

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2019

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

Domaine : SNV Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Présenté par :

CHERFAOUI Imane & DEBAGHI Zineb

Thème

Contribution à l'inventaire des orchidées de Tikjda et les zones limitrophes (Bouira)

Soutenu le : 08 / 07/ 2019

Devant le jury composé de :

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
M. Kherraz Karim	MAA	Univ. de Bouira	Président
M. Bouchibane Mebarek	MAA	Univ. de Bouira	Promoteur
M. Toumi Rachid	Doctorant	Univ. de Bouira	Co-Promoteur
M. Lamine Salim	MCB	Univ. de Bouira	Examineur

Année Universitaire : 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage et la volonté, la santé et la patience nécessaire de finir ce mémoire.

Nous tenons à remercier en premier lieu **Monsieur BOUCHIBANE**, Maître Assistant (A) à l'université de Bouirapour l'honneur qui nous a fait en nous encadrant, et dirigé ce travail et pour sa disponibilité, ses conseils et pour ses remarques, d'être le directeur de non mémoire, pour son aide, son soutien et sa simplicité dans l'orientation ainsi que son aide précieux pour l'identification des espèces inventoriées au niveau de la zone d'étude.

Nous tenons à remercier le Co-Promoteur **Mr. Toumi** pour leur encouragement, leur aide et conseils précieux durant la période de la réalisation des sorties.

Nous tenons à exprimer nos remerciements aux membres de jury:

M. Kherraz, Maître Assistant (A) à l'université de Bouira, d'avoir accepté de présider ce travail.

M. Lamine, Maître de Conférence (B) à l'université de Bouira d'avoir examiné ce travail.

Nous nous faisons un devoir de remercier tous les enseignants du département S.N.V qui ont contribué à nos formations.

À toute personne ayant participé de près ou de loin à notre formation et à tous ceux qui nous ont apportés leurs soutiens et encouragements durant la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

A ma très chère mère

*Quoi que je fasse ou que je dise ne saurai point te remercier
Comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me
Guide et ta présence à mes cotés a toujours été source de force
Pour affronter les différents obstacles.*

A mon très cher père

*Tu as toujours à mes cotés pour me soutenir et m'encourager
Que ce travail traduit ma gratitude et mon affection.*

*A mes grands parents Que Dieu les protègent et longue vie pour eux
pleine de santé.*

*A mes très chers frères Hamza, Omar et Ismaïl et mes belles sœurs
Meriem et Asma.*

*Enfin je me dois de remercier mon mari Ismaïl, pour sa présence, son
aide ainsi que ses encouragements ainsi toute la famille Hadjame.*

*A mes amis de spécialité de biodiversité et environnement
Promotion 2018-2019.*

Zinab

Dédicaces

Ce modeste travail sera dédié en premier lieu à mes très chers

parents :

*Mon cher père qui n'a jamais arrêté de me soutenir et encourager tout
au long de mes études.*

*Ma chère maman qui m'a rempli de tendresse et n'a cessé de prier pour
moi. Ils ont tout sacrifié pour moi et m'ont donné tout ce qu'ils ont afin
d'atteindre mes objectifs.*

*Sans eux, je n'arriverais jamais. Que Dieu les Protège et longue vie
pour eux pleine de santé.*

A mes très chères sœurs et frères.

A mon mari Rafik et ma belle famille.

A tous mes amis de l'université de Bouira et toute la

Promotion S.N.V. (2018/2019).

Imane

Liste des figures

Figure 01 : Les racines de certaines orchidées.....	p9
Figure 02: Les modes de croissance de la tige chez les orchidées (Duminil, 2012).....	p11
Figure 03 : Les différents types de feuilles chez les orchidées.....	p12
Figure 04 : Illustration schématique de la fleur des orchidées (Melot, 2012).....	p14
Figure 05 : Quelques types de fleurs d'orchidées avec leurs différents composants (Poillotte & Poillotte, 2013).....	p14
Figure 06 : Illustration schématique de la fleur et fruit d' <i>Angraecum sesquipedale</i> (Duminil, 2012).	p15
Figure 07 : Les différents insectes pollinisateurs de certaines espèces d'orchidées (Poillotte & Poillotte, 2013).....	p18
Figure 08: Carte de localisation du site de Tikjda (Parc national du Djurdjura).....	p19
Figure 09: Carte de localisation du site de Mâala.....	p21
Figure 10 : variation mensuelle des températures à Tikjda.....	p26
Figure 11 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausse pour tikjda et bouira...p28	
Figure12: projection de la station de Tikjda et Bouira sur le climagramme d'Emberger.....	p29
Figure13 : Histogramme présentant le nombre d'espèces par station.....	p33
Figure 14 : <i>Ophrys bombyliflora</i> Link (Photo original).....	p35
Figure 15 : <i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt (<i>Ophrys numida</i>) (Photo original).....	p36
Figure 16 : <i>Ophrys speculum</i> L(Photo original).....	p36
Figure 17 : <i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Battandieri L, (Photo original)	p36
Figure 18 : <i>Ophrys lutea</i> (Cav).Gouan, (Photo original)	p37
Figure 19 : <i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd, (Photo original)	p38
Figure 20 : <i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>Martini</i> (Timb.). Camus (Photo original)	p38
Figure 21 : <i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Poll) (Photo original)	p39
Figure 22 : <i>Orchis italica</i> Poiret(Photo original).....	p40
Figure 23 : <i>Orchis samia</i> , Lam (Photo original).....	p 40
Figure 24 : <i>Orchis conica</i> Willd (Photo original)	p41

Figure 25 : <i>Orchis provincialis</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh) (Photo original)	p42
Figure 26 : <i>Orchis olbiensis</i> Reut. Ex Gren (Photo original).....	p42
Figure 27 : <i>Orchis mascula</i> L, (Photo original)	p43
Figure 28 : <i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge , (Photo original).....	p44
Figure 29 : <i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, (Photo original)	p44
Figure 30: <i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>longicornu</i> (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius (Photo original).....	p45
Figure 31 : <i>Serapias pauciflora</i> subsp. <i>occultata</i> Gay (Photo original)	p45
Figure 32 : <i>Serapias lingua</i> subsp. <i>lingua</i> (Photo original).....	p46
Figure 33 : les espèces endémiques de la région d'études. (A) <i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt, (B) <i>Orchis simia</i> Lamk et (C) <i>Orchis mascula</i> L, (D) <i>Orchis provincialis</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh)	p47
Figure 34: Quelques espèces protégées, (A) <i>Orchis italica</i> Poiret, (B) <i>Orchis papilionacea</i> L et (C) <i>Orchis coriophora</i> L.....	p48

Liste des tableaux

Tableau 01 : Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de bouira (1981-2000).....	p23
Tableau 02 : Estimation des températures moyennes mensuelles (°C) pour la station de Tikjda(1478 m),période(1981 à 2000).....	p23
Tableau 03 : Régime saisonnier des précipitations pour Bouira et Tikjda.....	p24
Tableau 04 : Valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bouira (1981 à 2000).....	p25
Tableau 05 : Estimation des températures moyennes mensuelles (°C) pour la station de Tikjda(1478 m),période(1981 à 2000).....	p25
Tableau 06 : Valeurs du quotient pluviothermique de Stewart pour Bouira et Tikjda.....	p28
Tableau 07 : nombre d'espèce par genre.....	p33
Tableau 08 : Liste des espèces par station selon Quézel & Santa (1962-1963).....	p34
Tableau 09 : caractérisation biogéographique des espèces inventoriées.....	p46
Tableau 10 : Liste des espèces d'orchidées rares, menacées et protégées du sud de Bouira, d'après Quézel & Santa (1962-1963), et le Décret exécutif (2012).....	p49

Liste des abréviations

PND : Parc national du Djurdjura.

ONM : Office National Météorologique.

AC: Assez commun.

C : commun.

R : Rare.

AR : Assez rare.

Pa : précipitations annuelles.

Pm : précipitations mensuelles.

K : le facteur d'ajustement.

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : synthèse bibliographique

I : Généralités sur les orchidées.....	03
Introduction	03
I.1.historique des orchidées	03
I.2.Evolution des orchidées	04
I.3. Distribution géographique des orchidées.....	05
I.4. Répartition des orchidées en Algérie.....	06
I.5. Les différents types d'orchidées.....	06
I.5.1. Les orchidées épiphytes.....	06
I.5.2. Les orchidées terrestres.....	07
I.5.3. Les orchidées saprophytes.....	07
I.6. Ecologie des orchidées.....	07
I.7. Description morphologique de la plante.....	08
I.7.1. Les parties souterraines.....	08
I.7.1.1. Les racines.....	08
I.7.2. Les parties aériennes.....	10
I.7.2.1. La tige.....	10
I.7.2.1.A/Croissance sympodiale.....	10

I.7.2.1.B/ Croissance monopodiale.....	10
I.7.2.2. Les feuilles.....	11
I.7.2.3. La fleur.....	13
I.7.2.4. Le fruit et la graine.....	15
I.8. Des relations complexes avec leur environnement.....	16
I.9. Une double dépendance d'interactions avec des partenaires.....	16
I.9.1. L'orchidée et les champignons.....	16
I.9.2. L'orchidée et les insectes.....	17

Chapitre II : Présentation de la zone d'étude

II.1.Présentation des stations prospectées.....	19
II.1.1. Tikjda.....	19
II.1.1.1. Situation géographique.....	19
II.1.1.2. Etude du milieu physique.....	20
II.1.1.2.1. Présentation du relief.....	20
II.1.1.2.2.La Géologie.....	20
II.1.1.2.3.Pédologie.....	20
II.1.1.2.4.Hydrologie et hydrographie.....	20
II.1.1.2.5. La végétation.....	20
II.1.2. Mâala.....	21
II.2. Etude climatique.....	22
II.2.1. Le climat de la zone d'étude.....	22
II.2.1.1.Les précipitations.....	22
II.2.1.1.1.Pluviométrie annuelle.....	22
II.2.1.1.2.Régime pluviométrique mensuelle.....	23
II.2.1.1.3.Régime saisonnier des précipitations.....	24
II.2.1.2.Les Températures.....	24

II.2.1.2.1.Températures moyennes mensuelles.....	24
II.2.1.2.2.Amplitude thermique annuelle.....	26
II.3.Synthèse climatique.....	27
II.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен.....	27
II.3.2.Quotient pluviothermique et climagramme d'Emberger.....	28
Chapitre III : Matériels et méthodes	
III.1.Matériels.....	30
III.2.Méthodologie.....	30
III.2.1.Etude de la flore	30
Chapitre IV : Résultats et discussions	
IV. Résultats et discussions.....	32
IV.1. Présentation et discussions des résultats.....	32
IV.2.Distribution et abondanc.....	33
IV.3.les différentes espèces d'orchidées recensée.....	35
IV.3.1-Ophrys bombyliflora Link.....	35
IV.3.2-Ophrys subfusca (Rchb.) Batt (Ophrys numida).....	35
IV.3.3-Ophrys speculum L.....	36
IV.3.4- Ophrys subfusca (Rchb.) Battandieri.....	37
IV.3.5- Ophrys lutea (Cav.) Gouan.....	37
IV.3.6- Ophrys tenthredinifera Willd.....	38
IV.3.7-Orchis coriophora L. subsp. Martini (Timb.). Camus.....	38
IV.3.8-Orchis coriophora subsp. fragrans (Poll).....	39
IV.3.9-Orchis italica Poiret.....	39
IV.3.10-Orchis simia Lam.....	40
IV.3.11- Orchis tridentata Scop (orchis conica).....	41
IV.3.12- Orchis provincialis subsp.laeta (Steinh).....	41

IV.3.13-Orchis mascula. subsp. olbiensis Reut.....	42
IV.3.14-Orchis mascula L.....	43
IV.3.15- Himantoglossum longibracteatum (Biv.) Sch.....	43
IV.3.16- Orchis papilionacea L (Anacamptis).....	44
IV.3.17- Orchis morio(Anacamptis).....	44
IV.3.18-Serapias pauciflora subsp. occultata Gay.....	45
IV.3.19-Serapias sp.....	46
IV.4.Chorologie des orchidées inventoriées.....	46
IV.5.Les espèces rares et protégées.....	47
IV.6.Menaces et causes de régression des orchidées.....	49
Conclusion.....	51
Références bibliographiques.....	52
Annexes.....	57

Résumé

Ce mémoire a pour objectif principale de contribuer à la connaissance des orchidées de Nord de Bouira et en prospectant de nouvelles localités : Tikjda et Mâala.

L'orchidoflore au Nord de Bouira demeure mal connue malgré l'importance de la richesse floristique. Un inventaire a été effectué durant la période s'étalant de mois mars au mois de mai juin 2019. dix neuf taxons ont été inventoriés répartis en 5 genres. Le genre *Orchis* est le plus diversifié, avec huit espèces, le genre *Ophrys* vient en deuxième place, avec six espèces. L'analyse des caractérisations biogéographiques des espèces inventoriées, montre l'importance des espèces Méditerranéenne avec 47,3% de la flore répertoriée. L'élément endémique est bien représenté avec 4 espèces, soit 20%. Le statut de rareté recèle un taux de 42,1% d'espèces rares. Parmi ces espèces, 8 sont protégées par la loi algérienne.

Mots clés : Inventaire, orchidées, Bouira, endémique, biogéographie.

ملخص

الهدف الرئيسي من هذه المذكرة هو معرفة سحليبات منطقة البويرة وذلك بمعاينة مواقع جديدة و المتمثلة في منطقة معالة و تيكجدة. لا تزال زهرة الأوركيد شمال البويرة غير معروفة بشكل جيد رغم أهمية الثروة الزهرية. تم إجراء جرد خلال الفترة الممتدة من شهر مارس إلى غاية شهر جويلية 2019. وقد تم جرد تسعة عشر نوع تنتمي إلى خمسة أصناف مختلفة. الصنف أوركيس هو الأكثر تنوعا بثمانية أنواع و النوع أوفريس يأتي في المرتبة الثانية بسنة أنواع. تحليل الخصائص البيولوجية و الجغرافية للأنواع التي تم جردها يغلب عليه صنف البحر الأبيض المتوسط ما يعادل 47,3%. كما أن عنصر التوطن يتم تمثيله بشكل جيد ب 4 أنواع ما يعادل 20%. كما أن دراسة ندرة الأنواع توصلنا إلى معدل 42,1% من بينها 8 أنواع محمية من طرف القانون الجزائري.

الكلمات المفتاحية: جرد، سحليبات البويرة، التوطن، البيولوجي الجغرافي.

Abstract

The main objective of this thesis is to contribute to the knowledge of northern Bouira orchids and to explore new localities: Tikjda and Mâala. The orchidoflore north of Bouira remains poorly known despite the importance of floristic wealth. An inventory was carried out during the period from mars to juin 2019. Six nine taxa were inventoried and divided into 5 genera. The genus *Orchis* is the most diverse, with eight species, the genus *Ophrys* comes in second place, with six species. The analysis of the biogeographical characterizations of the inventoried species shows the importance of the Mediterranean species with 47,3% of the listed flora. The endemic component is well represented with 4 species (20 %). The scarcity status holds a 42.1% rare species rate. Of these species, 8 are protected by Algerian law.

Key words: Inventory, orchids, Bouira, endemic, biogeography

Introduction générales

Introduction

Les orchidacées constituent une famille extraordinaire, apparue au Mésozoïque (ère secondaire), il y'a 15 à 20 millions d'années (Poillotte & Poillotte, 2013). C'est l'une des plus vastes et les plus évoluées du règne végétal (Duminil, 2012). Ces plantes à fleurs entomophiles très évoluées représentent un patrimoine végétal d'une extraordinaire diversité (Boukehili et al., 2018). Elle compte près de 800 genres et 30000 espèces aux aspects particulièrement variés et chaque année on en découvre de nouvelles. Tous les botanistes restent unanimes que la famille des *Orchidaceae* appartient à l'embranchement des Spermaphytes au sous-embranchement des Angiospermes et à la classe des Monocotylédones (Cakova, 2013).

Les orchidées sont dites ubiquistes parce qu'elles sont réparties partout dans le monde, sauf dans les régions désertiques. Elle est plus diversifiée dans la région tropicale ; en Europe, et surtout dans la région méditerranéenne dont plusieurs genres sont endémiques (Boukehili *et al.* 2018).

Ce sont les orchidées qui offrent les fleurs les plus somptueuses, les plus belles, les plus délicates, donc la morphologie de leurs fleurs est la base de leur homogénéité et permet leur identification. Plusieurs études ont démontré que les orchidées dépendent en effet des relations complexes établies avec les champignons mycorhiziens, pour l'accès aux nutriments et les insectes pollinisateurs pour leur reproduction (Schat & Geriez, 2011), donc du point de vue environnemental, les orchidées sont des indicatrices de l'état de santé des écosystèmes forestiers (Owen, 2011).

L'étude spécifique et illustrée des orchidées de l'Algérie remonte à Maire (1959) qui a recensé 57 taxons. Par la suite Quézel & Santa (1962-1963) ont signalé 51 taxons (en comptant espèces et sous-espèces), par contre l'inventaire de Baumann *et al.* (2006) indiquent un total de 55 espèces d'orchidées connues pour l'Algérie. L'exploration botanique et les travaux récents ont contribué à une meilleure connaissance des orchidées de l'Algérie, nous citons : (De Belair & Boussouak, 2002 ; De Belair *et al.*, 2005 ; Babali *et al.*, 2013 ; Hadji & Rebbas, 2014 ; Kreutz *et al.*, 2013 & 2014 ; Rebbas & Véla, 2008 & 2013 ; Bougaham *et al.*, 2015 ; Beghami *et al.*, 2015).

La région de Bouira, avec celle de Djurdjura, où se trouvent les sommets parmi les plus élevés d'Algérie (2308 m), constituent de toute évidence un privilège pour une étude de l'orchidoflore des régions septentrionales de l'Algérie, d'autant plus que cette zone a été reconnue comme zone « importante pour les plantes » en l'Algérie (Yahi *et al.* 2012).

Introduction

Ce mémoire s'inscrit dans la problématique globale de connaissance des orchidées de Bouira. Des travaux ultérieurs (Lounnas & Benzemmouri, 2018 ; Chalal & Saci, 2017) ont montré toute l'importance de cette famille pour la région. Nous comptons apporter une pierre supplémentaire à l'édifice de l'inventaire des orchidées de Bouira.

Le travail exposé dans cette étude inclue quatre chapitres, Dans le premier chapitre consacré à la synthèse bibliographique, sont données les généralités sur les orchidées, Le deuxième chapitre traite la description de la zone d'étude et dans Le troisième chapitre nous présenterons la méthodologie de travail, le quatrième chapitre est réservé aux résultats et discussion. Enfin, nous clôturons notre travail par une conclusion et des perspectives énonçant les localités nouvelles à prospecter à l'avenir ou les sites à suivre avec intensité.

Chapitre I : synthèse bibliographique

I. Généralités sur les orchidées

Introduction

Les *Orchidaceae* constituent la famille de plante à fleur la plus distinguée du règne végétal (Tekkous, 2017). Les orchidacées sont la famille des *orchis*, des *ophrys* et du *vanillier* avec plus de 22500 espèces, réparties en 800 genres (Dupont & Guignar, 2015). Donc cette famille est la deuxième en nombre d'espèces après celle des *Asteraceae* (Gravendeel *et al*, 2004 ; Botineau, 2010). Leur nombre ne cesse de croître, car de nouvelles régions sont régulièrement explorées pour de nouvelles espèces. Selon certaines sources bibliographiques, actuellement le nombre d'espèces d'orchidées estimé varie entre 22500 et 30000 taxons (Cakova, 2013).

Les orchidacées ré pondues dans le monde entier, sont particulièrement diversifiées dans les régions intertropicales (Dupont & Guignard, 2015), mais rarement représentées, voire absentes dans les déserts les plus arides et les régions polaires (Duminil, 2012).

Les relations complexes établies avec les insectes pollinisateurs et les champignons mycorhiziens, placent les orchidées dans une position particulière de leur environnement. Ainsi, elles sont considérées comme des espèces indicatrices de biodiversité (Schatz & Geriez, 2011).

I.1. Historique des orchidées

Dans l'évolution du monde végétal, la famille des orchidacées est apparue assez récemment, il y'a 15 à 20 millions d'années (Poillotte & Poillotte, 2013). Le plus ancien fossile connu d'orchidée (*Orchis miocaenica*) a environ 15 millions d'années. Les analyses moléculaires ont permis d'estimer que les orchidées actuelles partagent un ancêtre commun il y a 80 millions d'années, au Crétacé. La pollinisation entomophile (par les insectes) étant apparue, il y a 120 millions d'années chez les angiospermes. Les orchidées sont donc assez récentes dans l'histoire de l'évolution des plantes (Schat & Geriez, 2011).

L'histoire des orchidées commence en Asie bien avant l'ère chrétienne (Schmidt, 2011), où elles sont décrites pour la première fois par les chinois depuis 600 ans avant J.C (Schaal, 2010). Le nom « orchidée » se rapporte au concept « *Orchis* », mot grec qui désigne les testicules associés à la forme des racines tubéreuses et on doit cette appellation à

Théophraste (370-285 avant J.C) annoncé dans son histoire naturelle des plantes (Tekkous, 2017).

Le philosophe chinois Confucius (555-479 avant J.-C.) écrivait que le *lan* – nom chinois des orchidées et le parfum suprême, digne d'un Roi. Parmi les ouvrages les plus anciens connus par références, citons un manuscrit de botanique chinoise, écrit par Ki han, ministre d'état de l'empereur Hui Ti, entre 290 et 307 après J.-C, qui mentionne *Cymbidium ensifolium* et *Dendrobium moniliforme* L.

Les Japonais ont cité les orchidées sous le nom de *van* (dérivé du *lan* des chinois) en plusieurs genres. Les espèces les plus en vogue au Japon, depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours, sont le *Fu-van*, ou *Dendrobium moniliforme* L. (*Dendrobium japonicum* Blum) et la *Neofinetia falcata* L. (Lecoufle, 2004).

En Europe, à l'apport de l'antiquité en botanique, le terme « orchis » a été employé en Grèce depuis l'Antiquité. Il a été inscrit par le philosophe grec Théophraste (372-287 avant J.-C.) dans son ouvrage l'historique des plantes. Au premier siècle après J.-C., le médecin grec Dioscoride, dans son ouvrage sur la matière médicale, décrit 600 plantes médicinales avec les remèdes que l'on peut en obtenir, dont deux espèces d'orchidées fondées sur les descriptions de Théophraste (Lecoufle, 2004).

I.2. Evolution des orchidées

La diversité des orchidées a été signalée pour la première fois au 17^e siècle. 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 (Sabourin, 1982). En 1899, le nombre d'orchidée a atteint les 10000 espèces (Tekkous, 2017).

En plus de leur pollinisation dirigée vers certains individus dont la valeur sélective sera ainsi augmentée, les insectes pollinisateurs influençant également l'évolution des orchidées en favorisant la spéciation locale par une action dirigée vers certains morphes (associés par exemple à la taille, la forme ou la couleur des fleurs), ou en réalisant des hybridations répétées entre deux taxons (les hybrides ainsi créés constituent parfois des nouvelles espèces). La dérive génétique (fixation aléatoire de mutations), et la spéciation allopathique (apparition de nouvelles espèces par isolement géographique) sont d'autres processus (indépendants des pollinisateurs) qui interviennent également dans l'évolution des orchidées (Van der Cingel, 1995 ; Schatz *et al.*, 2010).

Les orchidées forment une famille récente à l'échelle géologique, qui évolue sous nos yeux, avec l'apparition d'hybrides stables (Botineau, 2010).

I.3. Distribution géographique des orchidées

Parmi les plantes à fleurs, la famille des orchidacées est la plus importante de toutes par le nombre de leurs genres (Lecoufle, 2004).

Les orchidées s'adaptent à des conditions de vie les plus variables, c'est pourquoi, elles sont présentes un peu partout dans le monde avec leurs espèces diverses, excepté les milieux les plus arides ; soit les plus désertiques ou les plus glaciaux (Tekkous, 2017).

Selon leur distribution, il existe deux catégories d'orchidées : celles du climat tempéré et celles du climat tropical. La première se trouve en régions tempérées de l'hémisphère nord (Europe, nord de l'Asie et nord de l'Amérique l'Atine, nord d'Afrique et sud d'états-unis), où toutes les espèces sont terrestres (Lecoufle, 2008), elles représentent environ 5% des orchidées mondiale (Tekkous, 2017). Les orchidées de climat tropical sont épiphytes en grande majorité et de nombreuses espèces terrestres, s'y trouvent également (Lecoufle, 2004). Ces orchidées tropicales et subtropicales représentent 95% des orchidées mondiale (Duminil, 2012 in Tekkous, 2017).

En Afrique, comme dans d'autres parties du monde, les orchidées terrestres sont plus fréquentes dans les zones climatiques tempérées, alors que les orchidées épiphytes sont répandues dans les zones équatoriales. Ainsi, en Afrique du Sud, environ un dixième des orchidées sont épiphytes, alors qu'au Kenya et au kongo, c'est plus de la moitié. Les orchidées africaines terrestres se trouvent souvent dans les prairies humides à plus de 3000 m d'altitude.

En Australie, on retrouve près de 40% des orchidées sont des espèces épiphytes ou lithophytes et poussent dans les régions tropicales du nord et du nord-est du pays. Les 60% d'orchidées australiennes sont terrestres et se trouvent principalement dans le sud-ouest et le sud-est du pays ; elles sont presque toutes endémiques (Cakova, 2013).

En Europe, on retrouve près de 350 espèces jusqu'à 3000 m d'altitude dans les Alpes. On les rencontre aux bords de la mer méditerranée, aux confins de la toundra arctique, dans les milieux les plus humides aux plus secs, des terrains acides et calcaires, des plus ensoleillés à l'ombre des forêts (Kherib, 2016).

Les trois régions les plus importantes pour les orchidées sont : l'Amérique tropicale avec les genres, comme le *Cattleya*, les *Oncidium*, les *Miltonia*, les *Odontoglossum* et de

nombreux autres genres. En Asie tropicale, les genres les mieux représentés sont : *Cymbidium*, *Dendrobium*, et les *Phalaenopsis*. Ainsi que l'Afrique tropicale avec le genre, *Angraecum* et les genres dérivés aux fleurs munies de longs éperons, et bien d'autres encore (Lecoufle, 2008).

I.4. Répartition des orchidées en Algérie

La flore algérienne est pauvre en orchidées. Ces orchidées représentent 1,62% de la flore Algérienne (Quézel & Santa, 1962- 1963) et englobe 0,27% de toutes les orchidées du règne végétal. A l'instar des autres orchidées du monde, les orchidées algériennes, rares et très peu abondantes, ont été étudiées depuis fort longtemps. Les flores d'Algérie citent entre 39 et 55 espèces d'orchidées. Munby (1847) fut le premier à les décrire dans sa flore d'Algérie. Dans son Catalogue de 1859, Munby *in* Jacquet (2000) répertorie 39 espèces pour l'Algérie. Battandier & Trabut (1902) décrivent 10 genres et 44 espèces, par contre Maire (1959) donne 55 espèces pour 15 genres. Quézel & Santa (1962- 1963) rapportent 51 taxons (48 espèces et 3 sous-espèces) et 14 genres. En fin, Delforge (1994) dénombre 53 espèces et 15 genres (Nicole *et al.*, 2010).

A l'échelle locale, Boukehili *et al.* (2018) inventèrent 7 genres, comprenant 27 espèces/sous-espèces et 1 hybride pour la wilaya de Souk-Ahras. Boulaacheb *et al.* (2013) notent 13 espèces, 5 sous-espèces et 1 variété, réparties en 6 genres sur le djebel Megriss, au nord de Sétif (Algérie). Bougaham *et al.* (2015) citent 27 taxons (espèces et sous-espèces) répartis en 9 genres, pour la Kabylie des Babors (nord-est Algérien). Hamel *et al.* (2017) notent 18 taxons (14 espèces et 4 sous- espèces) d'orchidées dans la wilaya de Skikda, avec la prédominance du genre *Ophrys* (7 taxons). De Belaire *et al.* (2015) indiquent 34 taxons (espèces et sous-espèces) pour la région de la Numidie.

I.5. Les différents types d'orchidées

Du point de vue végétatif, les orchidées se divisent en trois groupes : les saprophytes, les terrestres et les épiphytes (Correvon, 1899). Certaines espèces vivent sur un affleurement de roches : elles sont alors qualifiées d'espèces lithophytes (Cakova, 2013).

I.5.1. Les orchidées épiphytes

Les orchidées épiphytes vivent sur les arbres, au dessus du sol. Ce sont des plantes essentiellement aériennes. Leurs racines sont recouvertes d'un voile de couleur blanche ou grise, composé de cellules superposées, permettant la capture de l'humidité et la résistance

aux périodes sèches (Lecoufle, 2008). Environ 73% des orchidées mondiale sont épiphytes et sont localisées surtout dans les zones tropicales (Cakova, 2013).

I.5.2. Les orchidées terrestres

Les orchidées terrestres ont des racines leur permettant de vivre en puisant leurs nourritures dans l'humus du sol (Lecoufle, 2008). Leur système racinaire est formé soit d'un rhizome, soit de simples racines fasciculées ou de tubercules. Les orchidées méditerranéennes sont pratiquement toutes terrestres ainsi que celles d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (Cakova, 2013). Dans les régions tempérées, comme la France, toutes les orchidées sont terrestres (Duminil, 2012).

I.5.3. Les orchidées saprophytes

Ces plantes sont très peu nombreuses et dépourvues de chlorophylle (Lecoufle, 2008). Elles se nourrissent de matières organiques en décomposition contenues dans l'humus (Ex. *Néottia nid-avis*) (Duminil, 2012). Leur tige est un rhizome, garnie de gaines et portant un épi de fleurs. C'est le cas de *Limodurum abortivum* L. et *Neottia nidus-avis* L. présentes dans la flore algérienne. Ces orchidées saprophytes avoisinent près de 200 espèces réparties dans 43 genres où le plus grand nombre d'espèces est présent au Madagascar et à l'Indo-Malaisie (Tekkous, 2017).

I.6. Ecologie des orchidées

Les exigences écologiques des orchidées sont variées. Toutefois, il est possible de dégager quelques habitats préférentiels : les pelouses sèches sur sol calcaire, les marais alcalins et les prairies humides non fertilisées et quelques boisements sur sols calcaire ou acide. En effet, la plupart des orchidées sont calcicoles et héliophiles (Durbin, 2004).

Les Orchidées se rencontrent dans des milieux variés. On observera des espèces en milieux 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. (Renaud C).

Cependant, les forêts sont pauvres en orchidées, mais les lisières des bois les abritent. Les orchidées sont quasiment omniprésentes sur les bords des routes, les cimetières et surtout les endroits peu piétinés (Tekkous, 2017).

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

I.7. Description morphologique de la plante

I.7.1. Les parties souterraines

I.7.1.1. Les racines

Les racines des orchidées sont différentes des autres végétaux, car elles sont uniformes de grosseur sur toute leur longueur et partent toutes de l'axe de la plante (Cakova, 2013). Les parties souterraines sont associées à des champignons formant avec la racine des mycorhizes, qui jouent un rôle important dans la nutrition de la plante, surtout durant la période de végétation. On distingue trois types de partie souterraine : les tubercules, les rhizomes et les pseudo-bulbes.

- les tubercules sont des racines tubérisées, qui stockent généralement des glucides. D'autres racines axillaires sont le siège de l'activité symbiotique avec les champignons (Sébastien, 2009). Le tubercule se renouvelle annuellement par un bourgeon qui donne naissance au tubercule suivant (Lecoufle, 2004).
- Les rhizomes sont des tiges souterraines ramifiées, possédant ou non des racines. On les rencontre par exemple chez les genres tels que *Cypripedium*, *Epipactis*, *Neottia* et *Cephalanthera* (Sébastien, 2009).
- les pseudobulbes, sont constitués par un renflement à la base de la tige, au niveau du collet, jouant le même rôle que les tubercules. Les seuls genres européens à en présenter sont *Liparis*, *Hammarbya* et *Malaxis*. Ils sont en revanche fréquents chez les orchidées tropicales (Sébastien, 2009).

Les orchidées terrestres ont des racines leur permettant de vivre en puisant leur nourriture dans l'humus du sol (Lecoufle, 2008). Leur parties souterraines sont fréquemment tubéreuses et souvent de courte longueur (Cakova, 2013), l'appareil souterrain est constitué d'organes pérennants souterrains survivent pendant la mauvaise saison grâce aux matières de réserves accumulées dans leurs rhizomes ou encore dans leurs racines tubérisées (Lounnas & Benzemmouri, 2018).

Les orchidées épiphytes possèdent des racines aériennes qui leur permettent de se fixer à son support (Duminil, 2012). Ces racines aériennes ne possèdent pas de poils absorbants (Sébastien, 2009). À leur place, les racines sont recouvertes d'un voile de couleur blanche ou grise, composé de cellules superposées (Lecoufle, 2008). Ce tissu appelé velamen, joue un

rôle protecteur et collecteur d'eau de pluie et d'aérosols, ou se trouvent aussi des sels minéraux (Sébastien, 2009) et permettant la capture de l'humidité et la résistance aux périodes sèches (Lecoufle, 2008). Une partie de cette eau, ou des substances nutritives, est alors stockée dans des pseudo-bulbes, c'est-à-dire par des tiges réservoirs en forme de bulbes recouvertes d'une membrane (Lounnas & Benzemmouri, 2018).

La principale fonction des racines aériennes servent à fixer solidement les plantes sur leur support avec des développements important (Lecoufle, 2006). Certaines racines aériennes peuvent être munies de chloroplastes et ont un pouvoir photosynthétique (Cakova, 2013). La figure 01, nous montre quelques photos de racines d'espèces d'orchidées terrestres et épiphytes.




L'espèce d'orchidées	Type de racine
 <p>Circontre : Tubercules d'<i>Himantoglossum hircinum</i> de l'année précédente et de l'année en cours.</p> <p><i>Himantoglossum hircinum</i> (Lecoufle, 2004)</p>	<p>Tubercules Chez les espèces terrestres</p>
 <p><i>Nervilia sp.</i> (Duminil, 2012).</p>	<p>Tubercules et racines Chez les espèces terrestres</p>
 <p><i>Angraecum caulescens sp.</i> (Duminil, 2012).</p>	<p>Racines aériennes chez les orchidées épiphytes</p>

Figure 1: Les racines de certaines orchidées.

I.7.2. Les parties aériennes**I.7.2.1. La tige**

Les orchidées sont des plantes herbacées, leurs tiges ne sont jamais ligneuses. Toutes les orchidées sont pérennes, elles ne disparaissent pas chaque année comme les annuelles (Duminil, 2012). La tige est unique, dressée, creuse ou pleine, jamais ramifiée, à section ronde, porte des feuilles sans pétiole, à nervures parallèles aux bords (Gaillard, 2003), terminée à son sommet par les fleurs disposées en épi (Lecoufle, 2004). 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 (Cakova, 2013).

A/ Croissance sympodiale

Les plantes à croissance sympodes, ont plusieurs pieds, et se développent par des pousses latérales à renouvellement annuelle, avec des pseudo-bulbes (une sorte de réserve de matière nutritive), et une ou plusieurs feuilles persistantes ou caduques. Ce sont les plus nombreuses (Lecoufle, 2006). Les nouvelles pousses vont nourrir les vieilles avec les réserves nutritives accumulées (Cakova, 2013). Les tiges renflées (pseudobulbes) sont des réservoirs d'eau qui servent la plante pour supporter les périodes sèches (Duminil, 2012).

B/ Croissance monopodiale

Ces plantes ont 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 (Tekkous, 2017). S'il n'y a pas de pseudo-bulbes, la plante supporte mal les périodes de sécheresse (Duminil, 2012). Parfois, lorsqu'elle est exposée à des températures extrêmes pendant sa croissance, ou lorsque sa tige a été accidentée, les orchidées à croissance monopodiale peuvent développer des « keikis » servant à multiplier les pieds-mères. (Cakova, 2013).

La figure 02, nous montre les modes de croissance de la tige chez les orchidées.



Figure 02 : Les modes de croissance de la tige chez les orchidées (Duminil, 2012).

I.7.2.2. Les feuilles

Pour les orchidées, comme pour les plantes en général, les feuilles sont un organe vital couvertes de pores (stomates), car leur rôle est en premier lieu la photosynthèse. Leur forme est souvent liée à leur exposition au soleil. Elles servent à leur respiration et aux fonctions d'assimilation des gaz de l'atmosphère (Cakova, 2013).

Les feuilles des orchidées sont simples et entières, à nervures parallèles jointes par des transversales, assez caractéristiques (Lecoufle, 2004), sauf chez la Goodyère rampante

(*Goodyera repens*) où elles présentent des petites nervures secondaires anastomosées. (Tekkous, 2017). Leurs feuilles sont disposées en rosette à la base de la tige ou réparties le long de la tige (Duminil, 2012), elles se flétrissent et périssent chaque année (Lecoufle, 2004).

La forme est différente d'un genre à l'autre et prend souvent un aspect succulent (Cakova, 2013). Elle dépend en grande partie de l'endroit où pousse la plante, de la quantité de lumière et du soleil, dont elle en a besoin ainsi que du climat dont elle bénéficie tout au long de l'année (Tekkous, 2017).

Elles sont de formes courtes ou longues, larges ou fines, cylindriques, triangulaires, molles ou coriaces, parfois même réduites à des écailles ou même absentes (Duminil, 2012). La diversité du feuillage des orchidées montre une forte adaptation aux conditions du milieu environnant (Duminil, 2012).

Les différents types de feuilles chez les orchidées sont illustrés dans la figure 03.







 <p><i>Limodorum abortivum.</i> (Poillotte & Poillotte, 2013). Feuilles toutes réduites à des écailles</p>	 <p><i>Oberonia brachyphylla</i> (Duminil, 2012)</p>	 <p><i>Vanda coerulea</i> (Duminil, 2012)</p>
 <p><i>Taeniophyllum obtusum</i> (Duminil, 2012)</p>	 <p><i>Orchis mascula</i> (Poillotte & Poillotte, 2013). Feuilles toutes maculées</p>	 <p><i>Orchis purpurea</i> (Kherib, 2016). Feuilles entièrement vertes.</p>

Figure 03 : Les différents types de feuilles chez les orchidées.

I.7.2.3. La fleur

La plante fleurie permet de différencier les orchidées très simplement, par comparaison avec la multitude des fleurs courantes (Lecoufle, 2004) et si les autres organes des orchidées se ressemblent beaucoup au sein d'un même genre, c'est la fleur qui peut clairement les différencier (Cakova, 2013).

Une orchidée se reconnaît grâce à l'organisation de sa fleur. Les cinq caractéristiques commune chez les fleurs des orchidées sont : la zygomorphie, la colonne ou gynostème, le rostellum, deux pollinies ou plusieurs et le labelle (Tekkous, 2017).

La fleur est dite zygomorphe, car elle présente une symétrie bilatérale (Schatz, 2011), généralement bisexuée et l'ovaire est infère (Botineau, 2010). Ces orchidées possèdent des fleurs hermaphrodites, rarement unisexuées ou polygames (Tekkous, 2017). Les fleurs sont remarquables par leur entomophile sophistiquée ; elles attirent les insectes, voire les oiseaux, par leur couleur, leur parfum et leur nectar (Dupont & Guignard, 2015).

La fleur des orchidées est composée de pièces protectrices stériles regroupées sous le terme de périanthe et d'autres fertiles formées par l'androcée et le gynécée (Tekkous, 2017).

La fleur est composée de 6 pièces florales réparties en 3 sépales (externe) et 3 pétales (interne) dont un très particulier ; le labelle (Duminil, 2012).

Les structures internes : les étamines, le style et les stigmates du pistil se sont aussi profondément modifiées ; elles se sont soudées en seule pièce central qu'on appelle la colonne (Lecoufle, 2004). Le style en prolongation de l'ovaire est au centre ; à son sommet est le stigmate capable de retenir le pollen pour le transmettre vers l'ovaire pour la fécondation des ovules et la formation des graines (Lecoufle, 2004).

Les fleurs d'orchidées n'ont pas d'étamines libres avec un style séparé. Les organes mâles et femelles sont réunis sur un seul corps nommé colonne (gynostème). Le pollen se présente sous forme de masses contenant des milliers ou des millions de particules de pollen. (Lecoufle, 2004). Le pollen n'est plus formé de grains séparés, mais est aggloméré en masse appelées pollinies. La pollinie, par la viscidie gluante, peut se fixer sur une autre fleur, elle est mise en contacte avec les stigmates qui étant eux-mêmes gluants, peuvent retenir tout ou partie de cette pollinie. (Lecoufle, 2004).

Les figures 4 et 5, nous indiquent l'illustration schématique de la fleur des orchidées et quelques types de fleurs d'orchidées avec leurs différents composants respectivement.

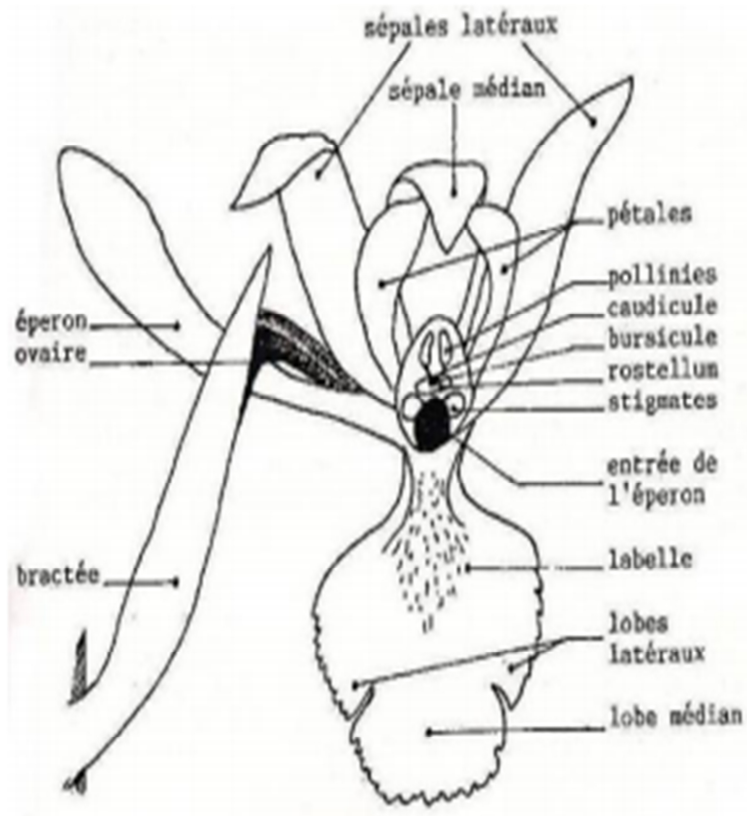
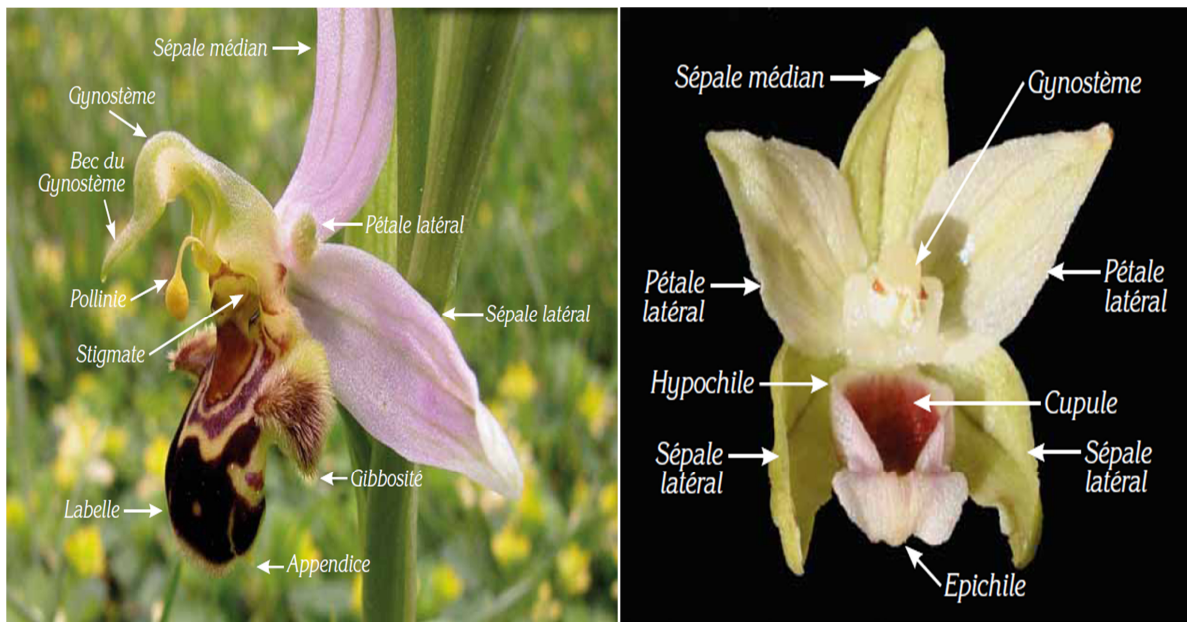


Figure 04 : Illustration schématique de la fleur des orchidées (Melot, 2012).



Fleur d'*Ophrys apifera* Huds.

Fleur d'*Epipactis muelleri*

Figure 05 : Quelques types de fleurs d'orchidées avec leurs différents composants (Poillotte & Poillotte, 2013).

I.7.2.4. Le fruit et la graine

Lors de la fructification, l'ovaire se transforme en fruit sec sous forme de capsule qui s'ouvre par trois à six fentes para-placentaire libérant plusieurs milliers de graines microscopiques plus ou moins allongées qui varie entre 50 et 100 microns, selon les espèces (Tekkous, 2017). Dans tous les cas, cette capsule émet des graines extrêmement nombreuses mais très petites (Dupont & Guignard, 2012).

Le fruit est composé de trois carpelles qui s'ouvrent lentement à la maturité en laissant échapper progressivement les graines. Les graines ont l'aspect d'une poussière tant elles sont petites (Lecoufle, 2004). Leur petite taille est due à l'absence de réserves nutritives. Ces graines doivent atterrir dans un endroit propice puis s'associer avec certains champignons (Lounnas & Benzemouri, 2018). Ces graines sont plus ou moins allongées et arrondies à leur sommet, et comportent un embryon non différencié. Ce dernier est protégé par une enveloppe fine, générée par un tégument interne. Le tout est entouré par un tissu formé à partir du tégument externe.

Les graines d'orchidacées ne contiennent pas d'albumen. Cela est dû à la non-division des noyaux polaires après fécondation. Ce phénomène semblerait lié à la symbiose avec des champignons (Sébastien, 2009).

La Figure 6, montre l'illustration schématique de la fleur et le fruit *d'Angraecum sesquipedale*

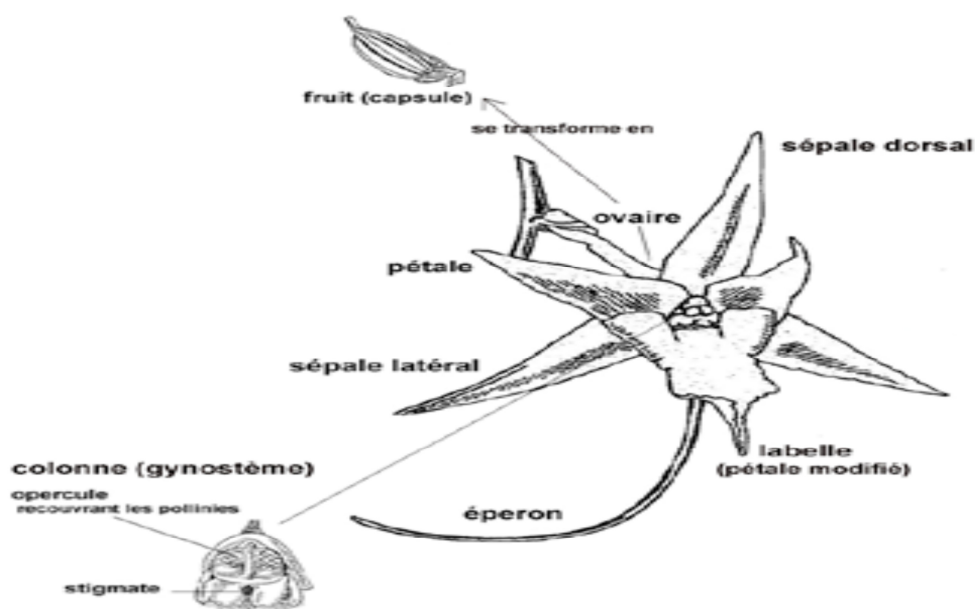


Figure 06 : Illustration schématique de la fleur et fruit *d'Angraecum sesquipedale* (Duminil, 2012).

I.8. Des relations complexes avec leur environnement

Les relations complexes établies avec les insectes pollinisateurs et les champignons mycorhiziens placent les orchidées dans une position particulière de leur environnement. Ainsi, elles sont considérées comme :

-Des espèces indicatrices de biodiversité : En effet, la présence d'une population viable d'orchidées dans un site donné signale indirectement la présence de pollinisateurs variés (hyménoptères, lépidoptères, ...), de champignons associés (*Rhizoctonia*, *Sebacina*,...), et sont généralement caractéristiques d'habitats différents (pelouses, forêts, tourbières, dunes...).

-Des espèces dites « clés de voûte » : Puisque la présence d'orchidées permet la présence d'autres espèces, comme par exemple celle des champignons spécifiques.

-Des espèces dites « parapluie » : Car la protection de telle espèce d'orchidée permet la protection de beaucoup d'autres espèces (insectes, champignons, plantes...), et indirectement des milieux associés. C'est pourquoi la commission européenne a choisi de ne pas protéger des espèces d'orchidées, mais plutôt des milieux associés à la présence d'orchidées.

-Des espèces dites « porte-drapeau » : Indiquant que la protection de telle espèce permet de sensibiliser la population locale plus généralement à la préservation de l'environnement. C'est le cas par exemple du célèbre sabot de Vénus, qui est devenu une espèce emblématique (Schat & Geriez, 2011).

I.9. Une double dépendance d'interactions avec des partenaires

Les orchidées dépendent en effet de deux partenaires : les champignons mycorhiziens, pour l'accès aux nutriments et donc pour leur vie végétative, et les insectes pollinisateurs pour leur reproduction.

I.9.1. L'orchidée et les champignons

Comme plus de 90% des végétaux, les orchidées sont intimement associées à des champignons du sol qui colonisent tout ou partie de leurs organes souterrains, à l'exception des structures les plus internes comme les vaisseaux conducteurs de sève, mais particularité propre à cette famille, les champignons sont aussi nécessaires à la germination de la graine (Sébastien, 2009). Pour survivre et se développer, elles ont besoin de l'aide de champignons présents dans le sol (Lambert, 2013) qui colonisent les racines des orchidées pour former des organes mixtes appelés les mycorhizes, associant les cellules des deux partenaires (Sébastien, 2009). Le champignon pénètre la graine par le pôle inférieur de l'embryon et colonise le

parenchyme, où il grandit, occupe la majeure partie de la cellule et forme des « pelotons » de filaments. Ces champignons lèvent la dormance de la graine et assurent sa nutrition en lui fournissant des acides aminés, de l'eau et des sels minéraux.

Après germination, la dépendance de l'orchidée vis-à-vis du champignon reste généralement assez importante même si quelques espèces semblent pouvoir s'en passer.

Les champignons associés aux orchidées prélèvent leurs nutriments très souvent au niveau d'autres plantes comme des arbres, des arbustes ou autres selon le milieu (Schat & Geriez, 2011). Il est en revanche possible que le champignon reçoit de la plante certaines substances de croissance, ainsi qu'un abri en certaines saisons (Sébastien, 2009).

I.9.2. L'orchidée et les insectes

On appelle pollinisation, l'ensemble des processus qui concourent au transport du pollen depuis les parties mâles vers les parties femelles d'une fleur (Sébastien, 2009). Ce mécanisme conduit à la fécondation puis à la production de la graine (Schatz, 2005).

Du côté de la pollinisation, les orchidées sont connues pour la diversité de leurs stratégies d'attraction des insectes. Même si certaines espèces sont autogames (autopollinisation) comme l'ophrys abeille (autogamie partielle) ou certains genres tels que *Epipactis* et *Cephalanthera*. La grande majorité des espèces sont entomogames (pollinisation par les insectes).

Il existe deux types de pollinisation chez les orchidées : l'autopollinisation et la pollinisation croisée. Dans la pollinisation croisée, le pollen est transporté d'une fleur sur le stigmate d'une fleur d'un autre individu. Dans ce cas précis, les plantes sont dites allogames (Schatz, 2005). Chez 95% des orchidées, la pollinisation est croisée (Tekkous, 2017). Dans l'autopollinisation, le pollen passe directement de l'anthere au stigmate de la même fleur. Si ce mécanisme conduit à une autofécondation, l'espèce considérée est dite autogame (Schatz, 2005). Dans les 5% qui restent, la pollinisation est autogame (Tekkous, 2017).

Certaines orchidées dépendent strictement d'un seul insecte. D'autres peuvent être pollinisées par différentes espèces (Duminil, 2012). Les principaux agents pollinisateurs des orchidées sont des Hyménoptères (54%), des Lépidoptères (28%), des Coléoptères (12%) et certains diptères (2%), des colibris également pour les orchidées exotiques et parfois même des chauves-souris (Gaillard, 2003).

Pour se reproduire, la plante a besoin de l'intervention d'insectes qui, en se déplaçant de fleurs en fleurs, assureront la pollinisation. Au cours de l'évolution différentes stratégies ont été développées pour attirer les pollinisateurs (Lambert, 2013)

L'insecte est inéluctablement attiré par la beauté fatale de l'orchidée, par ses couleurs, ses formes ou son parfum. Les différents insectes pollinisateurs de certaines espèces d'orchidées sont représentés dans la Figure 07.



Cypripedium calceolus



Ophrys insectifera



Epipactis palustris



Epipactis palustris.

Figure 07 : Les différents insectes pollinisateurs de certaines espèces d'orchidées (Poillotte & Poillotte, 2013).

*Chapitre II : Présentation du site
d'étude*

II.1. Présentation des stations prospectées

Notre étude s'est déroulée de Mars à Juin 2019 en la wilaya de Bouira, au niveau d'un site de type forestier (montagnes) dans deux sites différentes la première de Djurdjura plus précisément dans la région de Tikjda et zones limitrophes qui situe au parc national du Djurdjura et la deuxième site à la commune de Mâala. Il faut noter que ce sont des sites qui se situent au nord de la wilaya de Bouira.

II.1.1. Tikjda

II.1.1.1. Situation géographique

La région de Tikjda se situe dans la partie Nord de la wilaya de Bouira sur le versant sud du Djurdjura Central, au sein du parc national du Djurdjura (Figure 08) qui est situé au nord de l'Algérie dans la région de la Kabylie, à environ 150 km au Sud-est d'Alger et à 40 km du littoral méditerranéen .Ses coordonnées Lambert sont X : de 625 à 629 km et Y : de 347 à 352km et de coordonnées géographiques moyennes suivantes : $36^{\circ} 31' 40''$ N et $4^{\circ} 32' 43''$ E et d'une altitude de 1450 m.

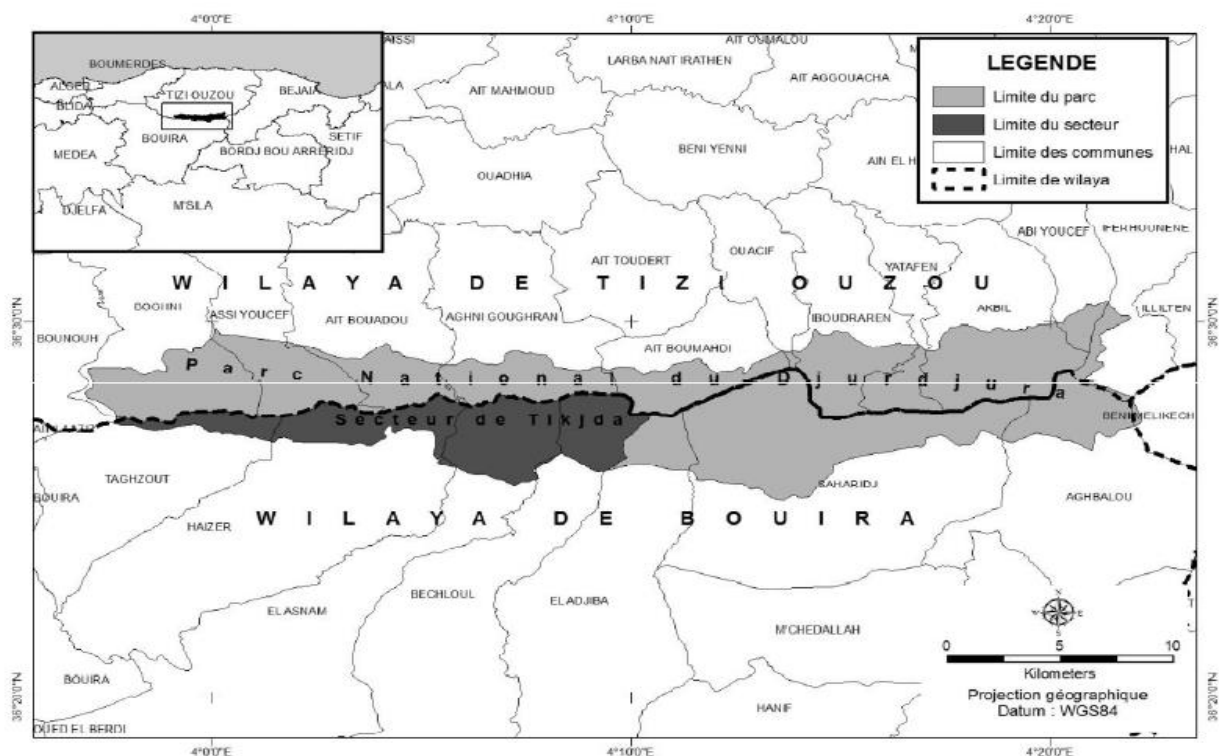


Figure 08: Carte de localisation du site de Tikjda (PND, 2014)

II.1.1.2. Etude du milieu physique**II.1.1.2.1. Présentation du relief**

Le Djurdjura est une chaîne récente issue de plissement alpin, échelonné de crêtes rocheuses dépassant les 2000 m d'altitude (Dubuis & Faurel, 1949). D'après Belin et al. (1947), Tikjda caractérisé par un relief moins accidenté sur le versant sud du Djurdjura comparativement au versant nord.

II.1.1.2.2. La Géologie

Belaid (1986) indique que le massif du Djurdjura est composé de terrains sédimentaires fortement plissés et fracturés dont l'âge et la nature sont très complexes (Majdour, 2015). Le calcaire est l'un des principaux faciès qu'on retrouve dans le Djurdjura (Flandrin J, 1952).

D'après Flandrin (1952), L'assise géologique du Djurdjura central appartient aux formations des ères secondaires et tertiaires. Alors que Le massif de Tikjda est représenté par des grès rouges du Trias (Larbi, 2015).

II.1.1.2.3. Pédologie

D'après Benmouffok (1993), Les sols développés dans la zone de Tikjda appartiennent à la catégorie des sols gréseux. L'étude menée par Hadouchi et Mecheri (1994), sur les profils pédologiques au niveau du versant Sud du Djurdjura, montre aussi que le sol au Tikjda est gréseux (Larbi, 2015).

II.1.1.2.4. Hydrologie et hydrographie

Sur le plan hydrologique, Abdesselam (1995) constate que le Djurdjura est constitué d'affleurements carbonatés karstiques bien arrosés, où se développent d'importants aquifères, et possède dans ses zones karstiques des eaux souterraines (Majdour, 2015). Sur le plan l'hydrographie, La région d'étude est caractérisée par une multitude de cours d'eau, allant de simples ruisseaux aux grands oueds coulant dans toutes les directions (Larbi, 2015).

II.1.1.2.5. La végétation

Ce territoire est caractérisé par différentes formations végétales. selon Menard & Vallet (1988) ont reconnu cinq types de végétation dans la zone de Tikjda :

- Forêt de cèdre (*Cedrus atlantica*).

- Taillis de chêne vert (*Quercus rotundifolia*).
- Matorral haut de cèdre et de chêne vert.
- Formation arbustive.
- Pelouse à chaméphytes.

II.1.2. Mâala

La station de la commune de Mâala se situe dans la partie dans l'extrême nord-ouest de la Kabylie dans la Wilaya de Bouira dans le nord algérien. Qui administrativement, relevée de la daïra de Lakhdaria sur une distance de 20Km nord (figure 09).

Cette station se caractérise globalement par les coordonnées géographiques moyennes Suivantes : (36° 26' 33'' N et 3° 52' 16'' E) et une altitude moyenne de 601m.

La région d'étude est caractérisée par un chevelu hydrographique varié comportant de petits ruisseaux et des Oueds (Oueds yesser). Nous signalons aussi la présence d'un grand barrage(le barrage de Koudiat Asserdoun) avec une capacité 640 millions de m³ qui alimente quatre wilayas du pays, Bouira, Tizi-Ouzou, Médéa et M'sila. Cette diversité des réseaux hydrographiques confère à la forêt de la zone d'étude une grande diversité du relief et une végétation caractéristique.

Elle s'étale sur divers unités d'occupation du sol : milieux forestiers, arboriculture fruitière, Formation arbustive et Pelouse. L'essentiel de ce territoire est représenté par des oliveraies ouvertes.

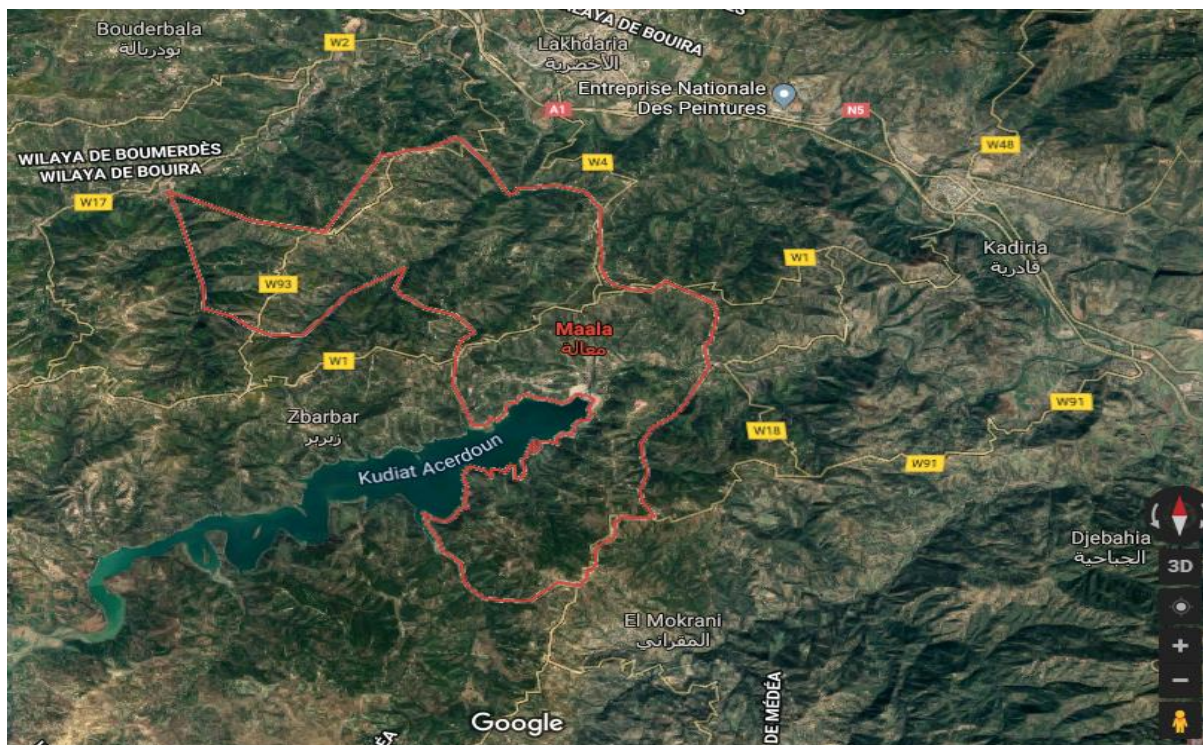


Figure 09: Carte de localisation du site de Mâala.

II.2. Etude climatique

Le climat représente un des facteurs du milieu les plus importants (Braque, 1988).c'est la composante directe déterminante de la distribution des organismes vivantes et le facteur primordial influant sur des biocénoses (Lacoste & Salanon, 1969).

En effet les facteurs des précipitations et des températures constituent les éléments climatiques les plus importants pour avoir une idée précise sur le climat de la région d'étude.

II.2.1. Le climat de la zone d'étude

La région de Bouira est soumise à un climat de type méditerranéen caractérisé par un été très chaud et très sec et l'hiver très frais et plus humide.les précipitations moyennes oscillent entre 400 et 660 mm par année, mais avec une grande irrégularité interannuelle et saisonnière.

L'absence d'une station météorologique au sein du notre station d'étude, nous a obligés à recourir à des extrapolations des données à partir des stations voisines. Dans notre cas et afin de caractériser le climat de notre région d'étude, on a utilisé les données climatiques de la station de Bouira, localisée sur le même versant, à 520 m d'altitude, pour une période de 19 ans (1981 à 2000).

Ce sont les données de la station de Bouira qui ont été extrapolées au site d'étude en utilisant les gradients donnés par Seltzer (1948).

II.2.1.1.Les précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres et aquatiques, mais aussi pour la répartition des êtres vivants (Ramade, 1984).

II.2.1.1.1.Pluviométrie annuelle

Seltzer (1946) note que le gradient altitudinale pluviométrique varie de 40 à 80mm de pluie pour une élévation altitudinale de 100 m en allant du niveau de la mer à l'intérieur du pays, ceci pour les différentes montagnes de la méditerranée allant de 100 à 2000m d'altitude.

Selon Meddour (2010), le gradient altitudinal des précipitations est de 64mm par 100m d'altitude, au-delà de 1 000m d'altitude, pour le versant sud du Djurdjura.

La localité de Tikjda étant localisée au versant sud du Djurdjura, donc nous considérons un gradient de 64 mm.

Tableau 01 : Valeurs moyennes mensuelles des précipitations (mm) pour la station de Bouira (1981-2000).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
P(mm)	49,5	52,6	63	50	29,2	11,1	3,5	8,4	21,1	39,4	48,5	54,5	430,8

La différence altitudinale entre Tikjda et la station de Bouira est de 958m, la différence de la hauteur de pluie entre les deux points se calcule ainsi : $958 \times 64 / 100 = 613,12\text{mm}$. De là, nous pouvons estimer la pluviométrie annuelle de la station de Tikjda à : $430,8 + 613 = 1043,92\text{ mm}$. Donc la pluviométrie annuelle de la station de Tikjda estimer par 1043,92 mm.

La différence altitudinale entre Mâala (601m) et la station de Bouira (520 m) est de 81m ; mais dans ce cas la différence altitudinale est inférieure à 100m.

D'après les données du tableau 01, la valeur estimée de la pluviométrie annuelle pour la station de Bouira (Mâala) est de 430,8 mm. Mars est le mois le plus pluvieux avec 63 mm/an, tandis que le mois le moins pluvieux est Juillet avec 3,5 mm/an.

II.2.1.1.2. Régime pluviométrique mensuelle

A partir des données pluviométriques mensuelles de la station de Bouira, nous pouvons évaluer le régime pluviométrique mensuelle de Tikjda. Cette estimation est basée sur le principe des rapports, sachant que le rapport pluviométrique mensuel de deux stations proches est identique au rapport des précipitations annuelles de celles-ci :

$$Pa1 / Pa2 = Pm1 / Pm2. \text{ Alors, } Pm1 = (Pa1 / Pa2) \times Pm2, \text{ avec } Pa1 / Pa2 = K$$

K étant le facteur d'ajustement, donc $Pm1 = K Pm2$.

La valeur du facteur d'ajustement est de $1043,92 / 430,8 = 2,42$.

Tableau 02 : Estimation des précipitations moyennes mensuelles de la station de Tikjda (en mm) (période 1981-2000).

Moi	J	V	M	A	M	J	Jui	A	S	O	N	D	Total
P(m m)	119,7 9	127,3	152,46	121	70,66	26,86	8,47	20,33	51,06	95,35	117,37	131,89	1042, 54

Il ressort de ce tableau que la variation des précipitations est très remarquable. Le mois de Mars est le plus pluvieux avec un maximum de 152,46 mm. Le minimum des précipitations est noté au mois de Juillet, avec 8,47 mm.

II.2.1.1.3. Régime saisonnier des précipitations

Le calcul des taux de pluies de chaque saison de l'année permet de déterminer la répartition saisonnière des précipitations et de mettre en évidence le régime pluviométrique saisonnier.

Pour définir le régime saisonnier, on regroupe les douze valeurs mensuelles trois par trois de façon à avoir quatre valeurs saisonnières (Automne, Hiver, Printemps et Eté) ; il en résulte alors, quatre totaux pluviométriques saisonniers moyens.

Pour définir le régime saisonnier, on regroupe les douze valeurs mensuelles trois par trois de façon à avoir quatre valeurs saisonnières (Automne, Hiver, Printemps et Eté) ; il en résulte alors, quatre totaux pluviométriques saisonniers moyens.

Tableau 03 : Régime saisonnier des précipitations pour Mâala et Tikjda.

	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Type
Mâala	109	156,6	142,1	23	HPAE
Tikjda	263,78	378,98	344,12	55,66	HPAE

Le tableau n03, montre que la saison hivernale est la plus arrosée dans les deux stations. Le printemps est presque aussi pluvieux que L'automne. Quant à la saison estivale, elle est caractérisée par la rareté des précipitations.

Le régime pluviométrique saisonnier dans la région de Tikjda avec Mâala est donc de type **HPAE**

II.2.1.2. Les Températures

La température est un facteur climatique de tout premier importance, car elle control l'ensemble des phénomènes métabolique (Ramade, 1984), elle joue aussi un rôle important dans la répartition des espèces végétales et dans leur mode de vie (Emberger, 1930).

II.2.1.2.1. Températures moyennes mensuelles

Les valeurs moyennes mensuelles des températures de la station de Bouira sont représentées dans le tableau 04.

L'examen de tableau 04, montre que le mois le plus chaud pour la station de bouira (Mâala) est Août, avec $M = 35,8\text{ C}^\circ$, le mois le plus froid est Janvier, avec $m = 4\text{ C}^\circ$.

Tableau 04: valeurs moyennes mensuelles des températures pour la station de Bouira (1981 à 2000).

Mois	jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Dec	Moy
M (°C)	14	15,4	17,6	20,2	25,0	30,6	35,3	35,8	30,9	24,6	19,3	14,7	23,63
m (°C)	4,0	4,7	5,2	7,2	10,7	14,3	18,4	16,8	14,9	12,3	7,7	4,4	10,01
T= (M+m)/2	9,0	10,0	11,4	13,7	17,9	22,5	26,9	26,3	22,9	18,5	13,5	9,6	16,8

Source : ONM Bouira

Nous avons procédé à l'extrapolation des températures minimales et maximales à partir des données thermiques de la station de Bouira. Selon Seltzer (1946) il y a une réduction de 0,4°C par 100m d'élévation altitudinale pour la moyenne des températures minimales et de 0,7°C par 100m d'élévation altitudinale pour la moyenne des maximales.

La différence altitudinale entre Tikjda (1478m) et la station de Bouira (520 m) est de 958m ; les corrections à apporter sont donc les suivantes :- M = 6,7 - m =3,83.

La moyenne de la température mensuelle maximale (M) de Tikjda est égale à celle de la station de Bouira moins 6,7 °C. De même, la moyenne de la température mensuelle minimale (m) de Tikjda est égale à celle de la station de Bouira moins 3,83°C. Ce qui donne les résultats consignés dans le tableau suivant :

Tableau 05: Estimation des températures moyennes mensuelles (°C) pour la station de Tikjda(1478 m),période(1981 à 2000).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jui	A	S	O	N	D
M (C°)	7,3	8,7	10,9	13,5	18,3	23,9	28,6	29,1	24,2	17,9	12,6	8
m (C°)	0,17	0,87	1,37	3,37	6,87	10,47	14,47	12,97	11,07	8,47	3,87	0,57
(M+m)/2	3,74	4,79	6,14	8,44	12,58	17,19	21,54	21,04	18,59	13,19	8,24	4,29

Cette estimation permet d'aboutir aux résultats suivants :

- Le mois le plus chaud est Août, avec M = 29,1°C.
- Le mois le plus froid est Janvier, avec m = 0,17°C.

L'examen de la figure n° 10 montre que les mois les plus froids sont Décembre, Janvier et Février avec des températures minimales inférieures à 2 °C. Les mois les plus chauds sont Juin, Juillet et Août avec des températures maximales allant de 23 à 29°C.

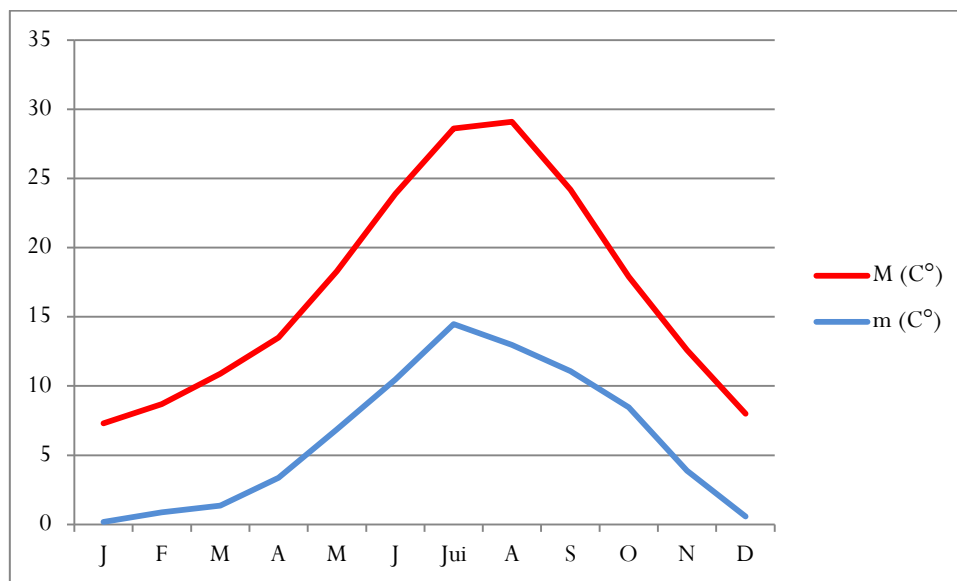


Figure 10: variation mensuelle des températures à Tikjda

II.2.1.2.2. Amplitude thermique annuelle

Pour situer notre zone d'étude du point de vue de la continentalité thermique, nous avons calculé l'amplitude thermique annuelle extrême, celle-ci exprime aussi l'humidité atmosphérique et l'intensité de l'évaporation. Selon Emberger (1971), elle est égale à l'écart entre la température moyenne maximale du mois le plus chaud et la température moyenne minimale du mois le plus froid.

Pour la station de Tikjda, l'amplitude thermique annuelle extrême est de 28,93° C et pour la station de Mâala l'amplitude thermique annuelle extrême est de 31,8° C.

Selon la classification de Debrach(1953 in M'hirit, 1982), notre zone d'étude correspond au climat de type semi-continentale ($25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$).

II.3.Synthèse climatique

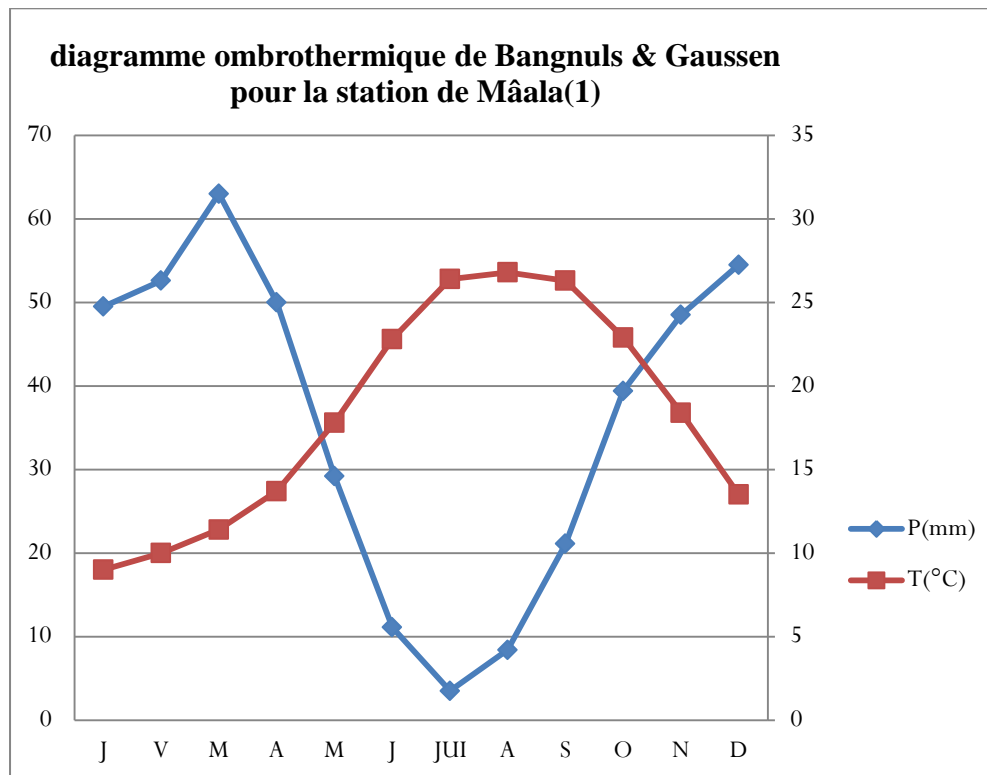
La synthèse climatique permet une classification des types de climats permettant une meilleure compréhension du comportement de la végétation et de sa répartition.

II.3.1. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Bagnouls et Gausсен (1953) proposent la synthèse climatique sous forme d'un graphique et considèrent qu'un mois est sec lorsque le total mensuel des précipitations exprimé en mm est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle exprimée en °C soit $P \leq 2T$.

Le diagramme réalisé pour la station de Mâala montre que la période sèche s'étale sur une période de cinq mois, du mois de mai jusqu'au mois d'octobre (Figure 11). Les mois de juillet et août sont les mois les plus secs.

Le diagramme réalisé pour la station de Tikjda montre que la période sèche s'étale sur une période de trois mois, du mois de Juin jusqu'au mois d'Août (Figure 11), la période de sécheresse serait de moins de 3 mois.



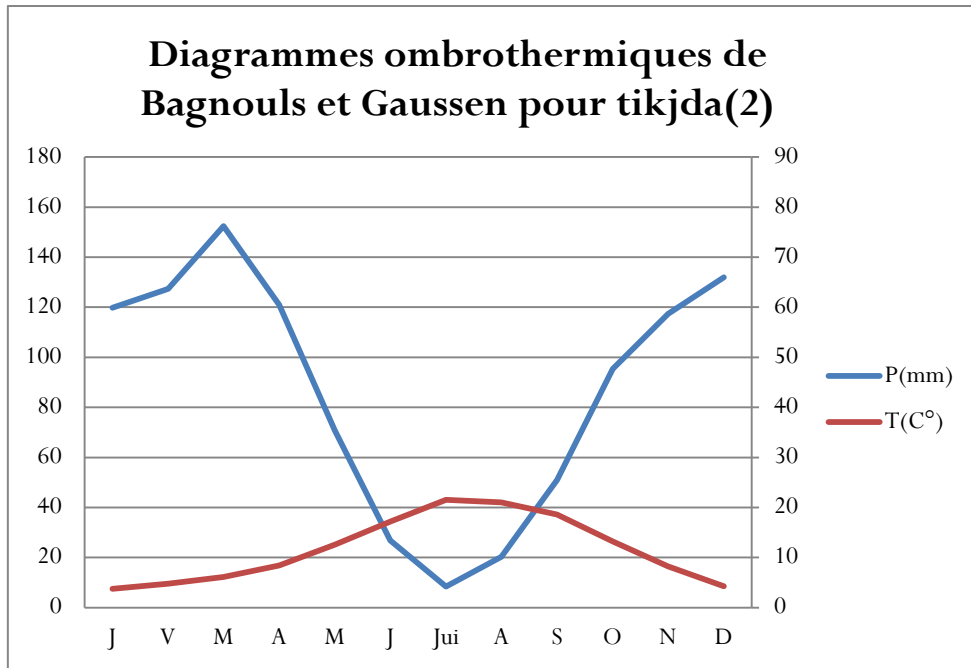


Figure 11 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausse pour Mâala(1) et Tikjda (2).

II.3.2. Quotient pluviothermique et climagramme d’Emberger

Le quotient pluviothermique d’Emberger est une synthèse climatique de type graphique mettant en rapport les précipitations et les températures.

Pour caractériser un climat, Emberger (1952), a établi un quotient pluviothermique, simplifié par Stewart (1969 in Meddour, 2010), dont l’expression est la suivante :

$$Q3 = 3,43. P / (M - m)$$

P: Précipitations moyenne annuelles en mm.

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m: Moyenne des minima du mois le plus froid.

en combinant sur un climagramme (m) en abscisse et le pluviothermique en ordonnée pour définir les étages bioclimatiques (ou ambiances bioclimatiques) (Tableau 06)

Tableau 06 : Valeurs du quotient pluviothermique de Stewart pour Mâala et Tikjda.

Région	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Quotient
Tikjda	1042,54	29,1	0,17	123,6
Mâala	430,8	35,8	4,0	46,46

Pour la région de Tikjda, la valeur du Q_3 est de **123,6**. En reportant les valeurs de Q_3 et de m sur le climagramme d'Emberger, nous remarquons que Tikjda est située dans l'étage bioclimatique humide à hiver frais (Figure 12).

Pour la région de Mâala, la valeur du Q_3 est de **46,46**. En reportant les valeurs de Q_3 et de m sur le climagramme d'Emberger, nous remarquons que Mâala est située dans l'étage bioclimatique semi aride à hiver tempéré. (Figure 12).

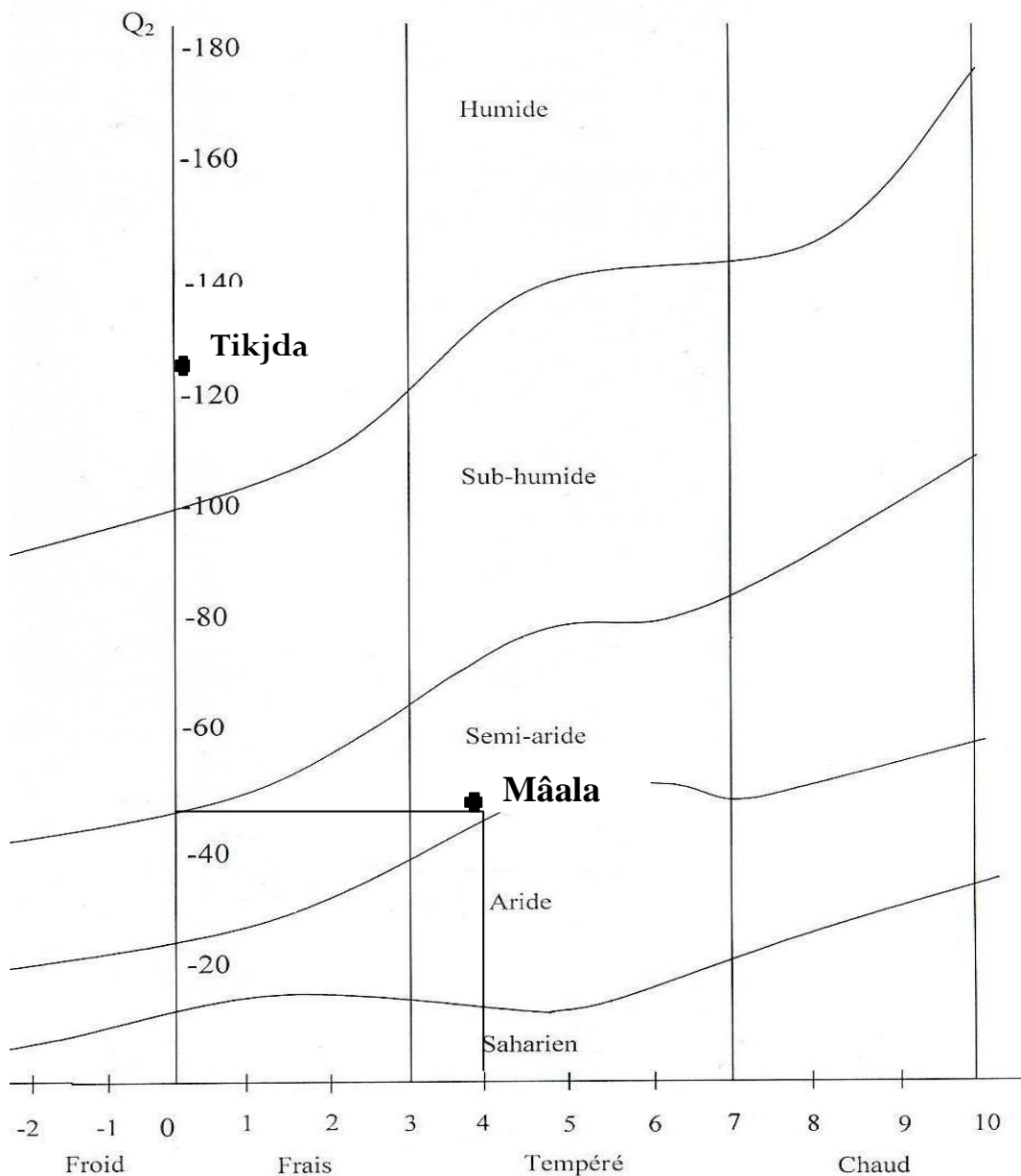


Figure12: projection de la station de Tikjda et Mâala, sur le climagramme d'Emberger.

Chapitre III : Matériels et méthodes

III.1. Matériels

Afin de réaliser un inventaire spécifique sur les orchidées de notre région d'étude, nous avons utilisé le matériel suivant sur le terrain :

- Un appareil photo numérique.
- Un guide illustratif.
- Une fiche technique.

III.2. Méthodologie

Notre présente étude porte sur l'inventaire des orchidées d'une zone qui n'a pas été explorée récemment. Cette étude est une continuité à celle qui a été réalisée par Chalal & Saci (2017) et par Lounas & Benzemouri (2018) afin d'actualiser nos connaissances sur les orchidées de toute la région de Bouira.

III.2.1. Etude de la flore

Nous avons opté pour un échantillonnage aléatoire, qui cible directement les lieux de développement des orchidées. Cet échantillonnage aléatoire a été effectué dans différentes formations végétales (Pelouses, Matorrals, ravins et Forêts) de la région du nord de Bouira (Tikjda et Maala). A cet effet, des prospections de terrain ont été réalisées durant la période de floraison du mois de Mars au mois de juin 2019. Les taxons recensés sur les stations étudiées sont photographiés sur place avec un appareil photo numérique et sur une fiche technique, on note le nom de la station, la nature du milieu, l'altitude approximative de la station, l'exposition, la pente et l'abondance de l'espèce (Annexe 1).

Sur le plan systématique, notre travail fait référence aux ouvrages de Battandier & Trabut (1902), Maire (1959), Quézel & Santa (1962-1963) et Martin et al. (2015). La caractérisation biogéographique des divers taxons est le résultat d'un travail de synthèse en se référant aux indications fournies par la flore d'Algérie (Quézel & Santa, 1962-63), la flore Corse (Jeanmonod & Gamisans, 2007), et l'index synonymique d'Afrique du Nord (Dobignard & Chatelain, 2010-2013).

La caractérisation des espèces menacées présentes sur le site a été réalisée sur la base de critères de rareté établis par Quézel & Santa (1962-63). La liste rouge produite permet de mettre en évidence les taxons à plus haut risque d'extinction et de définir les priorités dans les

politiques de sauvegardes et de la conservation de la biodiversité végétale. Nous avons aussi considéré comme espèce d'intérêt patrimonial, les espèces protégées par le Décret n° 03-12/12-28 complétant la liste des espèces végétales non cultivées protégées en Algérie (J.O.R.A., 2012).

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV. Résultats et discussions

IV.1. Présentation et discussions des résultats

L'inventaire floristique réalisé nous a permis d'inventorier 19 taxons en comptant espèces/sous-espèces appartenant à 5 genres distincts (Tableau 7), soit 37,3% des orchidées d'Algérie estimées à 51 taxons (espèces et sous-espèces) par Quézel & Santa (1962-1963). Les genres *Ophrys* et *Orchis* sont les plus représentés quelle que soit la station considérée. Ce qui est tout à fait normal puisque ce sont les genres les mieux représentés dans la flore d'Algérie (Quézel & Santa, 1962-1963).

Le genre le plus représenté est celui des *Orchis*, il regroupe 8 espèces/sous-espèces (42,1%), puis il vient le genre *Ophrys* en deuxième place avec 6 espèces (31.6%). Les genres *Anacamptis* et *Serapias* sont représentés par deux espèces chacun, par contre, le genre *Himantoglossum* est représenté seulement dans cette présente étude par un seul taxon.

Ce nombre est bien que relativement important mais il est loin d'être exhaustif car les stations ne sont pas prospectées d'une façon régulière et les espèces automnales ont été ratées ainsi que les espèces les plus précoces.

En comparant nos résultats aux différents inventaires effectués dans plusieurs régions du pays sur les orchidées. Comparativement aux résultats des travaux extérieurs sur les orchidées, le nombre d'espèce inventoriées dans nos stations est inférieur à ceux donné par De Bélair *et al.*, 2005 (34 espèces réparties en 10 genres) pour la Numidie, Bouzit (2010), signale 44 espèces sur la partie Nord-Ouest de la Kabylie, Bougaham *et al.* (2015) pour la Kabylie des Babors, avec 27 espèces, Mais supérieur à ceux donné par Belabbas & Rezki (2017) pour la région ouest de Jijel (10 espèces), par Beghami *et al.*, (2015) pour la région de l'Aurès (9 espèces), Kherib (2016) pour la région d'Ifrane (Bejaia) avec 6 espèces.

Comparativement aux résultats des travaux intérieurs sur les orchidées, le nombre d'espèces inventoriées dans nos stations est inférieur à ceux donné par Chalal & Saci (2017) pour la zone de M'Chedallah (23 espèces) mais supérieur à ceux donné par Lounnas & Benzemmouri (2018), pour la zone de lakhdaria avec 17 espèces.

Tableau 7: nombre d'espèce par genre.

Genre	Nombre d'espèce	Pourcentage(%)
<i>Orchis</i>	8	42,1
<i>Ophrys</i>	6	31,6
<i>Anacamptis</i>	2	10,5
<i>Serapias</i>	2	10,5
<i>Himantoglossum</i>	1	5,3
Totale	19	100

IV.2. Distribution et abondance

Ces 19 taxons ont été recensés au niveau de deux stations réparties sur le Nord de la wilaya de Bouira. Certaines milieux semblent dans les stations prospectés ne comporter qu'une seule espèce alors que d'autres sont favorables à la coexistence.

Le nombre d'espèces varie d'une station à une autre, nous remarquons de grandes inégalités entre les deux stations en considérant le nombre d'espèces (Tableau 9). Selon le nombre d'espèces (richesse spécifique), la figure 13 montre que la station du Tikjda est la plus riche avec 15 taxons ; espèce et sous espèce par rapport à la station de Mâala avec 8 taxons.

L'abondance varie d'une station à une autre, certaines espèces présentent une abondance très importante, c'est le cas de *Orchis laetaet Ophrys speculum* (plusieurs individus) alors que d'autres ne présentent que très peu d'individus, c'est le cas d'*Orchis italica et Orchis simia* (1 individu).

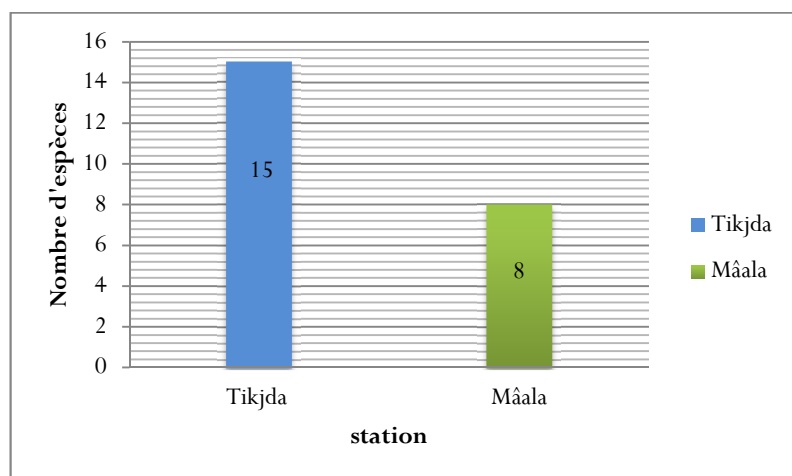
**Figure13:** Histogramme présentant le nombre d'espèces par station

Tableau 8 : Liste des espèces par station selon Quézel& Santa (1962-1963).

station Espèces	Tikjda	Mâala
<i>Orchis mascula</i> L.	X	
<i>Orchis italica</i> Poiret	X	X
<i>Orchis simia</i> Lamk.		X
<i>Orchis</i> <i>Orchistridentata</i> Scop. <i>conica</i>	X	
<i>Orchis</i> <i>Orchisprovincialis</i> subsp. <i>laeta</i>	X	
<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>martini</i> (Timb.). Camus		X
<i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Poll).		X
<i>Orchis mascula</i> . subsp. <i>olbiensis</i> Reut	X	
<i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt. <i>battandieri</i> G	X	
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link.	X	X
<i>Ophryslutea</i> (Cav.) Gouan.	X	X
<i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt. <i>numida</i>	X	
<i>Ophrys speculum</i> L	X	X
<i>Ophrysthredinifera</i> Willd.	X	
<i>Anacamptis</i> <i>Orchis papilionacea</i> L	X	
<i>Anacamptis</i> <i>Orchismorio</i>	X	
<i>Serapias paurviflora</i> subsp. <i>occultata</i> Gay.		X
<i>Serapias</i> sp	X	
<i>Himantoglossum longibracteatum</i> (Biv.) Sch. <i>Ophryslutea</i> (Cav.) Gouan.	X	
Nombre total de taxons	15	8

IV.3. Les différentes espèces d'orchidées recensées

Les différentes espèces d'orchidées répertoriées dans la région d'étude sont présentées ci-dessous espèce par espèce :

IV.3.1. *Ophrys bombyliflora* Link.

Il faut des yeux aiguisés pour repérer le plus petit et le moins remarquable des *ophrys*. Elle se présente dans les deux stations d'études, mais très rares dans la station de Mâala. Cette espèce est vue la première fois le 18 avril 2019 à Tikjda, puis le 23 avril à Mâala dans un milieu de basse altitude, elle pousse en peuplement de 2 à 5 individus. Elle possède des sépales verts arrondis et 2 petits pétales verts plus sombres à la base. La hauteur totale pouvant atteindre 12 cm de long avec un nombre de fleur varie de 2 à 4 fleurs (Figure 14).

Cette espèce est l'une des orchidées à floraison précoce dans la région méditerranéenne, elle fleurit dès le mois de février.



Figure 14 : *Ophrys bombyliflora* Link. (Photo original)

IV.3.2. *Ophrys subfusca* (Rchb.) Batt (*Ophrys numida*)

Cette espèce a été recensée que dans deux endroits séparés à Tikjda. Cette orchidée est caractérisée par une période de floraison qui s'étale d'avril à mai. Elle a été vue le 20 avril 2019, avec 3 individus. Chaque fleur de ce taxon possède un labelle jaune comme *ophrys lutea*, mais elle est différente par leur forme et par une trainée de couleur rouge ocre qui entourait la macule. Avec une inflorescence de 2 à 5 fleurs.

Cette orchidée n'a pas été observée dans la région de la Kabylie des Babors (Bougaham *et al.*, 2015), ni dans l'Aurès (Beghami *et al.*, 2015), mais très répandue à Sétif

(Madouiet *al.*, 2017). La figure 15 nous montre l'ophrys *numida* Devillers-Terschuren & Devillers-Kreutz, photographiée dans notre région d'étude.



Figure 15 : *Ophrys subfusca* (Rchb.) Batt (*Ophrys numida*) (Photo original)

IV.3.3. *Ophrys speculum* L.

Le 18 avril 2019 a été vue cette espèce au niveau de station de Tikjda à une altitude d'environ 1478 m de 3 à 4 individus à une surface limités, elle peut atteindre 5 à 6 cm de hauteur avec un nombre de fleurs de 1 à 2 dans notre région d'étude (Figure 16), mais pour la sortie qui est programmée le 25 avril 2019 au niveau de station de Måala, nous avons remarqué que ce taxon est très abondant sur le terrain par rapport la région de Tikjda, avec 60 à 70 individus sur une surface très vaste. Cette espèce peut atteindre 10 à 12 cm de hauteur avec un nombre de fleurs de 3 à 4 dans cette région dominée par les arbres de l'olivier et les pelouses. Cette orchidée est considérée comme Assez commune en Tunisie et commun dans le tell Algérien (Maire, 1959).



Figure 16 : d'*Ophrys speculum* L. (Photo original)

IV.3.4. *Ophrys subfusca* (Rchb.) Battandieri

Ophrys battandieri est notée une seule fois en pleine floraison, le 23 avril 2019 à Tikjda dans un milieu ouvert et à côté des roches avec 3 à 5 individus dispersés sur une grande surface. La plante atteint une hauteur de 5 à 7 cm avec une inflorescence de 3 à 7 fleurs. La figure 17 nous montre d'*Ophrys subfusca* (Rchb.) Battandieri L, photographiée dans notre région d'étude



Figure 17 : *Ophrys subfusca* (Rchb.) Battandieri L, (Photo original)

IV.3.5. *Ophrys lutea* (Cav).Gouan

Cette orchidée est largement représentée dans la majorité des stations étudiées. Elle est abondante dans ces stations parfois en grandes populations qui dépassent parfois une centaine d'individus. Cette espèce est largement représentée dans la région de la Numidie (De Belaire *et al.*, 2005) (figure18). D'après Maire (1960), son aire de répartition s'étend de la région méditerranéenne à l'Asie occidentale, jusqu'au en Iran.



Figure 18 : *Ophrys lutea* (Cav).Gouan, (Photo original)

IV.3.6- *Ophrys tenthredinifera* Willd.

Cette orchidée est l'une des plus précoces et à floraison assez étalée. Elle a été observée en fleurs dès le mois de février et s'étend au mois d'Avril. Nous l'avons observée dans quatre sites. Elle a été observée le plus souvent dispersée avec de 2 à 4 individus dans des milieux d'altitude moyenne (Figure 19). Cette sous espèce habite la région méditerranéenne (Maire, 1960).



Figure 19 : *Ophrys tenthredinifera* Willd, (Photo original)

IV.3.7. *Orchis coriophora* L. subsp. *Martini* (Timb.). Camus

Cette orchidée a été vue à la station de Mâala, au niveau d'un milieu dominé par les arbres d'oliviers (Figure 20). Cette sous-espèce est rare dans la région prospectée, elle représentée par 4 individus. Cette espèce possède une tige grêle, ne dépasse pas 30cm, se termine par un épi dense formé de dizaine à vingtaine de fleurs, de couleur foncée, le labelle trilobé et plus grande que les autres espèces avec des taches foncée et des feuilles étroites.



Figure 20 : *Orchis coriophora* L. subsp. *Martini* (Timb.). Camus (Photo original)

IV.3.8. *Orchis coriophora* subsp. *fragrans* (Poll).

Ce taxon a été vu le 23 avril 2019 dans la station de màala. Il est noté avec 15 à 20 individus dans un peuplement. Cette espèce possède une tige grêle, ne dépassant pas 25 cm, se termine par un épi dense formé de dizaine de fleurs, de couleur claire par rapport à l'espèce précédente (*Orchis coriophora* L. subsp. *martini* (Timb.). Camus), le labelle trilobé avec des taches très claire (Figure 21).



Figure 21 : d'*Orchis coriophora* subsp.*fragrans* (Poll). (Photo original)

IV.3.9. *Orchis italica* Poir

Cette espèce est très rare dans notre région d'étude. Elle a été vue en fleurs, le 5 mai 2019 seulement à la station de Màala, à une altitude d'environ 600 m. Un seul individu a été noté dans un milieu dominé par des formations arbustives (maquis).

Elle peut atteindre 35 cm de hauteur avec un nombre de fleurs important de 40 à 45. Elle possède une couleur blanche tachetée par petite point noir (Figure 22). Quézel & Santa (1962-1963) l'ont indiqué comme assez commune dans les broussailles, pâturages et les forêts du Tell Algérien. D'après la bibliographie consultée, cette espèce est bien représentée en région de la Numidie (De Balaire *et al.*, 2005) et très abondante dans la Kabylie des Babors (Bougaham *et al.*, 2015).



Figure 22 : *Orchis italica* Poiret (Photo original)

***IV.3.10. Orchis simia* Lam**

Cette orchidée a été observée à Mâala, dans un milieu dominé par les arbres de caroubier (*Ceratonia sicila* L.) le 5 mai 2019 avec une population de faible abondance caractérisé par un seul individu qui se trouve plus bas au cotée du barrage Koudiat Asserdoun. Elle est caractérisée par un labelle trilobé dont le centre blanc rosé est ponctuée de nombreuses taches pourpres. Les sépales et pétales latéraux se rejoignent pour former un casque blanc rosé. C'est la seule plante qui possède une inflorescence s'épanouissant à partir du haute avec 20 à 30 fleurs dans la zone d'étude.

Cette espèce est une endémique Algéro-Tunisienne (Dobignard & Chatelain, 2010-2013). Elle est l'une des espèces les moins répandues dans notre région d'étude (Figure 23). Elle n'a pas été signalée dans la région de la Kabylie des Babors (Bougaham *et al.* 2015), ni dans la Numidie (De Belaire *et al.*, 2005), ni dans l'Aurès (Beghamiet *al.*, 2015). Il semblerait que la région de Djurdjura est son unique station en Algérie.



Figure 23 : *Orchis samia*, Lam. (Photo original)

IV.3.11. *Orchis conica* Willd

Le 20 avril 2019 à été vu pour la première fois au niveau de station de Tikjda à une altitude d'environ 1478m. Elle se rencontre dans les pelouses et les formations arbustives de 3 à 4 individus à une surface limités. Elle peut atteindre 5 à 6 cm de hauteur avec un nombre de fleures de 20 à 30 dans notre région d'étude. Cette espèce caractérisée par un labelle trilobé dont le centre blanc rosé est ponctuée de nombreuses taches. Elle possède une couleur blanche tacheté par petite point violet(Figure24).

Quézel & Santa (1962-63) l'ont indiqué comme assez commun dans les broussailles et pâturages et les forêts du tell. Ce taxon a été observé seulement. Il semble qu'il est solitaire (5 a 10 individus).



Figure 24 : *Orchis conica* Willd (Photo original)

IV.3.12. *Orchis provincialis* subsp. *laeta* (Steinh).

Cette espèce à été notée que dans trois stations (selloum, alaoube, saharidje) avec un nombre qui atteint 20 pieds. Elle pousse en peuplement dans les maquis à l'Oléo-lentisque. Elle se distingue de l'*Ophrys lutea* Cav, par un labelle à bordure jaune étroit (1-2 mm). Elle a été signalé comme rare dans les broussailles, pâturages et les forêts.

La figure 25 nous montre l'ophrys *Orchis provincialis* subsp. *laeta* (Steinh), photographiée dans notre région d'étude.



Figure 25 : *Orchis provincialis* subsp. *laeta* (Steinh) (Photo original)

IV.3.13. *Orchis olbiensis* Reut. Ex Gren.

Ce taxon de petite taille (30 cm) est noté dans plusieurs stations étudiées avec un nombre très important qui atteint 30 pieds en une station sur à Tikjda. Il a été observé en fleurs dès le début du mois de Mars 2019 au niveau de Tikjda. Ses fleurs typiques, toutes plus ou moins pourprées et à éperon modérément long (Figure 26). Cette espèce présente des ponctuations pourpres nombreuses sur toute la longueur du labelle. Quézel & Santa (1962-63) avait noté que de la région d'étude.

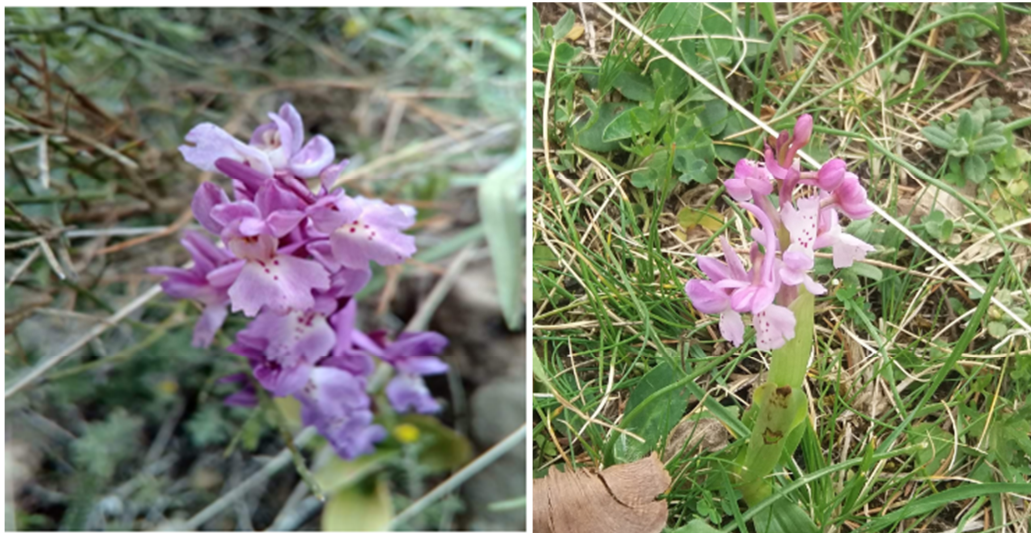


Figure 26 : *Orchis olbiensis* Reut. Ex Gren (Photo original)

IV.3.14. *Orchis mascula* L.

Cette espèce à floraison précoce, fleurit à partir du mois d'avril jusqu'au au mois de juillet. Elle a été observée pour la première fois à Tikjda dans un maquis dominée par le cèdre (*Cedrus atlantica*), avec un seul individu et pour la deuxième fois avec 3 à 8 individus dans un milieu ouvert. De très nombreuses fleurs (20 à 30) s'accrochent le long de sa tige robuste plus de 30 cm de hauteur dans la zone d'étude.

Cette magnifique espèce a un labelle trilobé, formant grossièrement un losange, au centre plus clair et tacheté, les feuilles basales en rosette, sont oblongues et étroites, souvent tachées de brun-pourpre (Figure 27).



Figure 27 : *Orchis mascula* L, (Photo original)

IV.3.15. *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) P.Delforge

C'est l'une des orchidées les plus rares et les précoces, nous l'avons noté en fleurs au début du mois de mars seulement à la station de Tikjda. Elle a été observée au niveau des prairies humides sur les bords des routes avec un seul individu caractérisé par une petite taille. Son odeur unique, ses feuilles épaisses et larges et enfin leurs fleurs qui sont nombreuses, avec un labelle trilobé, aux couleurs mêlant le violet. Ce taxon se présente en individus isolés.

La figure 28 nous montre *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) P.Delforge, photographiée dans la région d'étude.



Figure 28 : *Himantoglossum robertianum* (Loisel.) P. Delforge ,(Photo original)

IV.3.16. *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

Ce taxon a été observé dans la station de Tikjda, elle a été observée pour la première fois le 20 avril 2019 qui noté avec un nombre d'individus qui varient de 2 à 10. Cette espèce ne dépasse pas 10 cm, formé de 5 à 8 de fleurs (Figure 29). Quézel & Santa (1962-63), l'indique comme assez rare dans le tell et l'Aurès.



Figure 29 : *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, (Photo original)

IV.3.17. *Anacamptis morio* subsp. *longicornu* (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius

Cette espèce est parmi les orchidées à floraison précoce, sa floraison peut débuter dès le mois de janvier et se poursuivre jusqu'au mois d'Avril. Elle été observées à Tikjda. En générale, elle se présente en petite populations de 5 à 10 individus, mais dans certaines stations, elle atteint une vingtaine d'individus (figure30).



Figure 30 : *Anacamptis morio* subsp. *longicornu* (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius, (Photo original)

IV.3.18. *Serapias paurviflora* subsp. *occultata* Gay.

Au niveau de station de Mâala, au bord des routes a été vue le 7 mai 2019, des populations de 50 à 60 individus dispersés dans un milieu très vaste. Sa floraison commence à la fin du mois d'avril jusqu'à au mois de mai Elle possède un labelle égalant environ les divisions du périanthe, cette plante à petites fleurs de 3 à 4, mesure de 15 à 20 cm de hauteur (Figure 31) dans la région d'étude, elle est difficile à l'identifier avec les autres espèces du genre *Serapias*.



Figure 31: *Serapias paurviflora* subsp. *occultata* Gay (Photo original)

IV.3.19-*Serapias lingua* subsp. *Lingua*

Sa floraison est un peu tardive : de la fin du mois d'Avril à la fin du mois de Mai. Dans notre région d'étude, cette espèce est rare avec 5 à 10 individus. Cette orchidée a été observée aussi en région de la Numidie (De Belaire *et al.*, 2005), bien représentée en Kabylie des Babors (Bougaham *et al.*, 2015), mais absente dans l'Aurès (Beghami *et al.*, 2015) (Figure32).



Figure 32 : *Serapiaslingua* subsp. *lingua*. (Photo original)

IV.4. Chorologie des orchidées inventoriées

Les orchidées inventoriées appartiennent à plusieurs éléments chorologiques (Tableau 10). L'élément le plus représentatif est l'ensemble méditerranéen avec 9 taxons, soit 47,3% des orchidées inventoriées, suivi par l'élément nordique par 5 espèces (26,3%). L'ensemble endémique régional est relativement bien représenté avec 4 taxons, soit 21,05% des orchidées étudiées. Parmi ces espèces endémiques, deux sont des endémiques Algéro-tunisiennes (*Orchis simia* Lamk, et *Orchis provincialis* subsp. *laeta* (Steinh)), une endémique Algéro-Marocaine (*Orchis mascula* subsp. *maghrebiana* B. Baumann & H. Baumann) et une endémique nord-africaine (*Ophrys numida* Devillers-Terschuren & Devillers) (Figure 33 représentent les espèces endémiques de la région d'études).L'élément large répartition est représenté dans cette étude par un seul taxon, soit 5,4% de la flore analysée (Tableau 9).

Tableau 9: caractérisation biogéographique des espèces inventoriées

Ensemble chorologie	Nombre d'espèce	Pourcentage (%)
Méditerranéen	09	47,3
Nordique	05	26,3
Endémique	04	20,0
Large répartition	01	05,4

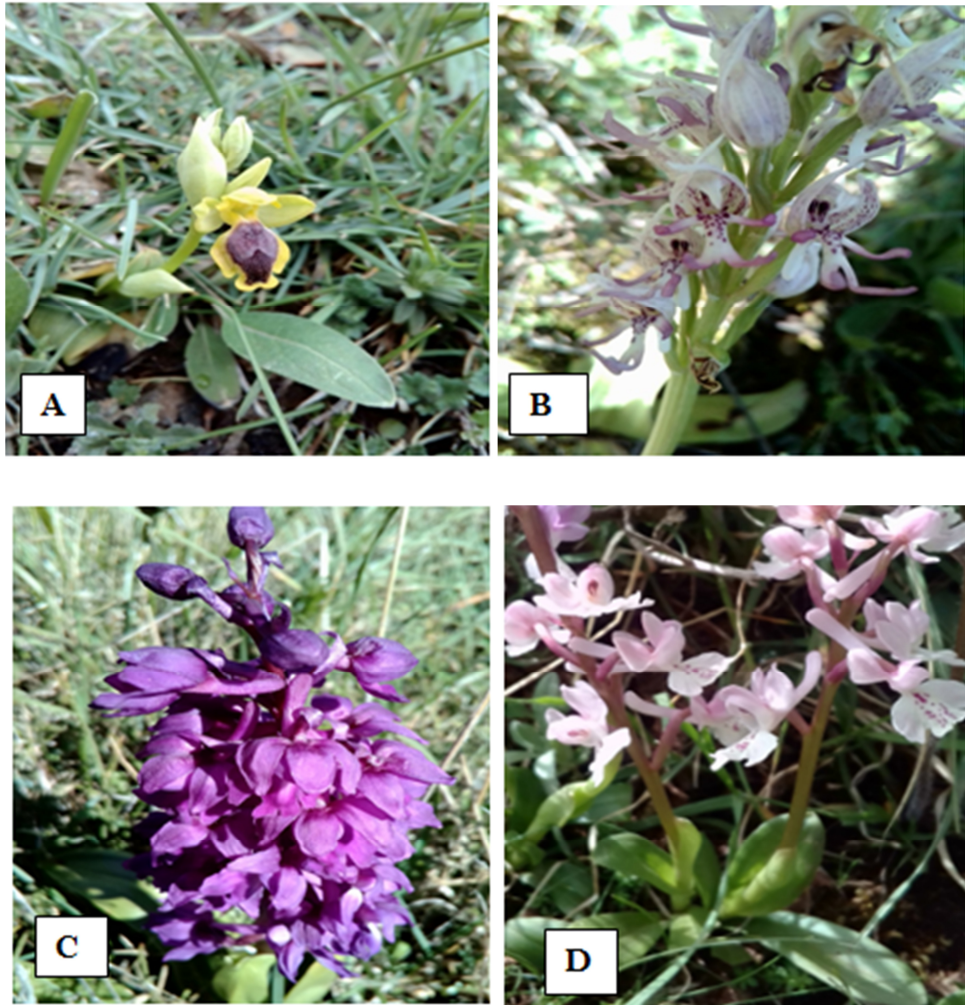


Figure 33 : les espèces endémiques de la région d'études. (A) *Ophrys subfusca* (Rchb.) Batt, (B) *Orchis simia* Lamk et (C) *Orchis mascula* L, (D) *Orchis provincialis* subsp. *laeta* (Steinh).

IV.5. Les espèces rares et protégées

D'après les données bibliographiques, notamment la flore de Quézel & Santa (1962-1963) et le décret exécutif n° 12-03 du 04 janvier 2012 qui fixe la liste des espèces végétales non cultivées protégées en Algérie, les espèces d'orchidées recensées comptent 8 espèces rares au sens large réparties en 5 espèces rares (*Ophrys battandieri* G. Camus ; *Anacamptis morio* subsp. *longicornu* (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Diétr. ; *Ophrys numida* Devillers-Terschuren & Devillers. ; *Orchis laeta* Steinh. ; *Orchis mascula* subsp. *maghrebiana* B. Baumann & H. Baumann) et 3 espèces assez rares (*Orchis olbiensis* Reut. ex Gren. ; *Orchis simia* Lam. ; *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase) (Tableau 10).

Parmi les 19 taxons inventoriés 8 espèces (*Orchis olbiensis* Reut, ; *Orchis italica* Poiret, ; *Orchis simia* Lamk, ; *Orchis laeta* (Steinh), ; *Orchis coriophora* subsp. *fragrans* (Poll), ; *Orchis coriophora* L. subsp. *martini* (Timb.). Camus, ; *Anacamptis morio* subsp. *longicornu* (Poir.) H. Kretschmar, Eccarius & H.Dietr. et *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase.) Sont protégées par la loi algérienne, soit 42,1% des taxons répertoriés. Ces espèces rares doivent bénéficier de mesure de protection. La figure34, représente quelque espèce rare et/ou protégées de la zone d'étude.

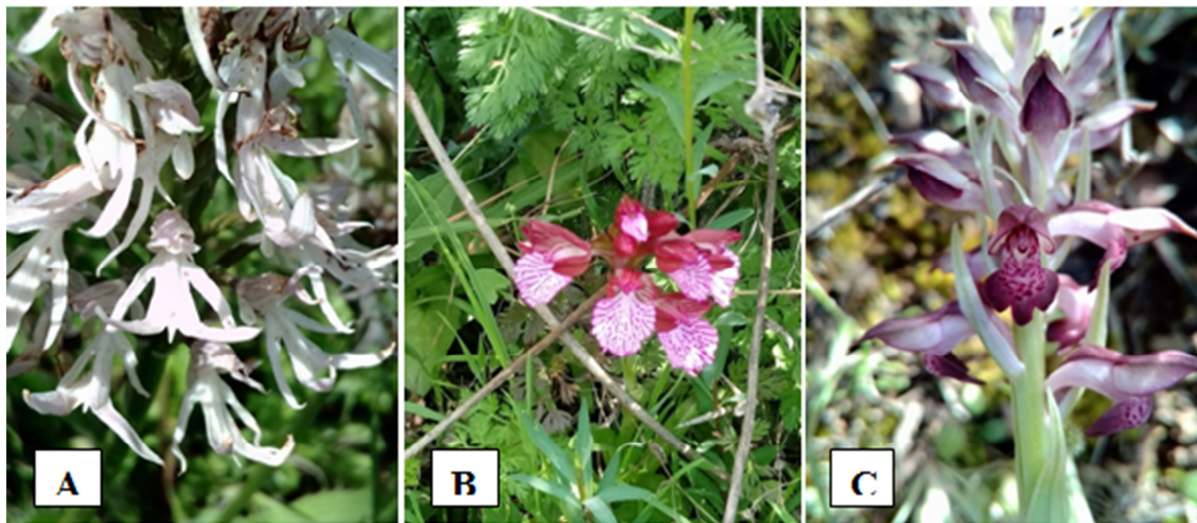


Figure 34: Quelques espèces protégées, (A) *Orchis italica* Poiret, (B) *Orchis papilionacea* L et (C) *Orchis coriophora* L.

Tableau 10. Liste des espèces d'orchidées rares, menacées et protégées du Nord de Bouira, d'après Quézel & Santa (1962-1963), et le Décret exécutif (2012).

Espèces	Quézel & Santa (1962)	D.E (2012)
<i>Ophrys battandieri</i> G. Camus	R	
<i>Ophrys numida</i> Devillers-Terschuren&Devillers.	R	
<i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>Fragrans</i> (Poll).	AC	protégé
<i>Orchis coriophora</i> L.subsp. <i>martini</i> (Timb.).Camus,		protégé
<i>Orchis simia</i> Lam.	AR	protégé
<i>Orchis olbiensis</i> Reut,	AR	protégé
<i>Orchis laeta</i> (Steinh),	R	protégé
<i>Orchis italica</i> Poiret,		protégé
<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>maghrebiana</i> B. Baumann & H. Baumann	R	
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon& M.W. Chase.	AR	protégé
<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>longicornu</i> (Poir.) H. Kretschmar, Eccarius& H.Dietr.	R	protégé
Total des espèces	08	08

IV.2.4. Menaces et causes de régression des orchidées

Plusieurs études scientifiques ont démontré que les espèces qui dépendent d'une interaction sont plus sensibles aux différentes composantes des changements globaux, puisque ces interactions reposent sur un ensemble plus important de conditions environnementales particulières, les orchidées sont donc particulièrement sensibles aux nombreuses agressions dans leurs habitats. (Schat & Geriez, 2011).

Parmi les principales causes de régression des orchidées inventoriées, Les activités humaines qui sont nombreuses et les plus fréquentes sont l'agriculture par l'utilisation intensive des engrais et des produits chimiques (insecticides et pesticides), l'urbanisation s'accompagne également d'un développement important des infrastructures routières, qui correspond en termes écologiques à une fragmentation du milieu, le tourisme de masse qui provoque la pollution par rejets domestiques.

En dehors des actions anthropiques, des facteurs naturels tels que le changement du climat régional (températures moyennes et des précipitations annuelles) et les incendies. L'arrivée et le développement d'espèces envahissantes qui se développent rapidement et ferment le milieu en remplaçant même des espèces autochtones.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspective

Notre travail a pour but de réaliser un inventaire et une description des espèces de la famille des orchidées présentes au niveau de la région du nord de Bouira (Tikjda et Mâala). À travers cette étude, nous sommes fixés les objectifs suivants :

- réaliser un premier inventaire des orchidées de la région d'étude.
- la connaissance de l'écologie et des habitats naturels abritant ces plantes.
- présenter la biogéographie des orchidées de nos stations.

L'inventaire floristique réalisé au cours de la période s'étalant du mois de mars à juin 2019 a permis de recenser 19 taxons en comptant espèce et sous-espèce appartenant à 5 genres. Parmi ces espèces inventoriées, deux (*Orchis coriophora* L. subsp. *martini* (Timb.) Camus, ; *Orchis mascula* subsp. *maghrebiana* B. Baumann & H. Baumann) n'ont pas été signalé auparavant dans la région de Bouira.

L'analyse chorologique brute montre l'importance des espèces méditerranéenne avec 9 taxons, soit 47,3% de la flore répertoriée, suivi par l'ensemble nordique avec 5 espèces. L'élément endémique est relativement bien représenté avec 4 espèces, soit un peu plus de 20% des espèces inventoriées.

La zone d'étude héberge 8 espèces rares au sens large et 8 taxons protégés par la loi Algérienne.

Dans la perspective de compléter cet inventaire et de connaissance la liste des orchidées de Bouira afin d'apporter une contribution à leur inventaire, nous proposons de suivre et de prospecter le site des orchidées de Tikjda avec le parc nationale de Djurdjura et élargir l'étude des orchidées à d'autre station de la wilaya de Bouira.

De telles données nous permettront certainement d'affiner les connaissances sur les taxons de cette famille à l'échelle régionale, mais aussi de parvenir à proposer des recommandations susceptibles telles que :

- La réglementation immédiate du pâturage et du tourisme plus précisément à Tikjda.
- Mettre en place un programme de développement durable qui prendra en considération la préservation du patrimoine floristique et faunistique rares et menacés.
- la valorisation rationnelle du potentiel floristique, la mise en culture des espèces menacées et la mise en œuvred'aménagements pour assurer la préservation et la conservation de la biodiversité.

Les références bibliographiques

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Abdessemed. (2010). Comportement des semis du Cèdre de l'Atlas en conditions de stress thermique. Mémoire de magistère. Univ. Mentouri de Constantine. 128 p.

Battandier J.A & Trabut L. (1902). flore analytique et synoptique de l'Alger et de la Tunisie. veuve. Giralt. Imprimeur-éditeur.

Babali R et Hasnaoui A & Bouazza M. (2013). Note on the Orchids of the Moutas Hunting Reserve-Tlemcen (Western Algeria). Vol. 7, p 410-415.

Baumann H et Künkele S & Lorenz.R. (2006). *Orchideen Europas mit angrenzenden Gebieten.* Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S. 333p.

Belabbas S et Rezki A. (2017). Inventaire et distribution des orchidées dans la région ouest de Jijel (Algérie). Mémoire de Master en Sciences Naturelles de l'Environnement. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia. 41 p.

Benmouffok A. (1993). Note de recherche : description de formation à *Cedrus atlantica* Manetti du massif central du Djurdjura. Cahiers Agricultures ; (4) : 383 -7.

Beghami Y., Véla E., De Bélair G. et Thinon M., 2015.- Contribution à la connaissance des Orchidées de l'Aurès (N-E de l'Algérie) : inventaire, cartographie, taxinomie et écologie. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie), vol. 70 (4) : 354-370.*

Bracke A.(2001). La micro propagation des orchidées terrestres d'Europe. Mémoire d'Ingéniorat horticole. Ecole d'Ingénieurs de Lullier, Genève, Suisse. 146 p.

Bouzit N. (2010). Contribution à l'inventaire des orchidées de la partie Nord-ouest de Bejaia (Algérie). Mémoire d'Ingénieur en Ecologie et Environnement, Université de Bejaia. 79p.

Botieau M. (2010). Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Lavoisier. ISBN : 978-2-7430-1112-3.1335p.

Boukehili . Kh, Boutabia.L, Telailia.S ,Mena.M , Tlidjane.A , Maazi M. Ch , Bougaham 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.vol. 47(1) :88-110.

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.

Références bibliographiques

Correvon H. (1899). Album des orchidées de l'Europe centrale et Septentrionale. Imprimerie W. Kundig & fils, Genève, Suisse. 92 p

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), Vol. 73 (2) :167-179.

Chalal M & Saci N. (2017). inventaire des orchidées de la région Est de Bouira (m'chedallah) : Eléments de cartographie et enjeux patrimoniaux. Mémoire de Master en Sciences Biologiques (option : science et gestion de l'environnement). Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bouira. 41p.

Dobignard A. & Chatelain C. (2010). Index synonymique de la flore d'Afrique du nord. Volume 1, Editions des Conservatoire et Jardin Botaniques, Genève, Suisse

Décret exécutif n° 12-03 du 4 janvier. (2012). La liste des espèces végétales non cultivées Protégées. Journal officiel de la République Algérienne n° 3 du 18 janvier 2012.p 12-39.

De Bélair G., Véla E. & Boussouak R. (2005). Inventaire des orchidées de Numidie (N-E Algérie) sur vingt années. Jour. Eur. Orch. Vol.37(2).p 291-401.

De Belair G & Boussouak R.(2002). une orchidée endémique de Numidie oubliée, *serapias stenopetala* Maire. l'orchidophile, 153 ;189-196

Dubuis A. & Faurel L. (1949). Essai sur la flore montagnarde de Djurdjura. Endémisme et affinités floristiques. Mémoire, Soc. Hist. Nat. D'Afr. Du Nord. Numéro Hors série(2).p 65-78.

Duminil C(2012). Mille et une orchidées. Brochure le jardin des plantes, 10p.

Durbin Ph(2004). Orchidées en France. (En ligne) mis à jour 2 février 2017 disponible sur : perso.numericable.fr/~durbphil/index.htm.

Dupont F. & Guignard J.L.(2012). Botanique : Les familles de plante .Elsevier Maison. SAS.Esoagne :Grafons ,15e édition SAS.Esoagne :Grafons, ISBN 978-2-294-71426-9 .p336.

Dupont F & Guignard J.L.(2015). Botanique ; les familles des plantes. Elsevier Masson 16ème édition, SAS; ISBN: 978-2-294-74117-3.p388.

Flandrin J., 1952. La chaîne du Djurdjura. XIXème congrès géologique international. Alger. Monographie régionale. 1ère série. Algérie, 19:1-49.

Références bibliographiques

Gravendeel B, Eurlings M, Berg C.V.D, Cribb Ph.(2004).Phylogeny of Pleione (Orchidaceae) and Parentage Analysis of its Wild HybridsBased on Plastid and Nuclear Ribosomal ITS Sequences and Morphological Data.The American Society of Plant Taxonomists.Vol .29 .p50-63.

Gaillard E. (2003). Pour voir les orchidées autrement. Brochure. 15 p.

Hamel T., Meddad-Hamza.A & Mabarek Oudina A. (2017).De nouvelles perspectives pour les orchidées de la région de Skikda (Nord-Est algérien) ; Journal Europäischer Orchideen (J. Eur. Orch).vol.49 (1).p 61 – 78.

Hadji K & Rebbas Kh.(2014). Redécouverte d’Ophrys mirabilis, d’Ophrys funerea et d’Ophrys pallida à Jijel (Algérie). 46 (1): 67 – 78.

Jeanmonod D & Gamisans J. (2007). la flora Corsica . Edisud . ISBN 978-2744906626. 920p.

Kherib D. (2016).Inventaire des orchidées de la localité d’Ifrane (Bejaia). Mémoire deMaster en Sciences Biologiques (option : Sciences Naturelles de l’Environnement). Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bejaia. 38 p.

Larbi R. (2015).Analyse de la diversité floristique et de la phytodynamique de la série de végétation à Cedrusatlantica au Djurdjura Centro-méridional (Secteur de Tikjda).Mémoire deMaster en Sciences Biologiques (option : Ecologie Végétale Appliquée et Gestion de l’Environnement).université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 103 p.

Lecoufle M. (2008).orchidées : Connaitre et cultiver. Artemis, ISBN 2844166732,9782844 - 1667637.159p.

Lecoufle M. (2006).Fabuleuses orchidées. Editions Artemis, ISBN 2844165044,97828441- 65046.223p.

Lecoufle M. (2004).Le traité des orchidées. Editions Artemis , ISBN 284416819,97828441 - 62816.384p

Lambert A. (2013). Les orchidées sauvages de l’Orne, guide des orchidées de l’Orne. Publication du Conseil Général de l’Orne, 48p.

Lounnaskh & Benzemmouri N. (2017).Contribution à la connaissance des orchidées de la région de Lakhdaria et zones limitrophes (Bouira).Mémoire deMaster en Sciences

Références bibliographiques

Biologiques (option : Biodiversité et l'Environnement). Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université de Bouira. 52 p.

Maire R. (1959). Flore de l'Afrique du Nord. Volume 6. Editions Lechevalier, Paris. 397 p.

Martin R., Véla E. et Ouni R. (2015). Orchidées de Tunisie. Bulletin de la société botanique du Centre-Ouest n° 44. 159 p.

Majdour K. (2015). Régénération naturelle du cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) au niveau du Parc National du Djurdjura (Secteur de Tala-Guilef). Mémoire de Magistère en Sciences Biologiques (Option: Ecologie Végétale Appliquée et Gestion de l'Environnement). Faculté des sciences biologiques et des sciences agronomiques, université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou. 84 p

Melot F. (2012). Mémoire d'accompagnateur en montagne : Accompagnateur en Moyenne Montagne, 37p.

Miara M.DJ, Ait Hammo M, Rebbas Kh, Hadjadj-Aou S & Véla E (2018). Les Orchidées de la wilaya de Tiaret (Algérie nord occidentale) : inventaire, écologie, taxonomie et biogéographie ; Société linnéenne de Lyon, reconnue d'utilité publique .vol. 87 (9-10) .p 273 – 293.

Madoui, A, Rebbas Kh , Bounar R , Miara M.DJ, & Véla E . (2017). Contribution à l'inventaire des Orchidées de la wilaya de Sétif (nord-est de l'Algérie) .vol.86 (9-10) .p 271 – 290.

Nicole M ., Dabonneville F & Souche R. (2010). Bulletin de la Société française d'orchidophilie du Languedoc. ciège de la SFO-Languedoc, (En ligne) disponible sur le site : orchidées-du-languedoc.fr/SF Languedoc /medias/B10.pdf. 24p.

Owen J. (2011). kew scientists lead fight to save orchids from extinction .the independent february.

Poillotte M. et Poillotte F. (2013). Les orchidées du Chatillonnais, une initiation à l'étude des Orchidées. Rev. Sci. Bourgogne-Nature.vol.17 .p 7-47

Quezel P. et Santa S., 1962.- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Tome 1. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris. 636 p.

Quezel P. et Santa S.(1962). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. 2 volum, Paris, 1170p.

Ramade F(1984). *Eléments d'écologie : Ecologie fondamentale.* Dunod (eds). Paris.517 p

Références bibliographiques

Renaud C. Intégrer la biodiversité dans les systèmes d'exploitation agricoles : les orchidées (en ligne) Disponible sur le site : <https://hautsdefrance.chambres-agriculture.fr/.../Fiche-orchidees.p2>.

Rebbas Kh & Véla E. (2008). Découverte d'*Ophrys mirabilis* P. Geniez & F. Melki en Kabylie (Algérie). Le monde des plantes (n°496), p13-14

Sabourin N. (1982) .l'évolution des orchidées d'Europe. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Paris-XI. 60p.

Schatz B. et Geniez P. (2011). Les orchidées, un patrimoine naturel à conserver. In le génie de la nature. (eds : Pietrasanta Y. et Schatz B.), Biotope, Mèze (collection Parthénope). p 26-47.

Sébastien L. (2009). Les orchidées sauvages de paris. Quae GIE, ISBN 978-2-7592-0308-9. 136p

Schatz.B. (2005). Reproduction sexuée chez les orchidées ; Pseudocopulation réalisée par un mâle d'*Argogorytes mystaceus*, le pollinisateur exclusif d'*Ophrys*. collection Parthénope. p.49-70.

Schaal S. (2010). Les plantes médicinales des pelouses calcaires de la réserve naturelle de Montenach (57). Thèse de Doctorat en Pharmacie. Faculté de Pharmacie, Université H.Poincaré- Nancy 1. 253 p.

Schmidt I. (2011). Encyclopédie essentielle des orchidées. Traduit par Taffin-Jouhand. Edition Komet, Toulouse. 256 p.

Tekkous, H. (2017). Les orchidées de Kabylie : Synthèse des travaux et proposition pour de nouvelles prospections. Mémoire de Fin de Cycle En vue de l'obtention du diplôme Master ; Université Abderrahmane MIRA-Bejaia. 61p.

Van der Cingel N.A. (1995). An atlas of orchid pollination America, Africa and Australia. A.A. Balkema. Rotterdam. Prookfield. ISBN 90-5410-486-4. 296p.

Yahi N., Vela E., Benhouhou S., De Belair G & Gharzouli R. (2012). Identifying Important Plants Areas (Key Biodiversity Areas for Plants) in northern Algeria. p.2753–2765

Annexes

Les annexes

Annexe n°1 : Fiche technique

Les orchidées de Tikjda et zone limitrophes (Bouira)

Nom de l'espèce :.....

Le nom de la station :.....

La date :.....

	Individu 1	Individu2	Individu 3
Hauteur total			
Inflorescence			
Nombre de fleurs			
Feuilles basales			
Sépales			
Pétales			
Labelle			
L'état de fleur			

Les coordonnées géographiques :.....

L'exposition :.....

L'altitude :.....

Les espèces voisines :

La nature de milieu :.....

Annexe n°2 :

Tableau représentent la liste des espèces d'orchidées selon la nomenclature du Quézel & Santa (1962-1963) et Dobignard & Chatelain (2010-2013) et leurs caractérisations biogéographiques et le statut des espèces.

Nom des plantes selon Quézel & Santa (1962-1963)	Nom des plantes selon Dobignard & Chatelain (2010-2013)	Biogéographie	Statut
	<i>Ophrys</i>		
<i>Ophrys speculum</i> L.	<i>Ophrys speculum</i> Link	Circum-Med	AC
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> subsp. <i>tenthredinifera</i> Willd.	Circum-Med	C
<i>Ophrys lutea</i> (Cav.) Gouan.	<i>Ophrys lutea</i> (Cav.) Gouan.	Med	C
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link.	<i>Ophrys bombyliflora</i> Link.	Med	C
<i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt	<i>Ophrys numida</i> Devillers-Terschuren & Devillers	End NA	R
<i>Ophrys subfusca</i> (Rchb.) Batt.	<i>Ophrys battandieri</i> G. Camus	Med	R
	<i>Orchis</i>		
<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>olbiensis</i> Reut.	<i>Orchis olbiensis</i> Reut. ex Gren.	Euras	AR
<i>Orchis italica</i> Poiret.	<i>Orchis italica</i> Poir.	Euras	C
<i>Orchis simia</i> Lamk.	<i>Orchis simia</i> Lam.	End Alg+ Tun	AR
<i>Orchis tridentata</i> Scop.	<i>Orchis conica</i> Willd	Euras	AC
<i>Orchis provincialis</i> subsp. <i>laeta</i> (Steinh).	<i>Orchis laeta</i> Steinh.	End Alg+ Tun	R
<i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Poll).	<i>Orchis coriophora</i> subsp. <i>fragrans</i> (Poll).	Med	AC
<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>martini</i> (Timb.). Camus	<i>Orchis coriophora</i> L. subsp. <i>coriophora</i> .	Eur	AC
<i>Orchis mascula</i> L.	<i>Orchis mascula</i> subsp. <i>maghrebiana</i> B. Baumann & H. Baumann	End Alg+ Mar	R
	<i>Himantoglossum</i>		
<i>Himantoglossum longibracteatum</i> (Biv.) Sch.	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P.Delforge	Med	AC
	<i>Anacamptis</i>		
<i>Orchis papilionacea</i> L.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	Med	AR
<i>Orchis morio</i>	<i>Anacamptis morio</i> subsp. <i>longicornu</i> (Poir.) H. Kretzschmar, Eccarius &	Euras	R

	H.Dietr.		
	<i>Serapias</i>		
<i>Serapias paurviflora</i> subsp. <i>occultata</i> Gay.	<i>Serapias paurviflora</i> subsp. <i>occultata</i> Parl.	Circummed	AC
<i>Serapias lingua</i> subsp. <i>lingua</i> .	<i>Serapias lingua</i> subsp. <i>lingua</i> .	Atl-Med	