Magister, INA, 219 p.

- **Sites web consultés :**
 - (1). <https://parasiticplants.siu.edu/Orobanchaceae/>
 - (2). https://satellites.pro/google_plan/Kharouba_map