

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Biologie

جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم علوم البيولوجيا



Mémoire de Fin d'Études
Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche
« Biodiversité et Environnement »

THÈME

**Biodiversité des Orchidées des massifs montagneux
de Bougous et Ain Kerma (wilaya d'El Tarf)**

Soutenu le : 08/07/2021

Présenté Par:

M^{elles} KHANNOUCHI Khaoula & KHILOUF Nariman

Devant le jury composé de :

Dr TELAILIA Salah	MCA	Président	UCBET
Dr ROUAG Rachid	MCA	Examineur	UCBET
Dr BOUTABIA Lamia	MCA	Promoteur	UCBET

Année universitaire 2020 - 2021

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu, notre créateur de nous avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.

Nous adressons un grand remerciement à notre Encadrante Dr BOUTABIA Lamia pour ses conseils et ses directives du début à la fin de ce travail pendant trois années consécutives.

Nos vifs remerciements vont aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils portent à notre mémoire, au Dr TELAILIA Salah en tant que président du jury et au Dr ROUAG Rachid en tant qu'examineur.

Nos remerciements s'étendent également au Dr TELAILIA Salah pour l'orientation, la confiance, la patience qu'il a construite en nous, apportant ainsi un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.

Enfin, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à nos familles qui nous ont toujours soutenues et à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à réalisation de ce travail.

ملخص

قد أثبتت الدراسة التي أجريت على جرد زهور الأوركيد في منطقتين: عين الكبير (بلدية بوقوس) وأولاد عبد الله (بلدية عين كرمة) بولاية الطارف ، وذلك من فبراير 2019 حتى مايو 2021 ، نجاحها بشكل خاص. من حيث عدد الأنواع المسجلة.

تم تسجيل 17 نوعًا تنتمي إلى 6 أجناس على مستوى منطقة الدراسة موزعة من خلال 12 محطة تمثيلية. يعتبر *Himantoglossum robertianum* هو أقدم الأنواع، وقد لوحظ من النصف الأول من شهر فبراير

ومن بين المحطات التي تم مسحها ، كانت محطتي الغابة في محلية عين كبير والعرقوب التابعة لبلدة أولاد عبد الله هي الأهم من حيث عدد الأنواع. تم العثور على أنواع ذات قيمة بيئية كبيرة مثل

Ophrys numida و *O. iricolor* subsp. *iricolor* و *Limodorum abortivum* var. *abortivum*

كلمات مفتاحية: تنوع حيوي، اوركيديا، بوقوس، عين الكرمة.

Résumé

L'étude menée sur l'inventaire des orchidées de deux localités : Ain Kbir (commune de Bougous) et Ouled Abdallah (commune de Ain Kerma) de la wilaya d'El Tarf et ce du mois de Février 2019 jusqu'au mois de Mai 2021 s'est révélée fructueuse notamment en nombre d'espèces recensées.

17 espèces appartenant à 6 genres ont été recensées au niveau de la région d'étude répartis à travers 12 stations représentant. *Himantoglossum robertianum* est l'espèce la plus précoce, elle a été observée dès la 1^{ère} quinzaine du mois de Février.

Parmi les stations prospectées, celle de Subéraie de la localité d'Ain Kbir et El Argoub de la localité d'Ouled Abdallah sont les plus importantes en nombre d'espèces. Des espèces sont de grande valeur écologique ont été retrouvées telles que : *Ophrys numida*, *O. iricolor* subsp. *iricolor* et *Limodorum abortivum*.

Mots clés : Biodiversité, Orchidées, Bougous, Ain Kerma, El Tarf.

Abstract

The study conducted on the inventory of orchids in two localities: Ain Kebir (commune of Bougous) and Ouled Abdallah (commune of Ain Kerma) of the wilaya of El Tarf and from February 2019 to May 2021 has proved fruitful especially in the number of species recorded.

17 species belonging to 6 genera were recorded at the level of the study area distributed across 12 representative stations. *Himantoglossum robertianum* is the earliest species and has been observed since the first half of February.

Among the prospected stations, that of Subéraie of the locality of Ain Kbir and El Argoub of the locality of Ouled Abdallah are the most important in number of species. Species of high ecological value have been found such as: *Ophrys numida*, *O. iricolor* subsp. *iricolor* and *Limodorum abortivum*.

Key words: Biodiversity, Orchids, Bougous, Ain Kerma, El Tarf.

Liste des figures

N° de la Figure	Titre	Page
1	a. Bulbe entier ovoïde, b. Bulbe palmé, c. Racines en « nid d'oiseau »	7
2	Quelques types de feuilles d'orchidées	7
3	Morphologie florale des orchidées sauvages	8
4	Fruit d'orchidée sauvage	9
5	Situation géographique des deux régions d'étude Bougous et Ain Kerma au niveau de la wilaya d'El Tarf	13
6	Spectre systématique des orchidées inventoriées classées par genre	21
7	Cycle végétatif des géophytes (cas d' <i>Ophrys</i>)	25
8	Spectre biogéographique des orchidées de la région d'étude	26
9	Degrè de rareté des orchidées inventoriées dans la région d'étude	28

Liste des tableaux

N° du Tableau	Titre	Page
I	La place des orchidaceae au sien des classifications évolutives	5
II	Les espèces d'orchidées recensées au niveau des deux régions d'étude	17
III	Richesse totale (S) par station d'étude	22
IV	Abondance spécifique des espèces d'orchidées recensées par station d'étude	23
V	Calendrier des observations des espèces d'orchidées mois par mois	24
VI	Type biogéographique des orchidées inventoriées dans la région d'étude	25
VII	Statut de rareté et de protection des orchidées inventoriées	27

Table des matières

Introduction	1
Chapitre I - Généralités sur les orchidées	4
I.1.- Définition	5
I.2.-Classification systématique	5
I.3.-Evolution des orchidées	6
I.4.-Description morphologique de la plante	6
I.4.1.-Les racines	6
I.4.2.-La tige	7
I.4.3.-La feuille	7
I.4.4.-La fleur	8
I.4.5.-Le fruit	9
I.4.6.-La graine	9
I.5.-Pollinisation	9
I.6.-Les types des orchidées	10
I.6.1.-Les orchidées terrestres	10
I.6.2.-Les orchidées épiphytes	10
I.6.3.- Les orchidées saprophytes	10
I.7.-Ecologie et habitat des orchidées	10
I.8.-Menaces et causes de régression des orchidées	11
I.8.1.-Les menaces sont diverses	11
I.8.2.-Les causes humaines	11
Chapitre II- Méthodologie	
II.1.-Présentation des deux régions d'étude	13
II.2.-Matériel utilisé	14
II.3.-Méthodes d'échantillonnage et choix des stations	14
II.4.-Les Indices écologiques étudiés	14
II.4.1.-Indices écologiques de composition	14
II.4.1.1 Richesstotales(s)	14
II.5.-Types biologiques	15
II.6.- Types biogéographiques	15
II.7.-Statut de protection et de rareté	15

Chapitre III - Résultats et discussion

III.1.- Identification des espèces inventoriées.....	17
III.1.2.- Spectre systématique	21
III.2.- Richesse totale(s).....	22
III.4.- Répartition des espèces par mois	24
III.5.- Types biologiques.....	25
III.6.- Types biogéographiques	25
III.7.- Statut de rareté et protection	26

Discussion

Conclusion

Références bibliographiques

Introduction

Introduction

La famille des orchidées est l'une des plus grandes du règne végétal, elle compte plus de 20.000 espèces réparties en 700 genres. Bien qu'elle soit cosmopolite, la majorité des espèces se rencontrent sous les tropiques. C'est la famille botanique la plus importante en nombre d'espèces après les composées (Martos, 2012).

Du point de vue environnemental, les orchidées sont indicatrices de l'état de santé des écosystèmes forestiers. Elles sont aussi indicatrices de biodiversité. La présence d'une population viable d'orchidées dans un site donné signale indirectement la présence de pollinisateurs variés (hyménoptères, lépidoptères, coléoptères...), des champignons associés (Rhizoctonia, Sebacina, Tulasnella...) (Dodelin & Selosse, 2011).

Dans les pays souvent terrestres en climat tempéré ou froid nous trouvons beaucoup d'orchidées épiphytes de climat tropical. Certaines régions du monde sont particulièrement riches en espèces d'orchidées; 95 % de ces espèces sont présentes dans toutes les régions tropicales du globe (Amérique, Asie, Afrique, Australie et Océanie) et 5 % seulement dans les régions tempérées (Telepova-Textier, 2011).

En Algérie, les travaux sur les orchidées avant l'indépendance du pays sont très limités. Nous retrouvons les travaux de Maire (1955) et Quezel et Santa (1962-1963). Ce n'est qu'au 3^{ème} millénaire qu'il y a eu des publications fort intéressantes : de Bélair (2000), de Bélair & Boussouak (2002), de Bélair et *al.*, (2005), Rebbas & Véla (2013), Kreutz et *al.* (2013 et 2014), Hadji & Rebbas (2014), Beghami et *al.* (2015), Bougaham et *al.* (2015), Hamel & Meddad-Hamza (2016), Hamel et *al.* (2017), Madoui et *al.* (2017, 2020), Boukehili et *al.* (2018), Boutabia et *al.* (2019) et Martin et *al.* (2020) qui sont venu enrichir le check-liste de la flore algérienne dans les régions de Kroumirie-Numidie-Kabylie, du Djurdjura et des Babors et Aurès.

Le présent travail s'articule sur la biodiversité des orchidées à travers leur inventaire et leur répartition dans les régions de Bougous et Ain Kerma. Les orchidées de cette région ont fait l'objet d'investigations écologiques auparavant menées par Bendaya & Guasmi (2017), Djedid (2018), (Kahili & Leulmi, 2018), Boutabia et *al.* (2019), Khannouchi & Khilouf (2019) et Dahmani (2020) qui ont énuméré un nombre important d'espèces.

Cette étude vient compléter l'inventaire des deux régions précitées et ce dans d'autres stations d'étude.

A cet effet, notre travail est structuré de la manière suivante :

- Synthèse bibliographique sur les orchidées,
- Méthodologie appliquée,
- Résultats et discussion
- Conclusion.

Chapitre I- Généralités sur les orchidées

Chapitre I - Généralités sur les orchidées

I.1.- Définition

Le nom des orchidées provient du grec orchis qui signifie testicule en référence à la forme des pseudo-bulbes de certaines espèces (Schmidt, 2007). Avec plus de 25 000 espèces dans le monde, les Orchidées présentent une remarquable diversité surtout dans les zones bien arrosées, notamment tropicales. Epiphytes ou terrestres, les Orchidées sont adaptées à des substrats difficiles grâce à la symbiose établie généralement avec les champignons microscopiques.

I.2.- Classification et systématiques des orchidées

La place des orchidées diverse au sien des différentes classifications évolutives la pluparts sont basées sur des ressemblances morphologiques comme celle de Cronquist (1981) et Thorne (1992) mais d'autres tiennent compte plutôt des études phylogénétiques. Tous les botanistes restent unanimes que les orchidées font partie du groupe des plantes à fleur (angiospermes) classée sous les monocotylédones, en effet, elles n'ont pas de cambium vasculaire permettant à la tige d'augmenter de diamètre pendant la durée de la vie de la plante. En 1981, Cronquist classait les monocotylédones sous Liliopsida au rang de la classe.

Dressler (1993), reconnaît 5 sous familles des orchidaceae qui sont les suivantes : Les Apostasiodeae, les Vanillioideae, les Cyripedioideae, les Orchidoideae et les Epidendroideae.

**Tableau I- La place des orchidaceae au sien des classifications évolutives
(Cakova, 2013)**

Auteur	Cronquist (1981)	Thorne (1992)	Dressler (1993)	APG III (2009)
Division	Magnoliophyta (Angiospermes)			
Classe	Liliopsida (Monocotylédones)	Magnoliopsida (Angiospermes)		
Clade			Angiospermes	
Sous-classe	Liliidae	Monocotylédones		
Classe du rang inférieur				Monocotylédones
Super ordre		Liliana		
Ordre	Orchidées	Orchidales		Asparagales
Sub-ordre		Orchidineae		
Famille		Orchidaceae		

I.3.- Evolution des orchidées

La diversité des orchidées a été signalée pour la première fois au 17^{ème} siècle par Breynus. En 1774, Linné a décrit huit genres en se basant sur la disposition des étamines et leur nombre. En 1789, la famille des orchidées a été créée avec 200 espèces par la classification de Jussieu. Vers 1815, Lindley dénombre 2500 espèces d'orchidées européennes et exotiques. En 1899, le nombre d'orchidée a atteint les 10000 espèces (Correvon, 1899).

L'étude de la manière dont se développe l'évolution végétale est réduite à quelques mécanismes, l'hybridation est l'une d'entre eux. On appelle hybridation le croisement entre deux individus de sexe opposé et qui diffèrent entre eux par un ou plusieurs caractères. On reconnaît deux sortes d'hybrides : intragénériques (individus du même genre) et intra génériques (même famille mais deux genres différents) (Poillotte et Poillotte, 2013).

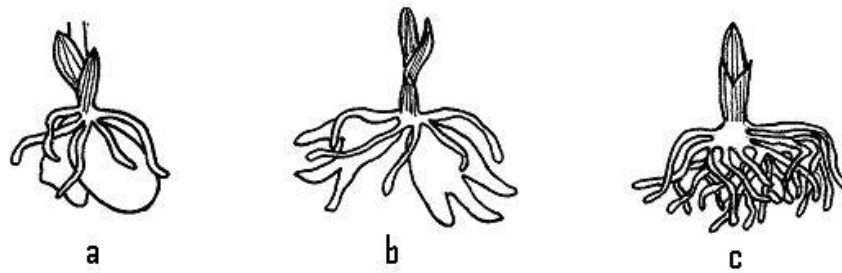
Il est souvent difficile de distinguer hybridation et différenciation. L'hybridation, bien qu'assez fréquente chez les orchidées est ralentie soit par la variabilité climatique, la floraison à des périodes distinctes de l'année et les pollinisateurs spécifiques. Ainsi, l'hybridation sera impossible entre certaines espèces et elle peut être retenue comme facteur essentiel de l'évolution (Sabourin, 1982).

I.4.- Description morphologique de la plante

Bien que l'apparence de certaines espèces semble différente, les orchidées ont des caractéristiques communes qui sont décrites ici succinctement.

I.4.1.- Les racines

Les racines sont simples composées de fibres tenaces, recouvertes par une écorcé chacune elles sont associées à des rhizomes ou des tubercules annuellement par un bourgeon qui donne naissance au tubercule suivant. Celui-ci se forme l'atterrement à une petite distance du précédent de la , il arrive qu' après plusieurs années la plante ne se trouve plus a la même place, le tubercule de l'année précédente à nourrir la plante pour passer se période de repos et il se flétrit progressivement ces deux tubercules de forme ovoïde ont servi dépasse à Théophraste pour nommer la première orchidée décrite sous le nom d'orchis ou testicule qui à été adapté la totalité de l'immense famille des orchidées malgré leur ma croyable diversité végétative, la nomenclature s'en tenant au organes floraux (Lecoufle, 2014).



**Figure n° 1- a. bulbe entier ovoïde, b. bulbe palmé, c. racines en « nid d’oiseau »
(Tourillon, 2008)**

I.4.2.- La tige

La tige est charnue et non ligneuse avec une simple hampe radicale, terminée à son sommet par les fleurs. La tige est souvent non ramifiée et son diamètre ne croît pas pendant la durée de vie de la plante. On distingue deux modes de croissance chez les orchidées : monopodiale et sympodiale (Delforge, 2012).

➤ Croissance monopodiale : un seul pied qui pousse à partir d’un apex végétal et qui se développe chaque année au sommet de la tige. La plante croît progressivement en hauteur parfois, lorsqu’elle est exposée à des températures extrêmes pendant sa croissance ou lorsque sa tige a été accidenté, les orchidées peuvent développer des « keikis » servant à multiplier les pieds-mères.

➤ Croissance sympodiale : les espèces à croissance sympodiale possèdent plusieurs pieds développent des pousses horizontales, plus ou moins longues ou rampantes, à partir du rhizome sous forme de pseudo-bulbes, les nouvelles pousses vont nourrir les vieilles avec les réserves nutritives accumulées.

I.4.3.- Les feuilles

Les feuilles des orchidées sont simples, sans pétiole, entières et à nervures parallèles, souvent disposées en rosette basale ou insérées le long de la tige en disposition alterne sont parfois maculées de pourpre noir (*Dactylorhiza*).

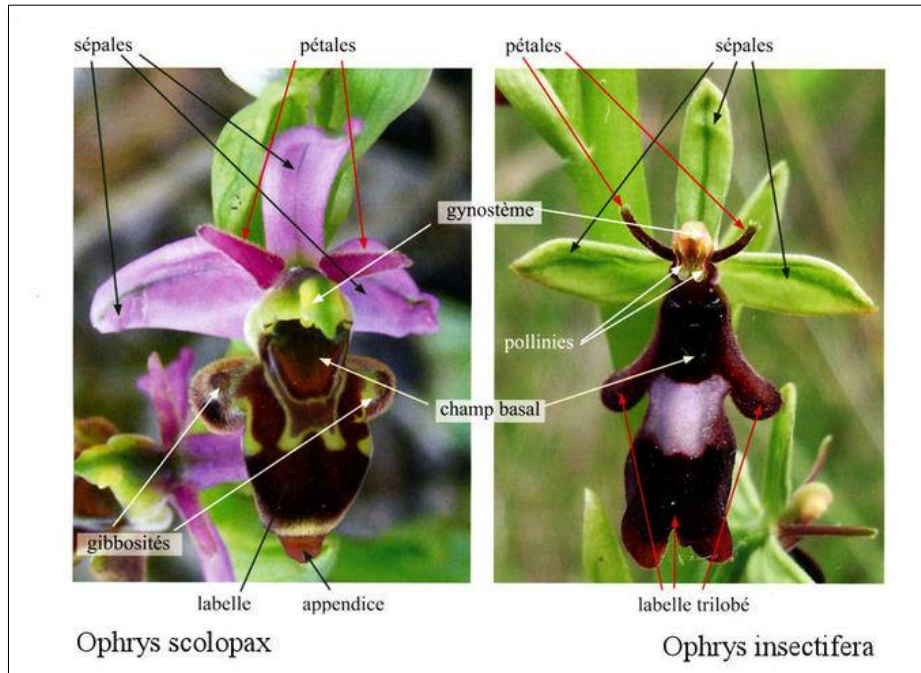


Figure n° 2- Quelques types de feuilles d’orchidées

I.4.4.- La fleur

Les fleurs sont regroupées vers le haut de la tige en nombre variable selon les espèces. La fleur se situe à l'extrémité de l'ovaire qui ce fait est qualifié d'infère. Elle est de type 3 c'est à dire possède 3 sépales et 3 pétales qui constituent le périanthe vers le haut un sépale dit médian ou dorsal fait face à un pétale nettement plus développé que les autres pièces florales, lui se nomme labelle (Lecoufle, 2014).

Ophrys



Serapias



Figure n° 3- Morphologie florale des orchidées sauvages

I.4.5.- Le fruit

Le fruit est une capsule plus ou moins allongée, généralement dressée, s'ouvrant dans le sens de la longueur, par le 6 fentes, pour libérer une « poussière » de milliers de graines minuscules qui sont emportées par le vent. Souvent le mouvement de résupination de la fleur, s'est poursuivie lors de la fructification car la capsule se retrouve tournée vers le haut dans la position initiale du bouton florale et n'a plus la torsion de l'ovaire (Delforge, 2016).

à maturité (figure de droite)

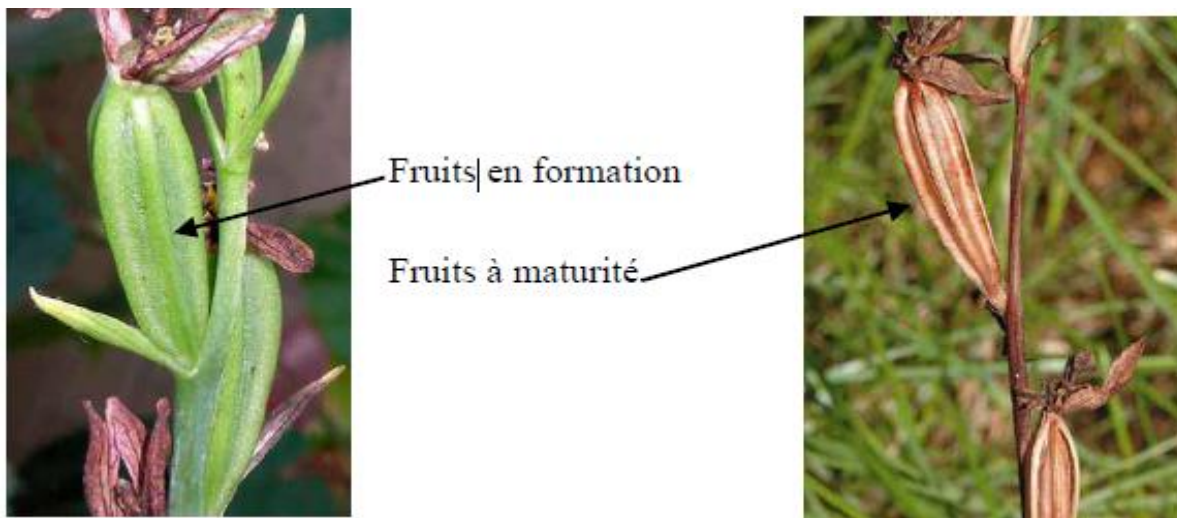


Figure n° 4- Fruit d'orchidée sauvage

I.4.6.- La graine

La graine des orchidées est la plus petite du monde végétal (quelques centièmes de millimètres). Il y en a plus d'un million dans un fruit. Elle ne contient aucune réserve nutritive pour assurer la croissance de la future plantule, elle ne peut germer qu'avec le concours d'un champignon microscopique, du genre rhizoctonie (plus précisément thanatephorus, ceratobasidium, tulasnella, sebacina qui sont des basidiomycètes) (Gaillard, 2003).

I.5.- Pollinisation

Si la pollinisation des fleurs par les insectes, revêt une grande importance au niveau de la flore de nos campagnes, elle est primordiale chez les orchidées. La pollinisation est la transport du pollen (depuis l'anthère) jusqu'au stigmate d'une fleur. Il existe deux modes de pollinisation. La pollinisation par la fleur elle même (auto-pollinisation) et la pollinisation « croisée » (Schatz, 2005).

I.6.- Les types des orchidées

Du point de vue végétatif, les orchidées se divisent en trois groupe :

I.6.1.- Les orchidées terrestres

Dans les régions tempérées, les orchidées sont souvent terrestres (en racinées dans le sol) avec les racines fibreuses dont la partie souterraine de tige tubérisée sous forme de rhizome de tubercule racinaire ou de pseudo–bulbe. Ressemblant aux testicules d'où vient le nom de ces plantes (orchidées) (Agnès, 2001).

I.6.2.- Les orchidées épiphytes

Dans les régions tropicales, les orchidées sont souvent épiphytes elles s'attachent par les racines aériennes sur les troncs et les branches des arbres. Les épiphytes sont capables d'absorber l'humidité de l'air et trouvent les sels minéraux dans l'humus qui peut se former à la base des branches (Martos, 2012).

I.6.3.- Les orchidées saprophytes

Les orchidées saprophytes sont des plantes dépourvues de feuilles et de chlorophylle, elles se nourrissent des substances organique contenues dans l'humus, leur tige est rhizome, graine de graine, et portant un épi de fleur de couleur fauve ou pâle c'est le cas de *Neottia nidus avis*. Les orchidées saprophytes avoisinent près de 200 espèces réparties dans 43 genres ou le plus grand nombre d'espèces est présent en Madagascar et l'Indo-Malaisie (Leake, 1994).

I.7.- Ecologie et habitat des orchidées

Les exigences écologiques des orchidées sont variées. Toute fois, il est possible de dégager quelques habitats préférentiels:

- Les pelouses sèches sur sol calcaire;
- Les marais alcalins;
- Les prairies humides non fertilisées.

Les orchidées se rencontrent dans des milieux variés. On observera des espèces en conditions acides (espèce acidiphiles), basiques (espèces alcalines), en zone de pleine lumière, (héliophiles) ou à l'ombre des frondaisons (sciaphiles), soit en conditions sèches ou humides. Certains milieux constituent néanmoins des biotopes privilégiés telles que les pelouses sèches, les prairies humides inondables, dans des situations plutôt pauvres en éléments nutritifs (azote, phosphore) (Bournérias et Prat, 2005).

Les orchidées sont très sensibles aux perturbations de leur substrat. Aussi, les apports d'intrants (engrais chimiques, organiques, chaux et produits phytosanitaires) entraînent irrémédiablement la disparition des orchidées.

I.8.- Menaces et causes de régression des orchidées

Les menaces pesant sur ces plantes ont une origine humaine, globalement toutes liées à l'agriculture, l'industrie et la démographie. Penchons nous sur ce qui peut menacer ou ce qui à déjà détruit des stations d'orchidées (Gaillard, 2003).

I.8.1.- Les menace sont diverses

Le réchauffement climatique constitue désormais une nouvelle menace qui risque de provoquer la réduction progressive des aires de répartition. En effet l'augmentation de la température prévue dans les dizaines d'années à venir pourrait engendrer une remontée en altitude de la limite de végétation de plusieurs centaines de mètres réduisant ainsi significativement l'habitat potentiel (Dusak et Prat, 2010).

I.8.2- Les causes humaines

Au premier rang desquelles se trouve l'évolution des pratiques agricoles : la disparition des zones humides (drainage, assèchement et boisement) les amendements, la fermeture des milieux due aux plantations de conifères, l'eutrophisation, le surpâturage, l'abandon des pratiques agricoles traditionnelles comme la fauche et le déclin du pastoralisme favorisent la recolonisation forestière et l'embroussaillage au détriment de l'habitat de l'espèces (Gaillard, 2003).

Les projets d'aménagement : la destruction des habitats pour l'urbanisation, la création de terrains de golf les aménagements de montagne comme les remontées mécaniques ou les pistes de ski et la création de zones d'activités facilités par la présence de un réseau routier proche (Schmidt, 2011).

Chapitre II- Méthodologie

Chapitre II- Méthodologie

II.1- Présentation des deux régions d'étude

La région d'étude, Bougous, est située au Sud-Est de la wilaya d'El Tarf. D'une superficie de 215,8 km², elle est limitée au Nord par Ain Assel, au Nord-Ouest par El Tarf, à l'Est et au Sud par la frontière algéro-tunisienne et au Sud-Ouest par Zitouna (Fig. 5). La région de Bougous fait partie de la Kroumirie qui connaît un prolongement en Tunisie. Elle est représentée par le massif montagneux d'El Ghorra qui culmine à plus de 1200 m d'altitude.

Notre présente étude porte sur une prospection orchidologique à travers la région de Bougous au niveau d'Ain Kebir. Le but est de faire un état des lieux ainsi qu'un inventaire.



Figure n° 5- Situation géographique des deux régions d'étude Bougous et Ain Kerma au niveau de la wilaya d'El Tarf

(Anonyme, 2014)

II.2.- Matériel utilisé

L'étude menée sur terrain afin de recenser les orchidées, doit être appuyée par un matériel spécifique composé de:

- Carte d'Etat major à grande échelle;
- Appareil de positionnement géographique (GPS);
- Appareil photo numérique;
- Carnet d'observation avec crayon;
- Sachets en papier pour la récolte des spécimens;
- Papier millimétrique pour prendre les dimensions des spécimens récoltés.

II.3.- Méthodes d'échantillonnage et choix des stations

L'étude des orchidées sur terrain exige l'usage d'une méthode d'échantillonnage subjective qui cible les lieux de développement de ce type de famille.

Les sorties hebdomadaires étalées sur la période de floraison des orchidées (Février-Mai 2021), ont été effectuées à travers 6 stations au niveau de Bougous et 5 stations au niveau d'Ain Kerma.

II.4.- Les indices écologiques étudiés

Afin de mener à bien la présente étude selon la problématique abordée, la présentation de certains paramètres ou indices écologiques décrivant la composition et la structure des espèces végétales échantillonnées s'avère indispensable.

II.4.1.- Indices écologiques de composition

Les résultats portant sur les orchidées sont exploités par la richesse totale.

II.4.1.1.- Richesse totale (S)

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées, elle est obtenue à partir de l'ensemble des relevés n. Elle est d'autant plus précise que l'effort d'échantillonnage est plus élevé (Ramade, 1984).

II.5.- Types biologiques

Les types biologiques présentés dans notre travail sont basés sur les travaux de Raunkiaer (1934), qui a regroupé les végétaux en catégories suivant leur morphologie et leur capacité d'adaptation à la mauvaise saison. Il a divisé les types biologiques des végétaux supérieurs en fonction de la localisation des organes qui permettent la survie du végétal pendant la mauvaise saison, en particulier les bourgeons. On distingue les phanérophytes, les chaméphytes, les cryptophytes, les hémicryptophytes et les thérophytes (Aberlin et Daget, 2003; Lacoste et Salanon, 2005).

II.6.- Types biogéographiques

Le type biogéographique des espèces d'orchidées recensées est indiqué selon Pignatti (1997), Blanca et *al.* (2009) et Dobignard & Chatelain (2010).

II.7.- Statut de protection et de rareté

La spécificité d'habitat, l'originalité taxinomique et la persistance temporelle des espèces constituent les critères utiles dans la définition de la rareté (Quezel & Médail, 2003). La rareté en Algérie est renseignée à partir de la seule flore de référence pour l'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963).

Certains taxons sont rares et bénéficient d'une protection en Algérie (Décret exécutif n° 12-03 du 04 janvier 2012 fixant la liste des espèces végétales non cultivées protégées en Algérie).

Conclusion

Conclusion

L'étude entreprise sur l'inventaire et la répartition des orchidées au niveau des massifs montagneux de Bougous et Ain Kerma l'arrière pays d'El Tarf, s'est révélée intéressante.

A l'issu des résultats obtenus, nous avons pu recenser et déterminer 17 espèces et sous-espèces d'orchidées appartenant à 6 genres *Anacamptis*, *Himantoglossum*, *Limodorum*, *Ophrys*, *Serapias* et *Spiranthes*.

Les espèces les plus précoces sont: *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys iricolor* subsp. *iricolor* et *O. tenthredinifera* subsp. *tenthredinifera*. Elles ont été observées dès le mois de Février des trois années d'étude (2019-2021).

Sur le plan richesse spécifique nous avons remarqués que les stations El Argoub de la localité d'Ouled Abdallah (Ain Kerma) et Demet El Heriga de la localité d'Ain Kbir (Bougous) englobent un nombre important d'orchidées avec respectivement 11 et 6 espèces sur un total de 17 espèces pour les deux régions d'étude.

Comme pour de nombreuses autres espèces vivantes, tant animales que végétales, les activités humaines sont en grande partie responsables du déclin des populations d'orchidées comme l'assèchement des zones humides, la disparition des milieux ouverts, le fauchage systématique et précoce des bords de route et la raréfaction des insectes pollinisateurs. Dans les deux régions d'étude c'est le pâturage qui en est la cause principale.

En matière de conservation de la biodiversité, nous soulignons l'existence d'une espèce d'orchidées assez rare retrouvée lors de notre échantillonnage uniquement dans trois stations soit *Anacamptis papilionacea* subsp. *expansa* portant le statut d'orchidée protégée par la loi algérienne.

Ce travail mérite d'être poursuivi par des explorations botaniques dans d'autres stations à Bougous et à Ain El Kerma pour l'enrichissement du check-list aussi bien de la flore que de la famille elle-même en Algérie afin de délimiter réellement les aires de répartition des espèces inventoriées. Un travail plus approfondi concernant l'effet des facteurs écologique (condition climatiques, pédologique ect....) sur la diversité des Orchidées et plus qu'indispensable.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Angés A., 2011-** *La micropropagation des orchidées terrestres d'Europe* .
- Aberlin J.P. & Daget P., 2003** – Etablir et comparer les spectres biologiques de plusieurs groupements végétaux. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 56 (1-2) : 57-61. <https://doi.org/10.19182/remvt.9876>
- Babali B., Medjahdi B. & Bouazza M., 2018** – Les orchidacées de la région de Tlemcen (Algérie). *Acta Botanica Malacitana*, 43: 1-20.
- Bechinia A. & Necib N., 2018-** *Inventaire des Orchidées de la région d'El Aioun (Parc National d'El Kala)*. Rapport de Licence en Agroécologie. Université Chadli Bendjedji - El Tarf, 29 p.
- Beghami Y., Véla E., de Bélair G. & Thinon M., 2015** – Contribution à la connaissance des orchidées de l'Aurès (N.-E. de l'Algérie): inventaire, cartographie, taxinomie et écologie. *Revue d'écologie (Terre & Vie)*, 70 (4): 354-370.
- Bendaya H. & Gasmi S., 2015** - *Prospections Orchidologiques dans les Monts de la Kroumirie (Frontière algéro-tunisienne)*. Rapport de Licence en Ecologie Générale. Université Chadli Bendjedid El Tarf, 46 p.
- Bendaya H. & Gasmi S., 2017-** *Etude des orchidées comme bio-indicateurs de la qualité des milieux de la région de Bougous (Parc National d'El Kala)*. Mémoire Master 2 Recherche option: Ecotoxicologie, Environnement et Gestion des Eaux, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 73 p.
- Blanca G., Cabezudo B., Cueto M., Lopez C.F. & Torres C.M., 2009.** *Flora Vasculair de Andalucia Oriental*. 4 Tomes. Consejeria de Medio Ambiente. Junta de Andalucia.
- Bougahem A. F., Bouchibane M. & Véla E., 2015** – Inventaire des orchidées de la Kabylie des Babors (Algérie) – éléments de cartographie et enjeux patrimoniaux. *J. Eur. Orch.* 47 (1): 88-110.
- Bouguessa K. & Ferhani F., 2018** – *Inventaire des orchidées au niveau de différentes localités de la frontière algéro-tunisienne (communes de Souarekh et Bougous - wilaya d'El Tarf)*. Rapport de Licence en Biologie et physiologie Végétale. Université Chadli Bendjedji - El Tarf, 25 p.

- Boukhatem K., Chaoui S. & Djedid I., 2018** – *Inventaire des Orchidées des piémonts de Djebel El Ghorra (Bougous - Parc National d'El Kala)*. Rapport de Licence en Biologie et physiologie Végétale. Université Chadli Bendjedi - El Tarf, 35 p.
- Boukehili K., Boutabia L., Telailia S., Mena M., Tlidjane A., Maazi M.C., Chefrour A., Saheb M. & Véla E., 2018** – Les orchidées de la wilaya de Souk-Ahras (Nord-Est algérien): inventaire, écologie, répartition et enjeux de conservation. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 73 (2): 167-179.
- Bounouala Z.E.I. & Dahmani C., 2018** – Etude de l'orchidoflore relictuelle de différentes localités au niveau des communes d'El Tarf et de Bouteldja. Rapport de Licence en Agroécologie. Université Chadli Bendjedi - El Tarf, 26 p.
- Bourrnérias M., Part D. et al. (collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005** - *Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg*. 2^{ème} édit. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 504 p.
- Boutabia L., Telailia S., Boukhatem K., Bouguessa K., Ferhani F., Dahmani C., Bendaya H, Gasmi S., 2019** – L'Orchidoflore du Parc National d'El Kala (Extrême Nord-Est algérien): inventaire et état des lieux. *Revue Algérienne des Sciences A*, 2 : 7-15.
- Cakova V., 2013** – Contribution à l'étude phytochimique d'orchidées tropicales : identification des constituants d'*Aerides rosea* et d'*Acamperigida*: techniques analytiques et préparatives appliquées à *Vanda coerulea* et *Vanda teres*. Thèse de Doctorat en Pharmacognosie, Université de Strasbourg. 318p.
- Chenouga H., 2013** - *Inventaire des orchidées de la région d'El Aioun-wilaya d'El Tarf*. Licence en Gest. Cons. Biodiv., Université d'El Tarf, 25 p.
- Dahmani C., 2020** – *Etude de l'orchidoflore des communes d'El Tarf: inventaire, répartition et bioindication*. Mémoire Master 2 Recherche en Biologie option: Agroenvironnement et Bioindicateurs, Université Chadli Bendjedi El Tarf, 53 p.
- de Bélair G., 2000** – Numidie: taxonomie et iconographie des Orchidées. *L'Orchidophilie*, (1) 144: 220 – 230.
- de Bélair G. & Boussouak R., 2002** – *Serapias stenopetala* Maire & Stephenson: une Orchidée endémique de Numidie oubliée. *Société Française d'Orchidophilie, L'Orchidophile*, N°153 pp : 189-189.

- de Bélaïr G., Véla E. & Boussouak R., 2005** – Inventaire des orchidées de Numidie (N-E Algérie) sur vingt années. *Journal of European Orchids* 37: 291-401.
- Delforge P., 2012** – *Guide des orchidées de France, de Suisse et du Benelux*. Ed. Delachaux et Niestlé,
- Delforge P., 2016** – *Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*, Delachaux et Niestlé, 4^e éd., Paris, 544 p.
- Djedid S., 2018** – *Contribution à l'étude des orchidées de la région d'Ain Kerma (wilaya d'El Tarf)*. Mémoire Master 2 Recherche en Biologie option: Agroenvironnement et Bioindicateurs, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 44 p.
- Djellali H. & Faci N., 2021**- *Les Orchidées comme bioindicateurs de la qualité des habitats en zone montagneuse: cas de la région de Bouhadjar (wilaya d'El Tarf)*. Mémoire Master 2 Recherche option: Toxicologie Industrielle et Environnement, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 37 p.
- Dobignard A. & Chatelain C., 2010-2013** - *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord*. Eds des Conservatoire et jardin botanique de Genève, (C.J.B.G). Available online at: <http://www.villege.ch/musinfo/bd/cjb/africa/>.
- Dodelin B. & Selosse M.-A., 2011** - Orchidées et champignons : Une porte vers les réseaux mycorhiziens. *Bulletin mycologique et botanique Dauphiné-Savoie*, 202, 75-83.
- Dressler R.L., 1993** – *Phylogeny and classification of the orchid family*. Ed. Dioscorides Press, Portland, Oregon, 314 p.
- Duhoux E. et Nicole A., 2004** – *Biologie végétale: associations et interactions chez les plantes*. Ed. Dunod. Paris, pp: 148 -149.
- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009** – *Guide des Orchidées de France*. Ed. Belin, Paris, 223 p.
- Gaffard J.F., 2004** – *Angiosperms phylogeny tree diagram*.
- Gaillard E., 2003** – Pour voir les orchidées autrement. http://www.crdp-strasbourg.fr/main2/albums/orchidees_sauvages/orchidees.pdf
- Genoud R., 1965** – *L'évolution de l'économie tunisienne*. Ed. Faculté des sciences économiques et sociales de l'Université de Genève, Genève, p 17.

- Hadji K. & Rebbas K., 2014** – Redécouverte d'*Ophrys mirabilis*, *Ophrys funerea* et d'*Ophrys pallida* à Jijel (Algérie). *J. Eur. Orch.*, 46 (1): 67-78.
- Hamel T. & Meddad-Hamza A., 2016** – Note on the orchids of the Edough Peninsula (North-East Algeria). *L'Orchidophile*, 211: 367-374.
- Hamel T., Meddad-Hamza A. & Mabarek Oudina A., 2017** – De nouvelles perspectives pour les orchidées de la région de Skikda (Nord-Est algérien). *J. Eur. Orch.*, 49 (1): 61-78.
- J.O.R.A., 2012** – Décret exécutif du 18 Janvier 2012 complétant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées. Journal Officiel de la République Algérienne 3-12 / 12 du 18-01-2012 : 27 p.
- Kahili Y. & Leulmi M.B., 2018** - *Prospections orchidologiques dans la région de Ain Kerma (wilaya d'El Tarf)*. Rapport de Licence en Agroécologie, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 21 p.
- Kanoun A. & Khannouchi R., 2014** – *Prospection orchidologiques dans les monts de Bougous (Parc National d'El Kala)*. Rapport de Licence en Ecologie générale, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 44 p.
- Khannouchi K. & Khilouf N., 2019** - *Inventaire des Orchidées de deux régions montagneuses de la wilaya d'El Tarf: Ain Kbir (commune de Bougous) et Ouled Abdallah (commune de Ain Kerma)*. Rapport de Licence en Agroécologie, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 24 p.
- Khiari F., 2015**- *Inventaire des Orchidées dans le Nord-Est du Parc National d'El Kala*. Mémoire Master 2 Recherche en Biologie option: Sol, Eau et Environnement, Université d'El Tarf. 46 p.
- Kreutz C.A.J., Rebbas K., Miara M.D., Babali B. & Ait-Hammou M., 2013** – Neue Erkenntnisse zu den Orchideen Algeriens. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orch.*, 30 (2): 185-270.
- Kreutz C.A.J., Rebbas K., de Belair G., Miara M.D. & Ait-Hammou M., 2014** – Ergänzungen, Korrekturen und neue Erkenntnisse zu den Orchideen Algeriens. *Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid.*, 31 (2): 140 - 206.

- Lacoste A. & Salanon R., 2005** – Éléments de biogéographie et d'écologie. Ed. Nathan, 168p.
- Leake J.R., 1994** – The biology of myco-heterotrophic (saprophytic) plants. *New phytologist*, 127: 171-216.
- Lecoufle M., 2004** – *Le traité des orchidées*. Edition Artémis, 384 p.
- Madoui A., Rebbas K., Bounar R., Miara M.D. & Véla E., 2017** – Contribution à l'inventaire des Orchidées de la wilaya de Sétif (nord-est de l'Algérie). *Bull. Mens. Soc. linn. Lyon*, 86 (9-10) : 273-292.
- Madoui A. & Véla E., 2020** – Inventaire des Orchidées de la partie septentrionale de la wilaya de Sétif (nord-est de l'Algérie). *Bull. Mens. Soc. Linn. Lyon*, (5/6) : 88-122.
- Maire R. (Quézel P., ed.), 1959** – *Flore de l'Afrique du Nord*. Volume VI. Ed. Lechevalier, Paris, 397 p.
- Martin R., Vela E. & Ouni R., 2015** – *Orchidées de Tunisie*. - Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, 159 p.
- Martin R., Rebbas K., Véla E., Beghami Y., Bougaham A. F., Bounar R., Boutabia L., de Béclair G., Filali A. D., Haddad M., Hadji K., Hamel T., Kreutz K., Madoui A., Nemer W., Telailia S. & Ludinant S., 2020** – *Etude cartographique des orchidées de Kabylie, Numidie et Aurès (Algérie)*. Société Méditerranéenne d'Orchidologie 68 p.
- Martos F., 2012** - *Structuration écologique et évolutive des symbioses mycorhiziennes des orchidées tropicales*. Thèse de doctorat, Université de la Réunion, 251 p.
- Pignatti S., 1982**. *Flora d'Italia*. Bologna: Edagricole.
- Poillotte M.-G. & Poillotte F., 2013** – Les orchidées du Châtillonnais: Une initiation à l'étude des orchidées. *Rev. Sc. Bourgogne-Nature*, 17: 46 p.
- Pouvreau A., Coutin R., Descoins C., 1988** – La pollinisation des *Ophrys* (*Orchidaceae*) et le pseudo accouplement des Hyménoptères mâles. *Boll. Zool. agr. Bachic*. Ser II, (20): 37- 60.
- Quézel P. & Santa S., 1962** – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Tome 1 Paris, 565 p.
- Quézel P. & Médail F., 2003** – *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin Méditerranéen*. Elsevier, 571 p.

- Ramade F., 1984** – *Elément d'écologie fondamentale*. Ed. Mac Graw–Hill, Paris, 397 p.
- Rebbas K. & Véla E., 2008** – Découverte d'*Ophrys mirabilis* P. Geniez & F. Melki en Kabylie (Algérie). *Le Monde des plantes*. 496: 113-116.
- Rebbas K. & Véla E., 2013** – Observations nouvelles sur les *Pseudophrys* du Centre-Est de l'Algérie septentrionale. *J. Eur. Orch.* 45 (2-4): 217-233.
- Sabourin N., 1982** - *L'évolution des orchidées d'Europe*. Thèse de Doctorat en Pharmacie. Université Paris XI, 60 p.
- Schatz B., 2005**- Reproduction sexuée chez les orchidées. In book: Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Edition: Biotope Editions (collection Parthénope). Chapter: Reproduction sexuée chez les orchidées. Editors: Bournérias M. & Prat D.
- Schmidt I., 2007** – *Guide des Orchidées*. Ed. Elcy. Cologne – Toulouse, 288 p.
- Schmidt I., 2011**- Encyclopédie essentielle des orchidées. Edition Komet, Toulouse. 256 p.
- Souche R., 2004** – *Les orchidées sauvages de France grandeur nature*. Ed. Les Créations du Pélican, Paris Montpellier, 340 p.
- Telepova – Texier M., 2011**- Interaction entre les orchidées et leurs pollinisateurs .les amis du Muséum National d'Histoire Naturelle n ° 248 :61-66.
- Tourillon O., 2014**– *Orchidées sauvages des Hautes-Alpes*. Editions des Hautes-Alpes, 150p.
- Tridi I., 2015** – *Prospections Orchidologiques dans la partie Sud-Est d'El Tarf au niveau des massifs forestiers de Bougous et Zitouna*. Mémoire Master 2 Recherche en Biologie option: Sol, Eau et Environnement, Université Chadli Bendjedid El Tarf, 73 p.