

RIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA**



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

Mémoire Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et environnement

Option : Ecologie des milieux naturelle

Intitulé

***Ecologie des orchidées dans l'Université du 20 Août 1955
Skikda***

Présenté par :

Khiali Nabia
Lamda Fatma
Mallem Amina
Merrouche Asma

Membre de Jury :

Mme Boussouak.	R (MAA)	Encadreur	Univ. 20 août 1955, Skikda
Mme Nouasria.	D (MCB)	Présidente	Univ. 20 août 1955, Skikda
Mme Sakhraoui.	N (MCB)	Examinatrice	Univ. 20 août 1955, Skikda

Année universitaire 2021/2022



REMERCIEMENTS



Au terme de ce travail, qui est le fruit de toutes ces années d'études universitaires, nous remercions Dieu le tout puissant pour son aide et le courage qu'il nous a donné, pour surmonter les difficultés durant notre étude.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à notre encadreur

*Mme **Boussouak. R** de nous avoir fait le très grand honneur de diriger ce travail et de nous avoir guidé tout au long de son élaboration. Nous sommes reconnaissantes pour votre appui, disponibilité, vos critiques et le respect que vous nous avez témoigné durant tout ce temps. Nous remercions les membres du jury d'avoir porté un intérêt majeur pour notre travail et d'avoir acceptées de faire partie du jury qui déterminera les efforts et sacrifices que nous avons fourni tout au long de ce semestre.*

*Un grand remerciement à Mr **Hadef. A**, pour la réalisation de la cartographie et Mr **Dziri. H** pour l'identification de quelques espèces d'insectes.*

*Un remerciement à Mme **Sakhraoui. N** pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant de présider le jury et avoir bien voulu lire, commenter et débattre notre travail.*

*Un remerciement à Mme **Nouasria. Dj** pour l'honneur et le privilège qu'elle nous a accordé en acceptant de faire partie du jury.*

Nous adressons également nos remerciements, à tous nos enseignants du département de S. N.V qui nous ont donné les bases de la science.

Dédicaces

J'adresse ma plus profonde gratitude et tout mon amour

A mon cher père (homme de principe – tolérant – rigoureux et généreux)

A ma chère mère (ta générosité, ta simplicité et ton dévouement on fait de toi une Mère remarquable)

Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit

Vous avez su me faire confiance et me soutenir en toutes circonstances au cours

De toutes mes années d'études, c'est avec émotion que je vous exprime toute

Affection, mon admiration et mon profond respect.

Fière d'être votre fille

Je dédie ce travail aussi à mes très chers sœurs et frères, qui m'avez toujours

Soutenu et encouragé durant ces années d'études.

A toute la promotion d'écologie et environnement.

A tous ceux que je n'ai pas cité mais n'ont cessé de m'encouragé. Tous ceux et

Celles qui ont collaboré de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

Khiali Nabia

Dédicaces

Avant tout je remercie Allah, qui m'a guidée sur le droit chemin tout au long de ma vie et M'a donnée la force et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce modeste travail à :

Mes chers parents que je remercie infiniment pour leur aide et d'être toujours à mes côtés.

Mes sœurs, Leurs maris et leurs enfants.

À mon partenaire de vie Ali et leur famille.

*A ma belle fille à naitre **Hamsa**.*

À tous mes amis que j'aime

A tous ce qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail

Lamda Fatma

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

À mon père, à ce bel homme qui toujours était, et restera toujours mon exemple et mon idole, qui me n'a jamais arrêté de me soutenir.

À ma chère mère quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point le remercier comme elle se doit la présence à mes côtés toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles

À mes sœurs et mon frère, Tout simplement à tous qui ayant un espace dans mon cœur

A tous ce qui m'ont aidé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail

Merouche Asma

Dédicaces

Avant tout, je remercie Dieu de m'avoir donné le succès, la sécurité et la santé dans tous les aspects de ma vie.

Je tien C'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail :

À l'âme de ma mère, le beau bijou qui m'a donné la vie.

À l'âme de ma grande mère, qui vit toujours dans mon cœur.

À chaque âme chère à mon cœur est décédée.

À ma mère qui m'a élevé et ma donnée l'amour et la sécurité et la tendresse

À mon père, est mes frères qui' ils sont la raison de mon bonheur Amar, Sief l'islem, Aymen, Fadi.

À mes chères et belles cousines Amel et Rime.

A tout ma famille adorée dont je ne me souviens pas, je leur dis que je suis chanceuse de vous avoir à mes côtés et de m'encourager, de près ou de loin

À tous mes amis, et a toute les personnes qui occupe une place de mon cœur.

Je dédie ce travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite.

Mallem Amina

Résumé :

L'études **écologique** des *Orchidées* dans l'université 20 aout 1955 Skikda a été réalisé au niveau de deux zones qui n'ont jamais été signalés dans la bibliographie.

Les Orchidées caractérisées par une morphologie florale originale a fasciné de nombreux systématiciens qui se sont succédés dans la tâche difficile de sa classification.

Ce mémoire a pour objectif principale de contribuer à la connaissance des orchidées de l'université 20 aout 1955 à Skikda en prospectant de nouvelles localités ; le maquis de djebel Mesiouen et le jardin botanique en plus de la cartographie et l'iconographie des espèces des sites d'étude. L'orchidoflore aux régions de Skikda demeure mal connue malgré l'importance de la richesse floristique. Un inventaire a été effectué durant la période s'étalant de mois février au mois de juin 2022. Trois taxons ont été inventoriés répartis en deux genres. Le genre *Ophrys* est le plus diversifié, avec deux espèces, le genre *Serapias* vient en deuxième place, avec une seule espèce. L'analyse des caractérisations biogéographiques des espèces inventoriées, montre l'importance des espèces d'orchidées dans cette zone où elle se présente comme un bio indicateur de la qualité de milieux.

ملخص:

دراسات بيئية عن الأور كيد في جامعة 20 أغسطس 1955 في سكيكدة على مستوى منطقتين لم يتم ذكرهما في الببليوغرافيا.

تتميز بساتين الفاكهة بتشكيل الأزهار الأصلية وقد فتنت العديد من علماء النظام الذين نجحوا في المهمة الصعبة المتمثلة في تصنيفها.

الهدف الرئيسي من هذه الأطروحة هو المساهمة في معرفة زهور الأوركيد الجامعية في 20 أغسطس 1955 سكيكدة ومن خلال التنقيب عن أماكن جديدة في مناطق جبل ميسيون والحديقة النباتية ورسم الخرائط والأيقونات لأنواع مواقع الدراسة. لا تزال نباتات الأوركيد في منطقة سكيكدة غير معروفة على الرغم من أهمية ثراء الأزهار. تم إجراء جرد خلال الفترة من فبراير إلى يونيو 2022. تم جرد ثلاثة أصناف مقسمة إلى جنسين. جنس *Ophrys* هو الأكثر تنوعًا، مع نوعين، يأتي جنس *Serapias* في المرتبة الثانية، مع نوع واحد فقط. يظهر تحليل الخصائص البيوجغرافية للأنواع التي تم جردها أهمية أنواع الأوركيد في هذه المنطقة أن هذا النوع يمثل مؤشرا بيولوجيا لنوعية البيئة

Summary:

Ecological studies of Orchids in the University August 20, 1955 Skikda at the level of two zones which have never been reported in the bibliography.

Orchids characterized by an original floral morphology has fascinated many systematists who have succeeded in the difficult task of its classification.

The main objective of this thesis is to contribute to the knowledge of university orchids August 20, 1955 Skikda and by prospecting new localities the maquis of Jebel Mesiouen and botanical garden, and cartography and iconography of the species of the study sites. The orchid flora in the Skikda region remains poorly known despite the importance of the floristic richness. An inventory was carried out during the period from February to June 2022. Three taxa were inventoried divided into two genera. The genus *Ophrys* is the most diverse, with two species, the genus *Serapias* comes second, with only one species. The analysis of the biogeographical characterizations of the inventoried species shows

the importance of orchid species in this area that this species presents a bio indicator of the quality of the environment

Liste des tableaux

Tableau I : Classification phylogénétique des orchidées.....	08
Tableau II : étage bioclimatique de la région de Skikda (1989-2017)	29
Tableau III : liste des espèces observées.....	34

Liste des figures :

Figure 01 : Le genre <i>Ophrys</i>	10
Figure 02 : Le genre <i>orchis</i>	10
Figure 03 : Le genre <i>Serapias</i>	11
Figure 04 : Connaissance des orchidées sauvages J.L. Clément, La Maisonrustique1978	13
Figure 05 : Exemple de périanthes des orchidées.....	15
Figure 06 : Un schéma présent les différents labelles des orchidées.....	16
Figure 07 : Carte satellite de la situation géographique de la wilaya de Skikda (2020).....	24
Figure 08 : vue d'ensemble de djebel Msiouen (12 mai 2022)	25
Figure 09 : le jardin botanique de l'Université 20 août 1955 Skikda(16/mai 2022).....	25
Figure 10 : Température moyennes mensuelle de la région de Skikda (1989-2017).....	26
Figure 11 : les variations des précipitations moyennes mensuelles de la région de Skikda(1989-2017)	27
Figure 12 : Vitesse des vents moyens mensuels de la région de Skikda (1989-2017).....	28
Figure 13 : les variations mensuelles d'humidité de Skikda (1989-2017).....	28
Figure 14 : Position de la wilaya de Skikda dans le Climagramme D'Emberger (1989-2017).....	29
Figure 15 : Carte de la répartition des orchidées dans la zone d'étude (Hadeff, A. 2022).....	35
Figure 16 : Histogramme présentant le nombre individus d'orchidée 2022 Skikda.....	36
Figure 17 : forme de rosette (Mars 2022)	37
Figure 18 : Boutons floraux (avril 2022).....	37
Figure 19 : fructification (fin Avril 2022).....	37
Figure 20 : Fin de floraison (Mai 2022).....	37
Figure 21 : Rosette (février 2022).....	38
Figure 22 : début de floraison (fin de Mars).....	38
Figure 23 : floraison (avril 2022)	38
Figure 24 : fin de floraison (Mai 2022)	38

Figure 25 : se forme rosette (février 2022).....	39
Figure 26 : Début de floraison (Mars 2022).....	39
Figure 27 : Fructification (fin D'avril 2022)	39
Figure 28 : <i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. Subsp. <i>Tenthredinifera</i> (17 avril 2022)	40
Figure 29 : <i>Ophrys apifera</i> Huds (avril 2022).....	42
Figure 30 : <i>Serapias strictiflora</i> Welw. Ex Veiga. (17/04/2022).....	43

Liste des abréviations

AC : Assez commun

An : Année

°C : Degrés Celsius

K° : kelvin

m : kilomètre

Mm : Millimètre

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid en (°C)

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en (°C)

P : Précipitation

Q2 : Le quotient pluviométrique d'Emberger

T: Température

% : Pourcentage

•**K** : Le Tell de Grande Kabylie (K1), Petite Kabylie (K2) et Numidie littorale (K3) prolongé en Tunisie par la Kroumirie. Cet ensemble forme un point chaud régional de biodiversité reconnu au niveau mondial et dénommé « Kabylie-Numidie-Kroumirie ».

•**C** : Le Tell constantinois avec les Monts de Constantine (C1) et la diagonale des Monts du Hodna (C2).

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Listes des abréviations

Résumé

Introduction générale.....02

Chapitre I : Synthèse bibliographie.....04

I.1. Histoire des orchidées.....05

I.2. Présentation des groupes orchidées.....06

I.3. Biologie des orchidées.....07

I.3.1. Classification phylogénétique07

I.3.2. La position systématique.....09

I.4. Les genre des orchidées.....10

I.4.1. Le genre *ophrys*.....10

I.4.2. Le genre *orchis*.....10

I.4.3. Le genre *Serapias*11

I.5. La morphologie des orchidées12

I.5.1. Les parties souterraines.....12

I.5.1.1. Les racines.....12

I.5.2. Les parties aériennes.....14

I.5.2.1. La tige.....14

I.5.2.2. La feuille14

I.5.2.3. La fleur.....14

I.5.2.4. Le fruit et la graine.....16

I.6. Les organes reproducteurs.....	17
I.6.1. Les organes reproducteurs mâles	17
I.6.2. Les organes reproducteurs femelles.....	17
I.7. Le mode de vie des orchidées.....	18
I.8. La reproduction.....	18
I.8.1. La reproduction sexuée	18
I.8.1.1. Pollinisation.....	18
I.8.1.2. Hybridation.....	19
I.8.2. La reproduction non sexuée	19
I.8.2.1. Apomixie.....	19
I.8.2.2. Multiplication végétative	19
I.9. Écologie des orchidées	20
I.10. Le rôle des orchidées.....	20
I.10.1. Pour l'environnement.....	20
I.10.2. Pour l'homme.....	21
I.11. Menace sur la flore orchidologiques	22
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	23
II.1. Localisation géographique de la région de Skikda.....	24
II.2. Description de la zone d'étude.....	24
II.2.1. Djebel mesiouen.....	24
II.2.2. le jardin botanique	25
II.3. Caractéristiques climatiques	26
II.3.1. Le climat de la zone d'étude.....	26
II.3.1.1. Les températures	26

II.3.1.2. Les précipitations.....	26
II.3.1.3. Les vents.....	27
II.3.1.4. L'humidité.....	28
II.3.1.5. Le quotient pluviométrique d'Emberger.....	28
II.4. Biogéographie des Orchidées en Algérie.....	30
Chapitre III : Matériels et méthodes.....	31
III.1. Matériels utilisés.....	32
III.2. Méthodologie.....	32
Chapitre IV : Résultats et discussion.....	33
IV.1. Les espèces observées.....	34
IV.2. Distribution spatiale des espèces.....	34
IV.3. Densité des espèces observées.....	35
IV.4. Évolution temporelle des espèces.....	37
IV.5. Fiche descriptives des espèces inventoriés dans la zone d'étude.....	37
IV.5.1. <i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. Subsp. <i>Tenthredinifera</i>	40
IV.5.2. <i>Ophrys apifera</i> Huds.....	42
IV.5.3. <i>Serapias strictiflora</i> WELW.ex Da Veiga.....	43
IV.6. Discussion	45
Conclusion générale	47
Références bibliographique	

Introduction générale

Introduction générale

La biodiversité dans le monde végétal n'est pas à discuter de nos jours regroupant certaines familles qui restent toujours à découvrir et à définir quant à leur habitats et statut taxonomique.

Les orchidées sont une de ces familles récentes dans l'âge géologique avec plus de 25 000 espèces à 30000 espèces dont 350 à 400 autour du bassin méditerranéen englobant près de 70 en Algérie. (gravendeel et *al.*, 2004, Martin et *al.*, 2020). Elles sont réparties dans de nombreuses zones climatiques du globe ce qui leur attribue des capacités à évoluer et à s'adapter rapidement presque dans tous les milieux. Leur aire biogéographique s'étale des régions subarctiques aux régions semi-désertiques (BLAMEY & GREY-WILLSON, 2009, Martin et *al.*, 2020) en plus des espèces endémiques (de Bélair et Boussouak, 2002).

À l'exception de la rive Nord de la méditerranée, la rive Sud n'a pas fait l'objet d'études complètes et approfondies. Peu de travaux récents ont été consacrés aux orchidées du Maroc (RAYNAUD, 1985) et de la Libye (BAUMANN & BAUMANN, 2001), mais ils sont plus nombreux concernant la Tunisie (MARTIN, 2008 ; EL MOKNI et *al.*, 2010 ; Le Floc'h et *al.*, 2010 ; VÉLA et *al.*, 2012, 2015, Martin et *al.* 2015; 2020).

L'inventaire des orchidées d'Algérie n'a pas été revu depuis la seconde guerre mondiale, seuls quelques travaux anciens ont été rapportés par MAIRE (1959) et QUÉZEL & SANTA (1962). Une exploration a été faite par BAUMANN en 1975, suite à quoi un ouvrage consacré à l'Europe (BAUMANN et *al.*, 2006) note aussi quelques espèces rares et méconnues en Algérie. Dans le nord-est du pays, nous pouvons citer les inventaires et observations taxonomiques de DERRAJI (1999), de BÉLAIR (2000), de BÉLAIR & BOUSSOUAK (2002), REBBAS & VÉLA (2008, 2013), HADJI & REBBAS (2013), ceux de de Bélair et *al.* (2005) et BEGHAMI et *al.* (2015) incluant une caractérisation écologique de chaque taxon, auxquels il faut ajouter les observations taxonomiques de KREUTZ et *al.* (2013, 2014) pour l'Algérie du Nord. Toutefois, très peu de travaux ont été publiés sur les menaces et l'état de conservation de ces espèces (DE BÉLAIR, 2010 ; ORSENIO et *al.*, 2016).

De nouveaux taxons d'orchidées ont été découverts pour le pays ou même formellement décrits par certains travaux dont, MEDJAHDI et *al.*, (2009), REBBAS & VÉLA (2013), KREUTZ et *al.* (2013 ; 2014), BABALI et *al.* (2013b) et HADJI & REBBAS (2013). D'autres taxons restent certainement à découvrir.

Introduction générale

Un travail récent a été réalisé par MARTIN, REBBAS et Errol VÉLA (2020) sur la cartographie des orchidées de Kabylie, Numidie et Aurès ; où 64 espèces et sous espèces ont été décrites dans leur biotope et pointé sur site.

Le manque de communication des données existantes et l'insuffisance des recherches dans l'ouest algérien a fait que depuis plus de 15 ans les travaux se sont concentrés dans l'Est du pays. De ce fait une cartographie complète de l'Algérie dans son ensemble n'est toujours pas réalisable. En effet, les régions des Monts de Tlemcen, du Sahel d'Oran et de l'Ouarsenis riches en orchidées n'ont fait l'objet que de peu d'études (Babali et al. 2018, Miara et al. 2018).

Notre problématique est une simple contribution qui a pour objectif d'actualiser les données sur la cartographie et la taxonomie des orchidées de la région de Skikda dans 2 sites qui n'ont jamais été signalés dans la bibliographie ; le jardin botanique et Djebel Msiouen au sein de l'université du 20 Août.

Ce travail comportera deux principaux axes :

- L'écologie et l'habitat naturels des Orchidées observées
- Cartographie et iconographie des espèces des sites d'étude

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I.1.Histoire d'étude des orchidées

En Afrique du nord l'histoire de l'inventaire et de la description des Orchidées date de deux siècles environ. Elle débute semble-t-il avec POIRET dans son ouvrage « voyage en barbarie » en 1789 et DESFONTAINES, qui publie en 1798-1800 un ouvrage intitulé « Flora atlantica », où l'on trouve les descriptions de plusieurs espèces méditerranéennes.

La « Flore de l'Afrique du Nord » de R. MAIRE (1952-1987), dont le tome 6 paru en 1959, est consacrée en partie aux Orchidées. Il décrit cinquante-sept espèces d'orchidées et onze hybrides pour le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye. Les contributions signalées dans cet ouvrage sont BATTANDIER & TRABUT (1888-1895 ; 1902) pour l'Algérie et la Tunisie, BONNET & BARATTE (1896) pour la Tunisie exclusivement, René MAIRE (1918-1948) pour l'Algérie, le Maroc et la Tunisie dans ses nombreuses « contributions » au Bulletin de la société d'histoire naturelle d'Afrique du Nord (parue entre 1918 et 1948), enfin JAHANDIEZ & MAIRE (1931-1934), puis EMBERGER & MAIRE (1941) pour le Maroc et, accessoirement, PAMPANINI (1914 ; 1931) pour la Libye. Les CAMUS (1928-1929) sont également cités à la suite de LABBE pour la Tunisie et deux publications récentes. (de BELAIR *et al*, 2005)

Les premières investigations en Algérie, quant à elles, ont débuté en 1620 avec TRADESCANT (région d'Alger) et n'ont repris qu'en 1738 avec SHAW (COSSON, 1881) puis POIRET (1789) en Numidie (Région d'El Kala, ex La Calle) et DESFONTAINE (1798-1800). Ce dernier présente des travaux à caractère plus systématique. Les publications ne seront accessibles qu'à la fin du XIXe siècle, rassemblant les connaissances acquises, y compris sur le Sahara (BATTANDIER & TRABUT, 1888-1895,1902 ; COSSON, 1881-1887). A cette époque, LEFRANC (1865) a parcouru le NE algérien (Numidie) et a repéré 4 Orchidées.

Actuellement la bibliographie sur l'orchidoflore en Algérie, englobe : QUEZEL & SANTA (1962) dans une flore présentant quarante sept espèces, dont nombre de sous espèces voire de synonymes oubliés qui ont désormais rang d'espèces. Une première contribution à l'écologie d'une vingtaine d'espèces de Numidie a été réalisée par L. DERRADJI (1999) en collaboration de Bélair dans le cadre d'un mémoire de fin d'étude d'ingénieur. Ce fut une

Chapitre I : Synthèse bibliographique

première approche qui a déclenché par la suite des investigations plus affinées du terrain. Cependant, aucune étude botanique systématique n'a été effectuée depuis la seconde guerre mondiale au NE, algérien. La zone d'étude, ici présentée, n'a pas été abordé sérieusement. Les monographies récentes et illustrées de DELFORGE (1994, 2001) à l'échelle du continent européen et du bassin méditerranéen, ainsi que la littérature depuis les années 1990 en Europe mais aussi en Asie Mineure, sont une incitation à reprendre la discussion des représentant de cette famille sur des bases plus approfondies pour l'Algérie. » (dE BELAIR et al ; 2005).

I.2.Présentation des groupes d'orchidées (Marc-André Lemay 2016)

Malgré leur grande diversité, les orchidées sont caractérisées par un certain nombre de caractéristiques permettant de les regrouper dans la même famille. Les plus importantes résident dans la morphologie florale dont :

La différenciation d'un de leurs pétales en une structure appelée labelle. Ce dernier est souvent fortement ornementé, présentant des couleurs et des formes particulières.

Les structures reproductrices mâles et femelles sont soudées chez toutes les orchidées en un ensemble nommé gynostème.

La morphologie florale des orchidées favorise leur pollinisation par les insectes. Le Labelle augmente la visibilité des fleurs et l'arrangement du gynostème favorise le transfert du pollen des fleurs aux insectes et vice-versa

Leurs graines, sont extrêmement petites et peuvent ainsi s'entasser en plusieurs milliers, voire plus d'un million par fruit. Ces graines comportent si peu de réserves d'énergie qu'il leur est impossible de germer sans l'aide de champignons mycorhizien en particuliers. Ceux-ci leur fournissent l'énergie nécessaire à leur développement et à leur survie jusqu'à ce qu'elles produisent leur propre énergie par photosynthèse.

Les orchidées ont développé au cours de leur évolution, plusieurs stratégies leur permettant d'attirer des pollinisateurs. Certaines espèces sont visuellement attrayantes et fournissent du nectar aux pollinisateurs, d'autres ont adopté des stratégies plus complexes Par exemple, les espèces du genre *Ophrys* suscitent un comportement dit de « pseudocopulation » chez des insectes mâles, leur faisant croire qu'ils sont en train de copuler avec une femelle. Ils

arrivent à induire ce comportement chez l'insecte via leur apparence et leur texture ainsi que par leur capacité à synthétiser des phéromones semblables à celles produites par des insectes femelles.

I.3. Biologie des orchidées :

Les orchidées sont des plantes herbacées, de type divers, autotrophes ou saprophytes, à feuilles réduites, à écailles, ou développées, terrestres ou épiphytes, pérennes, rhizomateuses ou tubéreuses.

I.3.1. Classification phylogénétique des orchidées

Malgré un âge récent évalué à 76-84 millions d'années et correspondant à la fin du Crétacé (Ramirez et al., 2007), les orchidées comptent parmi les familles de plantes à fleurs les plus diversifiées sur terre. On estime le nombre d'orchidées actuelles à entre 25 000 et 30 000 espèce (Dresser, 2006), et la classification phylogénétique des Angiospermes (APG III pour Angiosperm Phylogeny Group III) reconnaît que cette Famille est monophylétique dans l'ordre des Asparagales (Chase et al., 2003)

Les phylogénéticiens ont apporté de nouvelles visions sur la classification des Orchidaceae. Certains groupes reconnus depuis longtemps, sont maintenus, parfois à des rangs différents de celui qu'ils occupaient auparavant. Ces nouvelles classifications, en principe plus objectives car non influencées par les pressions de sélection, servent maintenant de base pour réfléchir à l'évolution des caractères morphologiques des orchidées et découvrir comment des modifications apparemment similaires ont pu survenir à plusieurs reprises. Chez les orchidées, la morphologie florale constitue l'un des critères majeurs des classifications même si cette morphologie est exposée à des pressions de sélection importantes exercées par les pollinisateurs.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Tableau I : Classification phylogénétique des orchidées (2010)

Règne : Plantae	<u>Règne</u> : Archéplastides
Sous-règne : Tracheobionta	<u>Clade</u> : Angiospermes
Division : Magnoliophyta	<u>Clade</u> : Monocotylédones
Classe : Liliopsida	<u>Ordre</u> : Asparagales
Sous-classe : Liliidae	<u>Famille</u> : Orchidacées
Ordre : Orchidales	

I.3.2. La position systématique

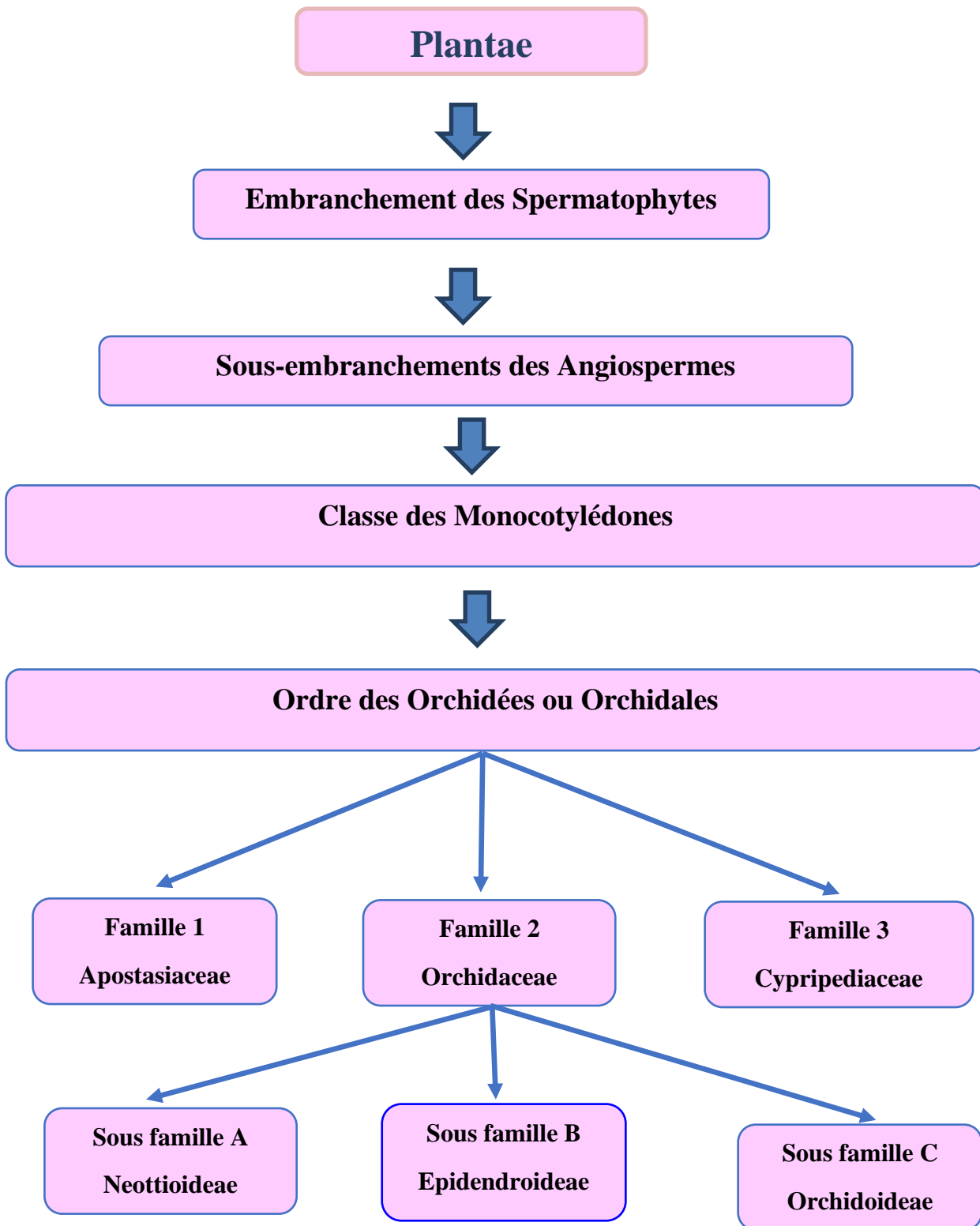


Diagramme : la position systématique

I.4. les genres chez les orchidées

Il existe plusieurs genres chez les orchidées, distingués en fonction de la morphologie. Nous ne citerons dans ce présent travail que ceux qui vont faire l'objet de notre étude :

I.4.1. Le genre *Ophrys*

Plante vivace ; généralement caractérisé par deux bulbes globuleux, des fleurs terminales espacées ; à labelle sans éperon ; plus au moins convexe marqué de dessins divers ; évoquant un insecte ; et représentée par une vingtaine de variétés.

- **La classification**

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Viridiplantae*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Liliopsida*

Sous-classe : *Liliidées*

Ordre : *Orchidales*

Famille : *Orchidacées*

Genre : *Ophrys*

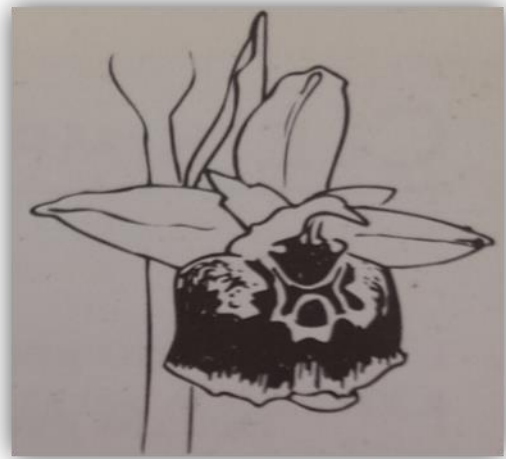


Figure 01 : genre *Ophrys*

I.4.2. Le genre *Orchis*.

C'est un genre d'orchidées comprenant plusieurs espèces d'orchidées sauvages terrestres ; ce genre, créé par Linné en 1753, regroupait alors de nombreuses espèces dont certaines ont ensuite été séparées pour être transférées dans de nouveaux genres *Dactylorhiza* et *Himantoglossum*. Le nom latin vient du grec ancien órkhis qui signifie « testicule » en référence à l'appareil souterrain de ce genre.



Figure 02 : genre *Orchis*

- **La classification**

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Viridiplantae*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Liliopsida*

Sous-classe : *Liliidées*

Ordre : *Orchidales*

Famille : *Orchidacées*

I.4.3. Le genre *Serapias*

De Serapias dieu égyptien adopté par les Grecs qui donnaient ce nom a une orchidée réputée aphrodisiaque, Le *Serapias* comporte une dizaine d'espèces, reconnaissable à ses fleurs, qui comportent de fortes nervures. C'est un genre essentiellement méditerranéen de 16 espèces actuellement reconnues (hors des hybrides naturels) réparties des Açores et des îles Canaries à l'ouest jusqu'au Caucase à l'est, au sud de l'Afrique du Nord et au nord jusqu'en Bretagne.

- **La classification**

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Liliopsida*

Sous-classe : *Liliidae*

Ordre : *Orchidales*

Famille : *Orchidaceae*

Genre : *Serapias*



Figure03 : genre *Serapias*

I.5. Morphologie des orchidées

I.5.1. Les parties souterraines

I.5.1.1. Les racines

Les racines des orchidées sont différentes des autres végétaux, car elles sont d'une Grosseur uniforme sur toute leur longueur et partent toutes de l'axe de la plante (Cakova, 2013).

Chez les espèces terrestres, les parties souterraines sont fréquemment tubéreuses et Souvent de courte longueur et se composent de racines de natures différentes : les racines Chez les orchidées épiphytes sont aériennes, souvent pendantes, longues, charnues et rondes (Cakova, 2013).

Nous pouvons distinguer trois catégories de racine (Figure 3) :

- **Le Rhizome** : Il varie selon les espèces ; il peut être allongé ou court ou charnu.
- **Tubercules** : Il est lisse et de couleur claire ; l'année suivante, il devient progressivement ridé et sombre à mesure qu'il libère les substances nécessaires au redémarrage de la plante après sa période de repos. Les orchidées possèdent aussi des racines non tubérisées, souvent non ramifiées et plus ou moins cylindrique qui sont le siège de l'activité symbiotique et assurent les fonctions d'absorption hydrominérale.
- **Pseudobulbes** : Il joue le même rôle de stockage de nutriment que le tubercule, les pseudobulbes sont fréquemment présents chez les espèces tropicales épiphytes.

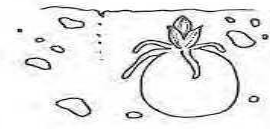
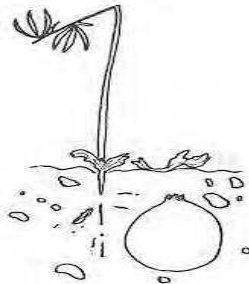
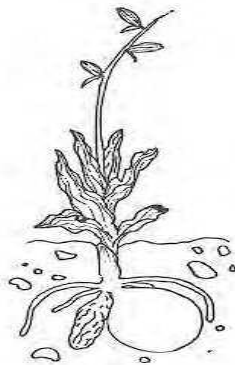
Chapitre I : Synthèse bibliographique



Dès la fin de l'automne, des "rosettes" de feuilles apparaissent.

Durant l'hiver, la tige et les boutons de fleur se forment. Un nouveau tubercule apparaît.

Au printemps, c'est la floraison. Pendant que le tubercule de l'année se vide de ses nutriments, un nouveau se forme.



Enfin de floraison, à maturité les graines sont expulsées de l'ovaire.

L'été, le pied sec se perd et le tubercule qui s'est lentement constitué et qui servira à alimenter le nouveau pied.

En automne, sur le nouveau tubercule, une nouvelle pousse apparaît.

Figure 04 : *Connaissance des orchidées sauvages* J.L. Clément, La Maison rustique 1978

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Les orchidées d'Algérie sont soit à un ou plusieurs rhizomes (sous-familles : les Epidendroideae) avec leurs différences modestes, appartiennent à deux et soit à tubercules (sous-familles : les Orchidoideae).

I.5.2. Les parties aériennes

I.5.2.1. La tige

La tige est souvent ligneuse ou vivace, en forme de rhizome ou de branche articulée chez Les épiphytes (Correvon, 1899). Son diamètre ne croît pas pendant la durée de vie de la plante (Cakova, 2013). La tige présente deux formes de croissance, soit indéfinie ou monopodiale soit rythmique ou sympodiale. Dans ce Cas, les plantes sont rampantes et se développent en formant des articles successifs qui sont Les pseudobulbes.

I.5.2.2. Les feuilles

Les feuilles des orchidées sont simples, entières et sans pétiole. Elles sont disposées en rosette à la base de la tige ou réparties le long de la tige. Les nervures principales sont parallèles, Elles sont de formes diverses, courtes ou longues, larges ou fines, cylindriques, triangulaires, molles ou coriaces, parfois même réduites à des écailles ou même absentes car elles possèdent une quantité suffisante de chlorophylles dans leurs tiges et leurs racines. La diversité du feuillage des orchidées montre une forte adaptation aux conditions du milieu environnant (Duminil, 2012).

I.5.2.3. La fleur

- **Les caractéristiques florales :** La fleur des Orchidées « de type 3 » comporte
- 3 sépales (pièces externes du périanthe)
 - 3 pétales (pièces internes du périanthe)
 - 3 étamines (dans le plan primitif de la fleur).
 - 3 carpelles fertiles étroitement soudés.
 - L'ovaire est infère : il apparait comme un renflement bien marqué sous le périanthe.
 - La partie mâle de la fleur est étroitement soudée au partie supérieures des organes saillant ; le gynostème ou colonne.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

- **Le périanthe :** Est composé de 5 pièces ; 3 sépales et 2 pétales latéraux ; communément appelés tout simplement pétales. L'un des sépales est en position médiane ; et prend le nom de sépale dorsal. Les deux autres sont appelés sépales latéraux. Ces cinq pièces peuvent être dressées ou étalées ; divergentes ou recourbées vers l'avant ; libres réunies en un « casque » plus ou moins ouvert fermé chez certains *Orchis* ; ou partiellement soudées chez les *Serapias*.

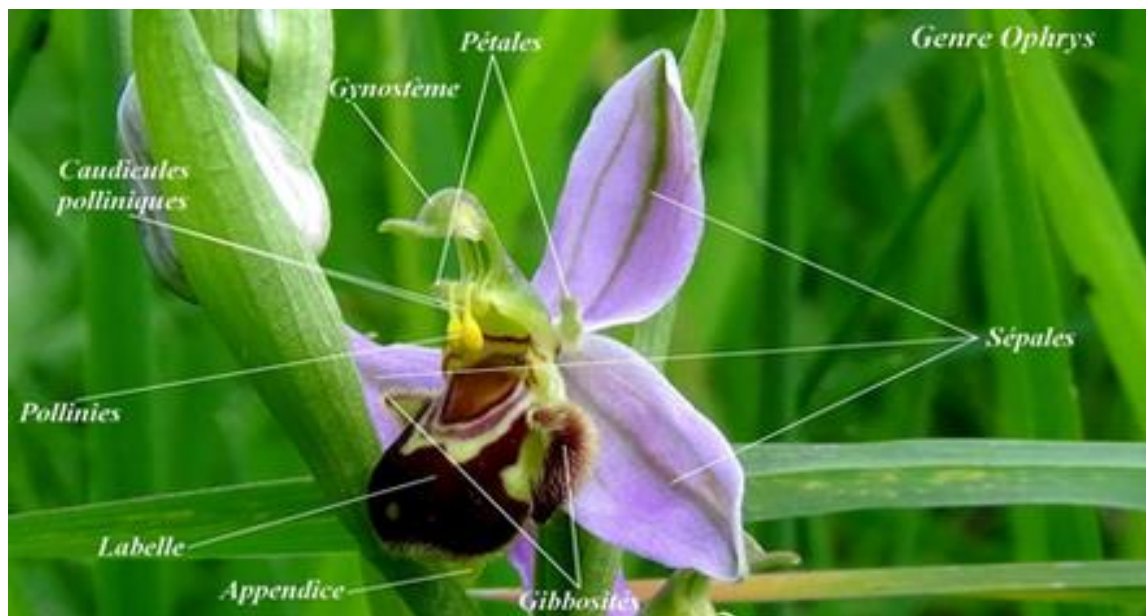


Figure 05 : Exemple de périanthe des orchidées

- **Le labelle :** C'est le pétale médian, de forme presque toujours différente des deux autres pétales, dans le bouton avant la complété ouverture de la fleur.

Il est toujours en position supérieure dans les fleur, épanouies il reste dressé ou prend la position basse par torsion de l'ovaire du bref pédoncule ou par basculement de la fleur

Le labelle est de couleurs, de dimension et de forme très variables : allongé et entier ou plus ou moins profondément trilobé plus ou moins plan ou convexe et d'aspect velouté en ruban torsadé. Il possède souvent un éperon de forme, de taille et de position très variables : épais ou filiforme, ascendant à descendant, contenant ou non du nectar.



Figure 06 : Schéma de différents labelles chez les orchidées

I.5.2.4. 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 (Cronquist, 1981 ; Spichiger et al. 2000 in Tekkous, 2017) libérant plusieurs milliers de graines microscopiques plus ou moins allongées qui varient entre 50 et 100 microns selon les espèces (Arditti & Ghani, 2000 in Martos, 2010). Les capsules sont dépourvues de toutes réserves nutritives. Leur embryon indifférencié, réduit à quelques cellules, est muni d'une enveloppe issue du tégument interne de l'ovule qui entoure une structure lâche, la testa, formée à partir d'un tégument externe de l'ovule (Bournerias et al. 2002). Il ne peut croître que grâce aux champignons microscopiques (Schaal, 2010).

I.6. Les organes reproducteurs

I.6.1. les organes reproducteurs mâle :

➤ **Les étamines** : Les étamines très transformées portent deux ensembles de grains de pollen réunis sous forme de « paquets », appelés pollinies.

➤ **Le pollen** : les grains de pollen issus par méiose de chaque cellule-mère restent solidaires formant des tétrades identifiables au microscope, A l'ouverture de l'anthere le pollen parfois en amas pulvérulents est le plus souvent réuni en deux masses plus ou moins compactes allongées le plus souvent arrondies parfois terminées en pointe, dans la majorité des espèces ces masses sont reliées à une petite pièce l'ensemble formant des pollinies.

➤ **Le cliandre** : Les masses polliniques reposent sur une plage plus ou moins horizontale parfois nettement en creux ou parcourus longitudinalement par un repli : c'est le clin André. L'absence ou la présence d'un cliandre semble en rapport avec le type de pollinisation : il est absent chez certaines espèces autogames ou le pollen surplombe directement la surface du stigmate.

➤ **Le viscudivim** : Dans la grande majorité des espèces, les masses de pollen sont reliées à une petite pièce visqueuse : soit directement soit par l'intermédiaire d'une fine colonne, la Caudicule d'origine staminale ou d'une colonne assez épaisse, le stipe, d'origine stigmatique.

I.6.2. les organes reproducteurs femelles

➤ **L'ovaire** : Il est infère, droit ou tordu en hélice. Il a une seule loge sur la paroi de laquelle sont insérés les ovules, extrêmement nombreux, en trois rangées longitudinales.

➤ **Le stigmate** : chez les Orchidées le stigmate organe fonctionnel, généralement en position plus basse que l'anthere, résulte de la fusion des trois stigmates originaux nommés lobes quand ils sont distincts, les stigmates latéraux sont, soit très réduits, voire presque disparus soit bien développés ou même hypertrophiés, la partie fonctionnelle du lobe médian peut être plus ou moins réduite par suite de sa transformation partielle en un rostellum. Celui-ci forme une protubérance ou un pli plus ou moins développé faisant généralement

obstacle au contact direct entre le pollen et la surface stigmatique fonctionnelle de la même fleur, dans certaines espèces le rostellum est quasiment inexistant ce qui, conjugué à l'absence de cliandre, facilite grandement l'autopollinisation, les bursicules entourant le rétinacle dans certain genre, sont généralement considérées comme issues du rostellum.

I.7. Le mode de vie des orchidées

La plupart des orchidées sont capable de coloniser des milieux oligotrophes. Souvent précoces elles fleurissent et fructifient avant la croissance du reste de la végétation à cause du fauchage des prairies.

Elles peuvent s'établir dans les montagnes au-dessus de la limite atteinte par les arbres ou dans les zones boréales. Lorsque les conditions deviennent défavorables ; les parties souterraines peuvent subsister longtemps ; parfois presque sans aucune émission de feuilles. Au cours de l'abattage d'une futaie ou l'incendie d'un maquis nous pouvons voir resurgir ; au printemps ; sur les parcelles dégagées ; les orchidées que l'ombre de plus en plus dense maintenait dans une vie végétative souterraine.

Elles ont besoin de milieux assez stable ; parfois climaciques (hêtraies ; tourbières) à cause de leur lente croissance et de la complexité de leur germination et de leur mode de vie

L'industrialisation de l'agriculture a conduit à une évolution négative de ces milieux et a provoqué la régression des populations d'orchidées.

I.8. La reproduction

I.8.1. La reproduction sexuée

I.8.1.1. La pollinisation

Chez les orchidées la pollinisation prend deux formes :

- Le pollen est transporté d'une fleur sur le stigmate d'une fleur appartenant à un pied différent de la même espèce, c'est la pollinisation croisée
- Le pollen passe directement de l'anthere au stigmate de la même fleur. C'est l'autopollinisation.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

- **Pollinisation croisée :** Cas général chez les orchidées, l'allogamie naturellement la règle.

La pollinisation croisée comporte trois phases :

- Attraction de l'insecte.
- Extraction du pollen qui se fixe sur l'insecte
- Dépôt du pollen sur le stigmate d'une fleur d'une autre plante
- **I.8.1.2. Hybridation**

Les orchidées sont réputées pour leur faculté d'hybridation dont ont d'ailleurs tiré parti horticulteurs et fleuristes pour créer près de 200.000 cultivars, en parvenant à croiser parfois jusqu'à 5 genres différents à 20 espèces pour obtenir un hybride, ce qui constitue probablement un record. *Ophrys*, *Serapias* et *Dactylorhiza* produisent relativement fréquemment des hybrides interspécifiques dans la nature.

I.8.2. La pollinisation non sexuée

I.8.2.1. Apomixie

La formation des graines par apomixie permet une adaptation à des milieux extrêmes ou les périodes de floraison peuvent être très brèves et/ou les pollinisateurs font défaut.

Tout comme l'autogamie, l'apomixie confère une très grande homogénéité aux populations (Absence de recombinaisons génétiques) mais favorise aussi l'émergence de multiples formes localisées. Il n'est pas exclu que l'apomixie, de règle pour certaines Nigritelles, puisse exister chez d'autres Orchidées, notamment les espèces Polymorphes et/ou de milieux extrêmes.

I.8.2.2. Multiplication végétative

Dans certains nombres de genres ; seules quelques espèces pratiquent ; une multiplication végétative. Le plus souvent elle se produit par le biais d'organes souterrains ; tubercules ou rhizomes.

I.9. Ecologie des orchidées

I.9.1. Symbiose mycorhizienne d'Orchidée

I.9.1.1. Particularités structurales

Pelotons endomycorhiziens. La symbiose mycorhizienne des orchidées est une Endosymbiose, car les hyphes du champignon colonisent les cellules du parenchyme cortical racinaire.

Chez les orchidées, les pelotons intracellulaires sont facilement observés sur des coupes fines au microscope optique, avec ou sans coloration. On les observe le plus souvent dans les racines ou dans les protocormes, parfois dans les rhizomes et plus rarement dans les tubercules de certaines orchidées (Rasmussen, 1995). Toutes les racines d'une plante ne sont pas colonisées, mais celles Pelotons endomycorhiziens des orchidées qui le sont présentent souvent une coloration brune-orangée visible en surface. Les organes qui stockent les réserves glucidiques (amidon) et les organes chlorophylliens ne sont pas ou peu colonisés. C'est une des raisons qui expliquent pourquoi les orchidées épiphytes sont généralement moins colonisées que les orchidées terrestres, dans la mesure où elles peuvent avoir des pigments chlorophylliens dans leurs racines (Otero *et al.*, 2002).

I.9.1.2. Particularités fonctionnelles

Cette symbiose montre un processus original de nécrotrophie. Dans le cas général, les pelotons intracellulaires sont lysés par la plante. Ce processus est appelé tolypophagie (Rasmussen, 1995 ; Peterson *et al.*, 1996). Lors de ce processus, qui a parfois été présenté comme une réaction de défense de la plante (sans vraie preuve), tous les contenus cellulaires des hyphes sont libérés dans la matrice d'interface.

Dans d'autres cas, les hyphes ne se constituent pas en pelotons, mais se déforment simplement à leurs extrémités.

I.10. Le rôle des orchidées

I.10.1. Pour l'environnement

Les orchidées sont des indicateurs d'une biodiversité élevée dans le milieu où elles sont présentes du fait de leurs fortes exigences.

I.10.2. Pour l'homme

➤ Propriété médicinale des orchidées

Les orchidées figurent parmi les plantes utilisées pour leurs vertus médicinales dans la pharmacopée traditionnelle à travers les âges, les continents et les civilisations en tant que produits aphrodisiaques, toniques ou digestifs. Les orchidées sont mentionnées dans les premiers écrits depuis le troisième millénaire avant J.-C., en Chine.

Ainsi, les Chinois furent les premiers à cultiver les orchidées et à découvrir leurs vertus médicinales. Ils donnèrent à ces fleurs le nom poétique de « Lan », évoquant la supériorité, l'élégance, la virilité, la force et la beauté. Des figures aussi influentes que le héros Shennong (il y a plus de 4 500 ans) et Confucius (Vie et Ve siècles av. J.-C.) font mention dans leurs ouvrages d'orchidées médicinales des genres *Bletilla*, *Dendrobium* et *Cymbidium*. Ce dernier gagne même le titre de « Roi des plantes parfumées ». Au XIIIe siècle, le savant Wang Kuei-hsueh leur consacre tout un traité, et en fait le symbole d'une personnalité parfaite. Dans le Japon voisin, les orchidées sont également vénérées et chaque classe sociale en cultive une espèce particulière.

➤ Les bienfaits médicaux des orchidées

- Santé dentaire et osseuse
- Le traitement des ulcères
- Riche en anti-oxydants
- Renforce le système immunitaire
- Maintient la santé de la peau
- Préviend le vieillissement prématuré
- Se débraser du stress
- Maintenir la santé des yeux
- Améliorer la santé cardiovasculaire
- Facilite la digestion

➤ Propriété cosmétique

La fleur d'orchidée est symbole de perfection et de féminité. Les extraits d'orchidées possèdent des propriétés anti-âge, hydratantes et régénératrices.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Elles doivent leurs vertus à leur composition :

Des glucides, qui se gonflent au contact de l'eau et ainsi hydratent la peau.

Des flavonoïdes et des polyphénols, qui protègent la peau des radicaux libres par leur action d'antioxydant. Ils permettent de ralentir le vieillissement de la peau.

Des minéraux : zinc, magnésium, fer, calcium, cuivre, qui ont une action reminéralisante anti-âge.

I.11 Menace sur la flore orchidologique

Les orchidées comptent parmi les familles végétales les plus menacées par la destruction directe de leur habitat. Le premier facteur de dégradation des stations d'orchidées est l'incendie. Le caractère adaptatif fondamental des espèces perturbées par le feu réside dans leur mode de régénération (TRABAUD 1980). Le passage des troupeaux provoque aussi, localement, la mobilisation de fragments rocheux et de terre. En effet, lorsqu'ils empruntent des sentiers pierreux, les bêtes font glisser des cailloux qui, en contrebas, peuvent endommager les plantes, en les cassant ou en les asphyxiant (par recouvrement), et modifier l'état de surface du sol, en créant un pavage superficiel (BOULACHAAB, 2013). Egalement, le drainage joue un rôle dans la dégradation de l'orchidophlore de type hygrophile.

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

II .1. Localisation géographique de la région de Skikda

La wilaya de Skikda est située au nord-est de l'Algérie. Elle est limitée au nord par la mer méditerranéenne, au sud-est par la wilaya de Guelma, au sud-ouest par les wilayas de Constantine et Mila, à l'est par la wilaya d'Annaba et à l'ouest par la wilaya de Jijel. Elle s'étend sur une superficie de 4140 Km², découpée administrativement en 13 daïras et 38 communes (Meghzili, 2015).



Figure 07 : Carte satellite de la situation géographique de la wilaya de Skikda (2020)

La Wilaya de Skikda fait partie de la Numidie littorale (K3) prolongé en Tunisie par la Kroumirie. Cet ensemble forme un point chaud régional de biodiversité reconnu au niveau mondial et dénommé « Kabylie-Numidie-Kroumirie ». VELA ET BENHOUHOU, (2007).

II.2. Description des zones d'étude

II .2.1. Le maquis de Djebel Mesiouen : ce maquis est situé à Skikda exactement à l'université 20 aout 1955 à al-Hadeik, au-dessus de département de génie électrique et génie mécanique à droite et du nouveau département des sciences à gauche. C'est un maquis bas à base d'Oléo lentisque très dégradé. Ce site héberge encore des espèces d'orchidées, appuyant ainsi son intérêt écologique en tant qu'habitat d'espèces menacées et vulnérables.

Chapitre II : Présentation de la région d'étude



Figure 08 : vue d'ensemble de djebel Msiouen (12 mai 2022)

II .2.2. Le Jardin botanique

Le jardin botanique de l'université du 20 août 1955, conçu en 1906, est divisé en quatre secteurs et chaque secteur à ses propres caractéristiques. Ce qui le distingue peut-être le plus, c'est la forte présence de plantes d'origine mexico-américaine, des îles des Caraïbes et d'Afrique, qui en ont fait une très grande valeur scientifique et de recherche.



Figure 09 : le jardin botanique de l'Université 20 août 1955 Skikda (16/mai 2022)

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

II .3. Caractéristiques climatiques

Le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les Précipitations et le vent (BENMANSOUR & GAOUAR, 2008 In OUERHANI & SAYEH, 2017).

II .3.1. Le climat de la zone d'étude

Les données recueillies sont elle des années (1989-2017)

II.3.1.1. Les températures

La température est un facteur climatique qui joue un rôle important dans la répartition des espèces végétales et dans leur mode de vie (EMBERGER, 1930).

A partir des données de l'histogramme ci-dessous, nous constatons que le mois de janvier est le mois le plus froid avec une température minimale de 12.78°C et le mois d'aout est le mois le plus chaud, avec une température maximale de 26°C.

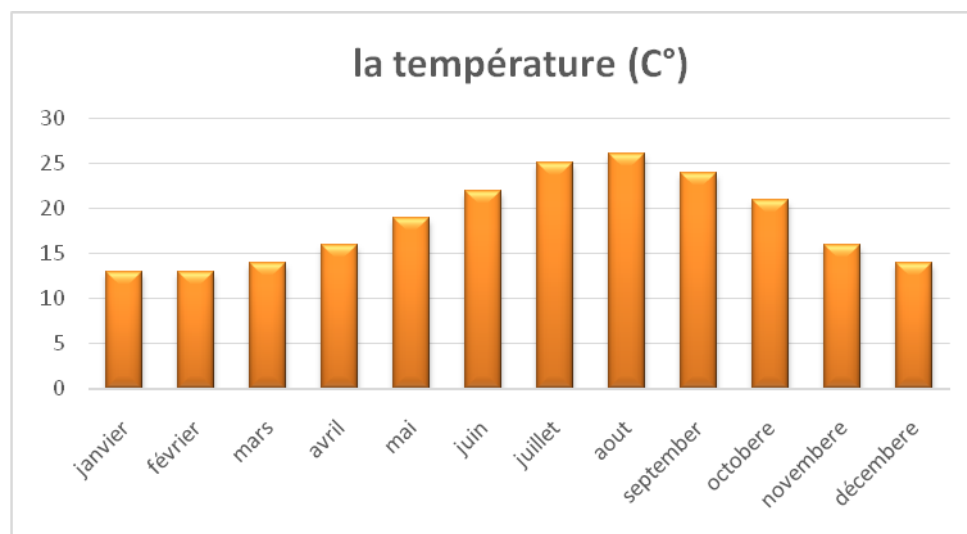


Figure 10 : Températures moyennes mensuelles de la région de Skikda (1989-2017)

II.3.1.2. Les précipitations

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

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

D'après les données de l'histogramme ci-dessous, nous constatons que le mois de juillet est le mois le plus sec avec une précipitation moyenne de 2,8mm. Le mois de janvier est le mois le plus pluvieux avec une précipitation moyenne de 179,18mm.

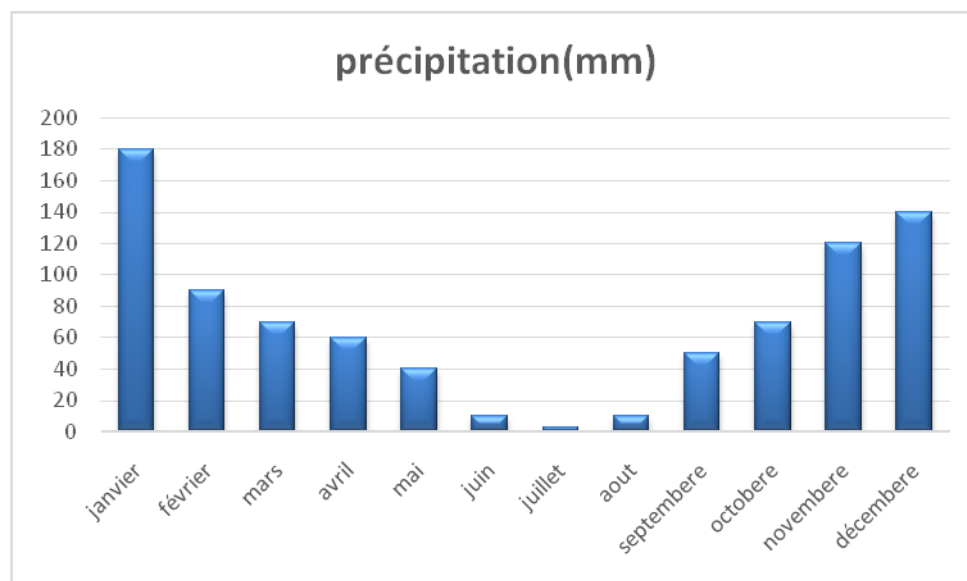


Figure 11 : les variations des précipitations moyennes mensuelles de la région de Skikda (1989-2017)

II.3.1.3. Les vents

Les vents dominant sont d'ouest, leur fréquence est de 116j/an répartis essentiellement durant la mauvaise saison entre octobre et avril, pendant la saison estival les vents le plus fréquents sont ceux de l'est avec une période moyenne de 78j/an de juin en septembre. Ils agissent sur les condition d'existence des arbres, ils ont une action desséchante qui accélère la transpiration. En outre, ils agissent indirectement en modifiant la température et le taux d'humidité (Boudy, 1952).

La région de Skikda est très exposée aux vents. D'après l' histogramme ci-dessous la vitesse maximale des vents qui y soufflent est enregistrée durant le mois de décembre avec une valeur de 3,7 m/s.

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

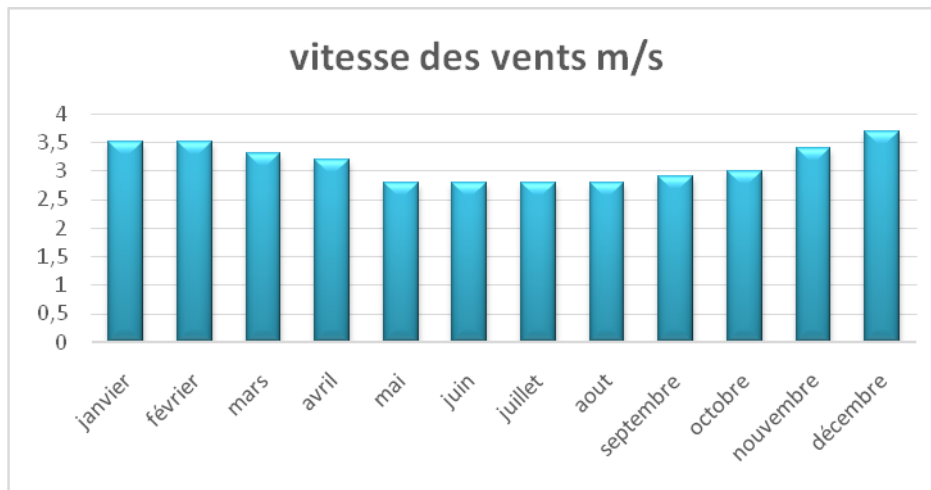


Figure 12 : Vitesse des vents moyens mensuels de la région de Skikda (1989-2017)

II.3.1.4. L'humidité

Les valeurs moyenne mensuelles de l'humidité relative de la région de Skikda pour une période de (1998-2017) sont constantes le long de l'année. Elle atteint son maximum au cours du mois de janvier et mai et son minimum pendant le mois de juillet.

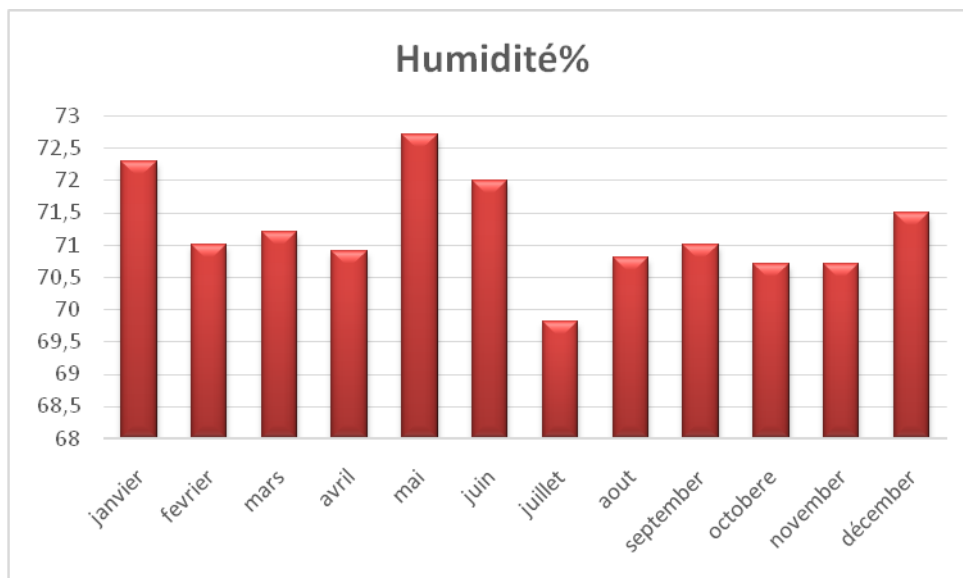


Figure 13 : les variations mensuelles d'humidité de Skikda (1989-2017)

II.3.1.5. Le quotient pluviométrique d'Emberger

En appliquant la méthode d'Emberger (1955) qui permet de caractériser le type du climat en méditerranée, la zone occidentale montagneuse représentée par le massif de Collo

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

peut être classée dans l'étage bioclimatique humide (de Belair & Samraoui, 2000), l'étage subhumide couvre le reste de la wilaya (Abdi, 2015).

Pour notre zone d'étude, le quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) calculé est de 46.46 (Tableau II). En rapportant ces valeurs sur le diagramme d'Emberger, on constate que la Région de Skikda se projette dans l'étage bioclimatique sub-humide. Cela peut s'expliquer par deux saisons : une saison humide pluvieuse en hiver et une saison sèche et sec en été.

Tableau II : Etage bioclimatique de la région de Skikda (1989-2017)

Station	P(mm)	M(C°)	m(C°)	Q2
Skikda	854.28	37.90	4.84	87.73

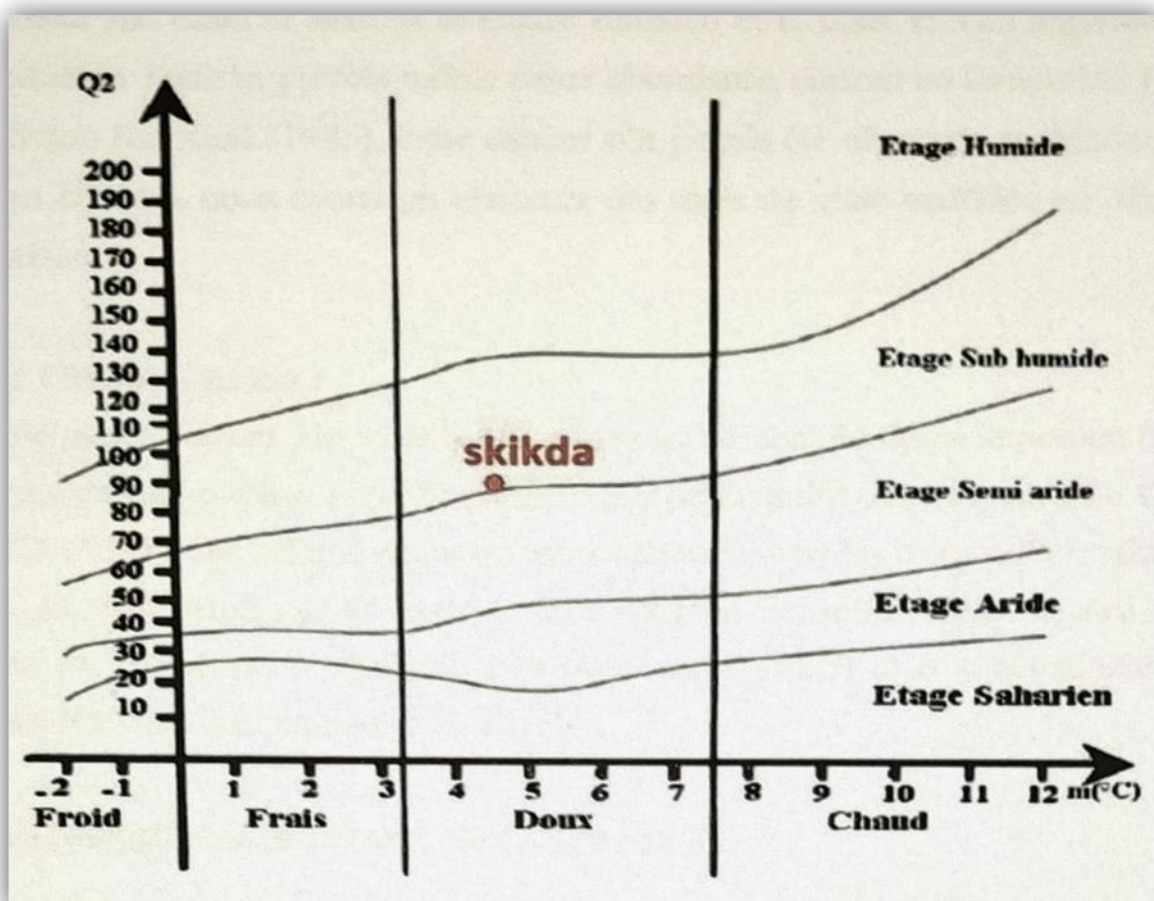


Figure 14 : Position de la wilaya de Skikda dans le climagramme D'Emberger (1989-2017)

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

II.4. Biogéographie des Orchidées en Algérie

Selon le découpage phytogéographique de Quézel & Santa 1962-1963 (MEDDOUR 2010), nos sites d'étude font partie de la Numidie littorale (K3) prolongé en Tunisie par la Kroumirie.

Les orchidées algériennes sont très abondantes dans ce secteur mais se raréfient et s'appauvrissent dans les secteurs C2 (Monts du Hodna) et AS3 (Les Aurès et les Némentcha) et sont quasi absentes dans le secteur H2 (Les Hautes Plaines sétifo-constantinoises) (à rechercher dans les petits reliefs isolés ornementant les Hautes Plaines).

La majorité de nos orchidées algériennes sont méditerranéennes (*Anacamptis collina*, *A. coriophora* subsp. *Fragrans*, *A. papilionacea* s.l., *Himantoglossum robertianum*, *Ophrys bombyliflora*, *O. speculum* subsp. *Speculum*, *O. tenthredinifera* s.l., *Orchis italica*, etc.), mais certaines ont des aires plus restreintes ou au contraire plus répandues. Parmi celles qui ont une aire mondiale réduite, on peut citer diverses endémiques : algéro-tunisiennes (*Ophrys numida*), algéro-siciliennes (*Ophrys pallida*) ou bético-maghrébines (*Ophrys atlantica*). Parmi celles qui ont une aire répandue au-delà de la Méditerranée vers l'Europe, plusieurs se retrouvent rarissimes en Algérie car en limite d'aire bioclimatique : *Cephalanthera damasonium* (non revue dans l'Aurès), *Cephalanthera. Rubra* (Djurdjura), *Neottia nidus-avis* (Babor), *Orchis purpurea* (Petite Kabylie, Aurès) et *Spiranthes aestivalis* (non revue dans l'Edough), MARTIN et al (2020).

A Skikda, un seul taxon endémique algéro-tunisien (*Dactylorhiza elata* (Poir.) Soó subsp. *Munbyana* (Boissier & Reuter) Kreutz, se rencontre dans la station lac Sidi Fritis, depuis sa découverte par de BELAIR en 2005. Cette espèce reste toujours fidèle d'une année à l'autre dans la station d'observation (de BELAIR et al. 2005). Elle reste néanmoins rarissime et les milieux humides qui lui sont propices sont menacés du fait des activités humaines (assèchement, labour, piétinement, pollutions aquatiques, comblement, etc.) (EL MOKNI et al (2012).

Chapitre III : Matériels et méthodes

Chapitre II : Matériels et méthode

Matériels utilisés

Sur le terrain nous nous sommes aidé d'un simple matériel composé :

- d'une règle pour mesurer la longueur des individus
- d'un appareil photo pour photographier l'espèce dans son milieu
- d'un récepteur GPS pour situer nos stations. C'est un aide à la cartographie très important

Méthodologie

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

Deux stations ont fait l'objet de cette étude : le jardin botanique et Djebel Msiouen

Au niveau de chaque station nous avons procédé tout d'abord à une prospection préliminaire de façon aléatoire. Ensuite les espèces d'orchidées, recensées dans les stations d'étude, ont été photographiées et dénombré sur place. Dans chaque prospection, il fallait noter la date d'observation et la codification du stade végétatif soit des rosettes soit des individus déjà en début de floraison, avec une prise de photo des espèces. Chaque fiche d'identification comprend le nom de station, biotope et formations végétale, les coordonnées géographiques et l'abondance de l'espèce.

L'échantillonnage aléatoire s'est fait sur des parcelles de 5m² selon l'accessibilité des zones à échantillonner et la densité de la végétation

Notre campagne d'échantillonnage a commencé à partir de 14 février 2022 (période d'apparition des rosettes des espèces) dans nos 2 sites : le jardin botanique et le maquis de Djebel Msiouen. La fin d'échantillonnage fut à la fanaison des espèces d'étude au mois de mai

L'identification des espèces a été faites sur place avec l'aide de Mme Boussouak. R, et grâce au guides floristique S (Quezel et Santa, 1962 ; Le Floc'h et al 2010 , Delforge, 2016)

Chapitre IV : Résultats et discussion

Chapitre IV : Résultats et discussion

II.1. Les espèces observées

Au bout de notre échantillonnage nous avons trois espèces, notées dans le tableau ci dessous

Tableau III : liste des espèces observées

N°	Espèces	Synonymes	Secteurs et présence sur le territoire étudié
01	<i>Ophrys apifera</i> Huds.		K1, K2, K3, C1
02	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>tenthredinifera</i> .	O. t. subsp. Tingurtiae	K1, K2, K3, C1, C2
03	<i>Serapias strictiflora</i>	<i>Serapias lingua</i> . Subsp. <i>duriaei</i>	K1, K2, K3, C1

IV.2. Distribution spatiale des espèces observées

Espèces et leur biotope. Dans la plupart des cas le hasard aboutit à la découverte de nouveaux sites qui vont enrichir les données sur l'orchidoflore en Algérie, le cas du maquis de Djebel Msiouen. Ce dernier étant en phase de dégradation ; à cause des travaux d'extension du campus de l'université, est un témoin de l'existence des espèces une fois les stations disparus. Le jardin botanique, lieu de culture connaît aussi des aménagements fréquents ce qui risque de faire disparaître les espèces observées.

Chapitre IV : Résultats et discussion

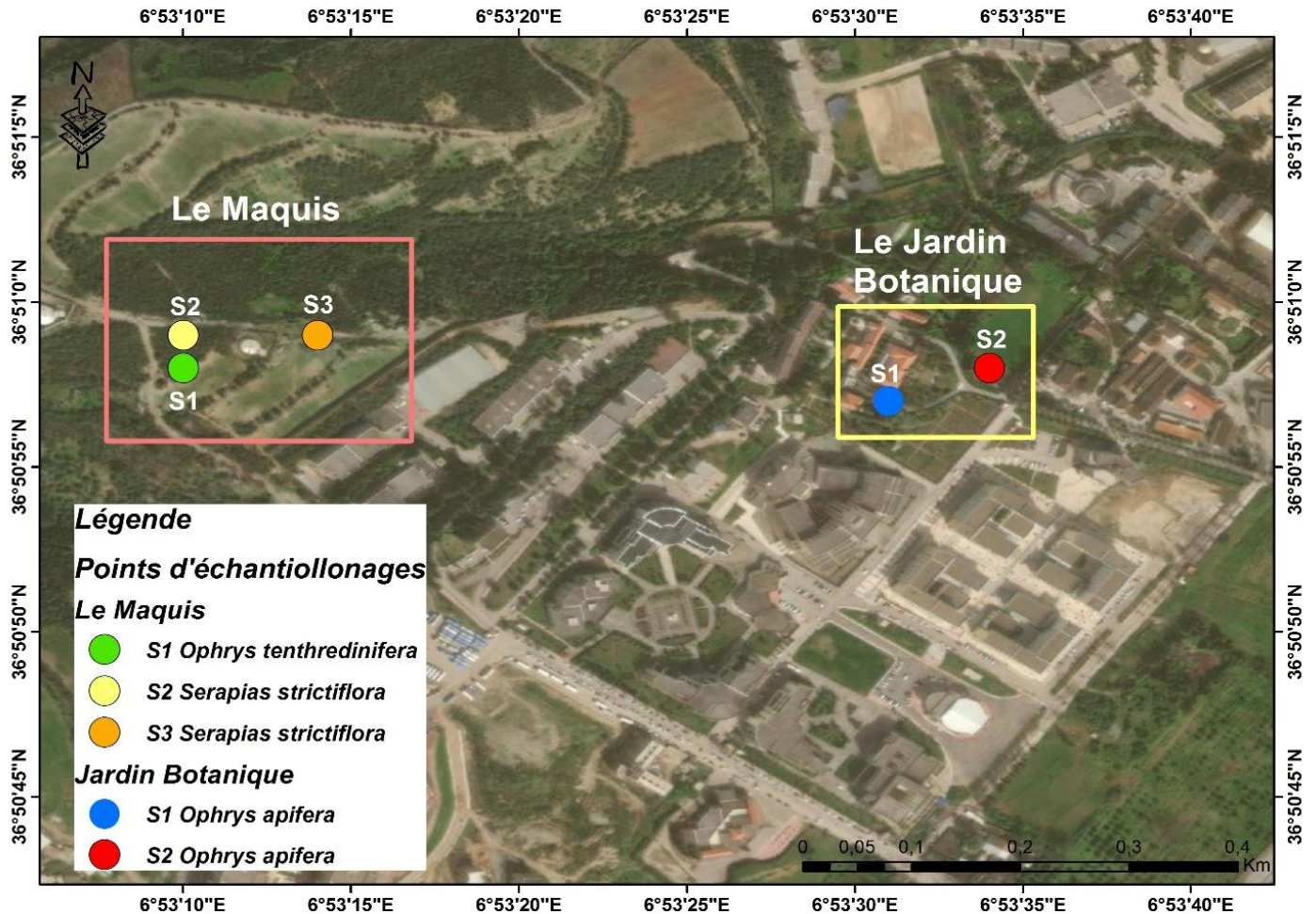


Figure 15 : Carte de la répartition des orchidées dans la zone d'étude (Hadef, A. 2022)

La carte réalisée avec l'aide précieuse de Mr Hadef ; montre la répartition des espèces dans la région nos deux site d'étude. Dans la première zone, maquis de djebel Mesiouen, deux espèces d'orchidées ont été observés : *Ophrys tenthredinifera* (S1) comptant environ de 7 individus dispersés dans toute la station, et *Serapias strictiflora* (S2 et S3), avec des nids plus dense comptant environ 51 individus répartis dans des pelouses humides sous buisson dense de *Pistacia lentiscus*.

Dans le deuxième site d'étude, le jardin botanique, seule *Ophrys apifera* (S1 et S2) est présente avec une forte densité où plus de 30 individus répartie le long des lisières humides sous ombre ont été dénombré.

IV. 3. Densité des espèces observées

Afin de définir la densité des espèces in situ, le dénombrement effectué pour chaque espèce, au cours de notre campagne d'échantillonnage a démontré une nette dominance des populations de *Serapias strictiflora* (cf. la Figure 16) sous les touffes de *Pistacia lentiscus* à Djebel Msiouen. Une cinquantaine d'individus ont colonisé le milieu sur une faible parcelle de quelques M² dès l'apparition des premières rosettes. Dans le même site, *Ophrys*

Chapitre IV : Résultats et discussion

tenthredinifera s'est faiblement exprimé avec 7 individus seulement. *Ophrys apifera*, présente exclusivement dans les lisières et pelouses du jardin botanique compte.

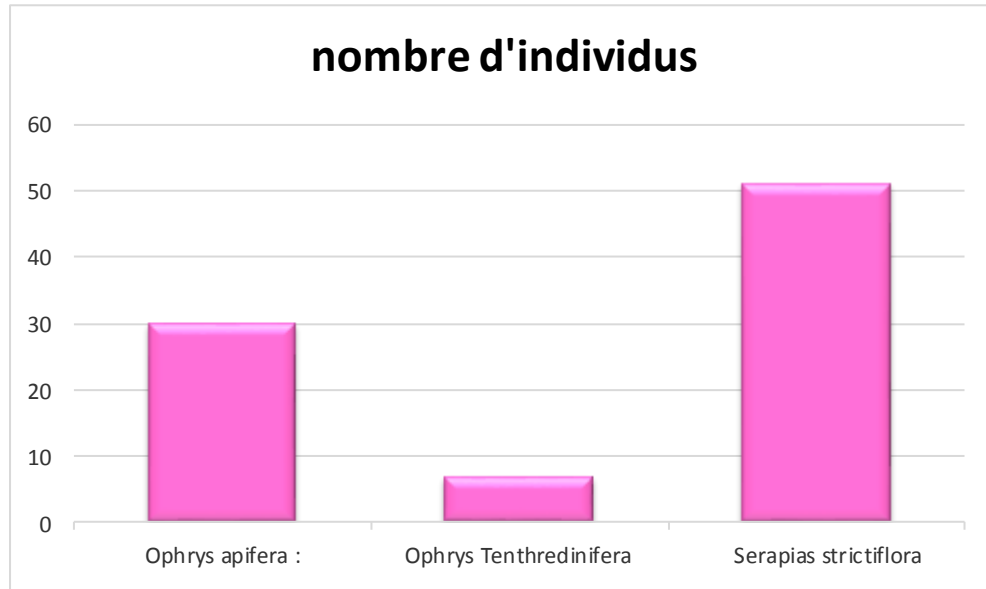


Figure16 : le nombre individus des orchidées observées (Skikda, 2022)

IV.4. Evolution temporelle

- *Ophrys apifera* Huds



Figure 17 : forme de rosette (Mars 2022)



Figure 18 : Boutons floraux (avril 2022)



Chapitre IV : Résultats et discussion

Figure 19 : fructification (fin Avril 2022)

Figure 20 : Fin de floraison (Mai 2022)

Ophrys tenthredinifera Willd. Subsp. *Tenthredinifera*



Figure 21 : rosette (février 2022).

Figure 22 : début de floraison (fin de mars)



Chapitre IV : Résultats et discussion

Figure 23 : floraison (avril 2022)

Figure 24 : fin de floraison (Mai 2022)

Serapias strictiflora WELW. Ex Da Veiga



Figure 25 : bouton floraux

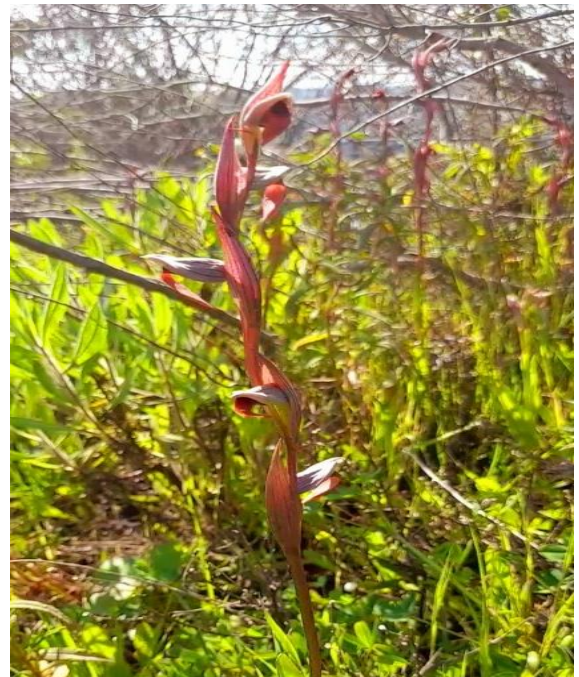


Figure 26 : Début de floraison (Mars 2022)

Chapitre IV : Résultats et discussion



Figure 27 : fructification (fin Avril 2022)

IV.5. Fiche descriptives des espèces inventoriées dans la zone d'étude

IV.5.1. *Ophrys tenthredinifera* Willd. Subsp. *tenthredinifera*



Figure 28: *Ophrys tenthredinifera* Willd. Subsp. *tenthredinifera*

Chapitre IV : Résultats et discussion

Étymologie : Tenthredini ; Tenthrede (Hyménoptère Symphita=guêpe), fero ; je porte (allusion à La Forme des fleurs).

Synonymes : *Ophrys tenthredinifera* subsp. *ficvalhoana* (J.A.Guim.) M.R.Lowe & D.Tyteca, J. Eur. Orch. 32: 297 (2000).

≡ *Ophrys insectifera* car. *Rosea* Desf.

= *Ophrys villosa* Desf.

= *Ophrys tenthredinifera* f. *praecox*

= *Ophrys tenthredinifera* subsp. *Guimaraesii*

≡ *Ophrys tenthredinifera* subsp. *Praecox*

≡ *Ophrys tenthredinifera* var. *guimaraesii*

Description : plante haute de 10-30cm ; feuilles vert glauque, ovales-lancéolées. Inflorescence souvent dense en épis lâches ; 3-10 grandes fleurs de couleurs vives. De grands sépales ovales, rose clair à pourpre violacé, à nervure médiane verte ; pétales pourpres courts, velus, largement triangulaire et souvent auriculés, égalant en longueur le tiers des sépales. Labelle paraissant plus long que large, convexe, à faibles gibbosité et bords rabattus ou étalés ; centre brun foncé à brun clair et large bordure velue jaune ou jaune clair ; macule de petite taille, de forme variable, bleuâtre, bordée d'une ligne claire. Appendices dressé dans une échancrure sommitale nette et bordée de longs poils.

- **Stade végétatif** : début de février
- **Floraison** : Mars jusqu'à mi-avril
- **Habitat** : de pleine lumière à ombre, substrat alcalins à peu acides, secs à frais ; pelouses, maquis, garrigues, broussailles, bois clairs jusqu'à 1800M d'altitude.
- **Répartition** : Bassin de la Méditerranée
- **Les insectes pollinisateurs** : fleurs pollinisée par *Euceras nigrilabris*, *E. dimidiata*, *E. (Stilbeucera) clypeata* (Italie) et, peut-être *E. (Heteroecera) algira* (Secile) (Hyménoptère Anthophoridae) (Delforge, 1994).
- **Site d'observation** : maquis de Djebel Mesiouen.

IV.5.2. *Ophrys apifera* Huds



Figure 29 : *Ophrys apifera* Huds (avril 2022).

Étymologie : Apis ; abeille, fera : porteuse (allusion à la forme des fleurs).

Chapitre IV : Résultats et discussion

Synonymes : *Ophrys apifera* Huds.

= *Ophrys apifera* var. *immaculata* Brèb

≡ *Ophrys apifera* *lusus immaculata* (Brèb.)

= *Ophrys apifera* var. *bicolor*

≡ *Ophrys apifera* f. *bicolor*

Description : plante robuste haute de 20-50 cm, élancé, s'allongeant au cours de la floraison. Bractée inférieure vert-grisâtre dépassant les fleurs. Inflorescence très lâche dans sa partie inférieure. 3-10 fleurs moyennes vivement colorées. Sépales souvent rabattus en arrière, ovales, lancéolés, blanc à rose vif ou rouge à nervure verte. Pétales très courts, très étroit à linéaire, verts ou brunâtres, semblable aux sépales chez les variétés. Labelle trilobé, bombé, de petite taille ; lobes latéraux formant de fortes gibbosités velues, lobe médian ovale arrondi à bords rabattus en dessous, velouté et de couleur brune vers le sommet ; dessin jaune à blanchâtre, composé d'une bande plus ou moins étroite soulignant la cavité stigmatique et se terminant dans sa partie distale par des bandes, parfois limitées à des tirets ou réduites à des points. Seule espèce de genre entièrement autogame

- **Stade végétatif :** Décembre
- **Floraison :** début d'avril
- **Habitat :** de pleine lumière à ombre, sur substrat surtout alcalin sec à temporairement inondé ; pelouses xériques à marécageuses, garrigues, broussailles, lisières, bois clairs, jusqu'à 1800m d'altitude
- **Répartition :** Europe centrale, méridionale, Afrique du Nord. Répandu parfois abondante
- **Les insectes pollinisateurs :** Elle est pollinisée par les abeilles *Euceras* et *Tetralonia lucasi* (Valles et Valles-lombard, 1988).
- **Site d'observation :** Jardin botanique. Université de Skikda.

IV.5.3. *Serapias strictiflora* WELW.ex Da Veiga

Chapitre IV : Résultats et discussion



Figure 30 : *Serapias strictiflora*, (2010)

Étymologie : *Strictiflora* : à fleurs étroites

Synonymes : *Serapias strictiflora* or Welw. Ex Veiga.

= *Serapias lingua* var. *duriaei* Rchb. Ex Batt.

≡ *Serapias lingua* subsp. *Duriaei* (Rchb. Ex Batt.).

= *Serapias elsae*

≡ *Serapias strictiflora* var. *elsae*

- = *Serapias lingua* subsp. *Tunetana*
- **Description** : plante grêle, haute de 10-35 (-45)cm, pourvue de 2-3 tubercules longuement pédonculés, formant souvent des groupes ; 5-7 feuilles linéaires-lancéolées, dressés, longues de 4-14cm, les inférieures arquées, un peu plus longues et plus pourpres que le casque , fleurs petites ; casque horizontal, acuminé, gris lilas pâle, sépales longs ,pétales un peu plus courts subulés, la base un peu en forme de goutte ; labelle long , pourpre noirâtre foncé, lobes latéraux entièrement cachés dans le casque ;épichile beaucoup moins large de l'hpochile.
- **Stade végétatif** : février
- **Floraison** : Fin de mars
- **Habitat** : de pleine lumière à mi-ombre, sur substrats secs à humides, calcaires ou acides ; pelouses maigres, prairies humides, garrigues, maquis bois claires, jusqu'à 900 m d'alt.
- **Répartition** : méditerranéo-atlantique ; de l'est de L'Algérie au Maroc, sud du Portugal et Andalousie (Cadix). Localisé et souvent abondant.

Chapitre IV : Résultats et discussion

- Site d'observation : maquis de Djebel Mesiouen

IV.6. Discussion :

L'inventaire floristique réalisé du 14/02/2022 au 11/052022., a permis de recenser 3 espèces d'orchidées appartenant à 2 genres ; *Ophrys* et *Serapias*, soit un taux de 67% des orchidées d'Algérie estimées à 55 taxons par Quézel & Santa (1962-1963).

Le genre *Ophrys* est très diversifié dans le bassin méditerranéen (PRIDGEON et al. 2001 ; DELFORGE 2006 ; PEDERSEN & FAURHOLDT 2007 in **Madaoui et al. (2017)**).

Selon nos investigations, *Ophrys tenthredinifera* Willd. Subsp *tenthredinifera* a été observée dans le maquis bas d'*Oléo lentisque* de Djebel Msiouen (36°50'58" N 6°53'10" E) à 100 m d'altitude. Nous notons la présence d'une population de 7 pieds, dont 5 pieds sont en fleur au mois d'avril. Elle habite dans les régions méditerranéenne (Maire, 1960) à moyenne altitude dans les pelouses, les broussailles et bois claire.

Cet *Ophrys* a été décrit dans toutes les flores d'Algérie (**Battandier & Trabut, 1985 ; Maire, 1960 ; Quézel & Santa, 1962-1963**) avec deux variétés : *var. genuina Guimar* et *var.*

lutescens Batt. Elle est signalée en Numidie (Nord-est algérien) par (**de Bélair et al., 2005**), (**Hamel et al., 2017**) et **Roland (2020)**

Selon **Hamel (2017)**, dans la wilaya de Skikda, à Ain Charchar, Filfila, Dem El Begrat, Oued Bibi et El Azla, l'espèce semble trouver toutes les conditions favorables à son développement. Une population de 30 pieds a été dénombrée sur un espace de 100 m² à Dem El Begrat (altitude 48m). À Oued Bibi, l'espèce se fait rare, neuf individus furent rencontrés

sous les touffes de *Pistachier* au bord de la route sur sol très humide. Au mois de mars 2016, dans la station d'El Azla, dans un cimetière, l'espèce est peu présente environ 15 pieds sont observés, 4 en fleur et 11 en rosettes.

Le second *ophrys* observé est *Ophrys apifera* Huds. Cette espèce compte 30 individus dans les 2 sites du jardin botanique (36°50'57" N 6°53'31" E) 137m, sur les pelouses humides et (36°50'58" N 6°53'34" E) 70m, sur les lisières, cela suppose l'existence de facteurs environnementaux qui favorisent le développement des orchidées.

Maire (1959) rapporte que cette espèce se trouve çà et là dans le Nord tunisien et qu'elle est AC dans le Tell algérien, dans les lieux humides et prairies marécageuses, jusqu'à 1800 m. C'est une espèce circumméditerranéenne et euro-méditerranéenne (**Delforge, 2016**), rencontré sur les pentes herbeuses, en pleine lumière ou mi-ombre des prairies pelouses ou bois claire (

Chapitre IV : Résultats et discussion

Blanca et al ; 2009 in Hamel ; 2017). En Numidie et Kabylie l'espèce est cartographiée par **(Roland et al., 2020)**

Dans les hauts plateaux *Ophrys apifera* figure dans la liste de **(Madaoui et al., 2017)** à une altitude de 800 m à 1 162 m

A Skikda, l'espèce a été observé dans une seule station au bord de la route d'El Harouch, sur un maquis bas de *Pistacia lentiscus* L. et *Pinus pinaster* avec une population de 15 pieds, dont 7 pieds en fleur au mois d'avril. **(Hamel, 2017).**

C'est une espèce autogame dont le succès reproducteur n'est donc pas limité par la présence d'insectes pollinisateurs dans son milieu naturel **(Claessens & Kleyzen, 2016).**

La dernière espèce *Serapias strictiflora* Welw. Ex Da Veiga est très répandue au maquis de Djebel Msiouen. Plus de 50 individus existent sous le maquis bas de *Pistacia lentiscus* (36°50'59''N 6°53'10''E) 90m, (36°59'59''N 6°50'59''E) 317m.

Elle se trouve bien dans des prairies plus ou moins submergées, à la limite des tourbes, dans des replats ou de petites dépressions favorable à une stagnation temporaire des eaux de pluie hivernales. En Algérie, elle serait AC Dans le Tell constantinois et, également en Kabylie.

(Roland, 2020)

La présence de *S. strictiflora* Welw. Ex Veiga en Numidie a été déjà signalée par **(De Bélaïr et al., 2005)** dans 30 stations plus ou moins submergées souvent dans les mêmes stations ce que S. *parviflora* Parl.

Conclusion

Conclusion

Notre travail a pour but de réaliser un inventaire et une description des espèces d'orchidées présente au niveau de notre région d'étude (le jardin botanique et le maquis de djebel Msiouen) de l'université 20 aout 1955 Skikda. Cet inventaire nous a permis de découvrir et de référencer de nouvelles stations d'orchidées qui n'avaient pas été signalées auparavant dans la région de Skikda.

Toutes les espèces rencontrées du mois de décembre au mois de juin ont été notées et photographiées. Nous avons dans notre région d'étude trois espèces appartenant deux genres le genre *Ophrys* avec deux espèces *Ophrys apifera* et *Ophrys tenthredinifera*. Le genre *Serapias* représenté en une seule espèce *Serapias strictiflora*.

Nous constatons que chaque espèce observée a certaines caractéristiques morphologiques et un biotope particulier favorable à son développement. Les orchidées sont de ce fait originales par les fortes interactions qu'elles développent avec les insectes ou autres animaux pollinisateurs et aussi avec les champignons symbiotiques pour leur germination.

La disparition totale des milieux qui leur conviennent est une des principales causes de leur régression voire même de leur disparition. En Algérie les activités agricoles ont influencé la création de nouveaux milieux et la destruction de milieux naturels. La croissance démographique, l'urbanisation, l'industrialisation et le développement ont également conduit à des déchets correspondants de ces activités et de la pollution de l'environnement à la destruction des environnements naturels, ce qui entraîne la disparition des espèces vulnérables telles les Orchidées, ce qui est le cas de Djebel Msiouen dont il ne subsiste qu'un petit fragment de maquis toutefois à biodiversité qui reste à évaluer par d'autres travaux de recherches surtout en géologie, géomorphologie et taxonomie.

Selon un inventaire des orchidées dans la Numidie orientale (N- E Algérie) (de Bélaïr et al, 2005, Roland et al, 2020), les trois espèces d'orchidées redécouvertes dans notre région d'étude, figurent dans la liste des espèces signalées à Skikda et en Algérie et sont à sauvegarder.

En perspective, dans le cadre d'améliorée et développées cette étude, il est intéressant de proposer un suivi pour une prospection continuée en formation forestière qui peuvent abriter d'autres orchidées forestières car ces deux sites réservent encore d'autres surprises dans les années à venir.

En conclusion, la région de Skikda, par son hétérogénéité d'habitats, constitue un bon refuge pour les orchidées notamment les espèces du genre *Ophrys*. Cependant, toutes les

Conclusion

orchidées présentes dans cette région colonisent des habitats dégradés. Le contrôle de toutes les facteurs de dégradation par une mise en défens des stations à orchidées pendant la période de floraison et de fructification, semblent un moyen propose pour la protection

références bibliographiques

- beghami y., véla e., de béclair g. & thinon, m. (2015).** contribution à la connaissance des orchidées de l'aures (n.-e. de l'algerie). inventaire, cartographie, taxinomie et écologie, taxonomie et écologie. revue d'écologie (terre & vie).
- boukhlili, k., boutabia, l., telailia, s., menaa, m., teldjane, a. maazi m, c. chefrour, a. saheb, m & véla, e. (2018).** les orchidées de la wilaya se souk ahras (nord-est algerien) : inventaire, écologie, répartition et enjeux de conservation. revue d'écologie (terre et vie). vol. 73(2) : 167-176.
- bournérias, m. & prat, d. (2005).** les orchidées de france, belgique et luxembourg (2ème édition). collection parthénope (biotope), mèze.
- cakova, v. (2013).** contribution à l'étude photochimique 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, 318 p.
- de béclair g., 2000.** les orchidées de numidie, 1re partie : taxonomie et iconographie. l'orchidophile, 144 : 220-230.
- de béclair, g., véla, e. & boussouak, r. (2002).** une orchidée endémique de numidie, oubliée : *serapias stenopetala* maire & stephenson 1930. l'orchidophile, 153 : 189-196.
- de béclair, g., véla, e. & boussouak, r. (2005).** inventaire des orchidées de numidie (n-e algérie) sur vingt années. j. euro. orch., 37 : 290-401.
- derradji, l. (1999).** écologie et répartition des orchidées dans la numidie orientale. ingéniorat en écologie, université d'annaba, 75 p
- delforge, p. (2016).** guide des orchidées d'europe, l'afrique du nord & du proche-orient (4ème édit.). delachaux & Niestlé, lausanne / paris, 544 p.
- emberger l., (1930).** la végétation de la région méditerranéenne. essai d'une classification des groupements végétaux - rev. gen. bot., 42 : 641-662 & 705-721.
- hadji, k. & rebbas, k. (2014).** redécouverte d'*ophrys mirabilis*, *d'ophrys funerea* et *d'ophrys pallida* à jijel (algerie). journal europaischer orchideen, 46(1) : 67-78.
- hamel, t., meddad-hamza, a., mebarek oudina a. (2017).** de nouvelles perspectives pour les orchidées de la région de skikda (nord-est algérien). journal europaischer orchideen (j. eur. orch). vol. 49 (1).
- lallemand, f. (2018).** évolution des interactions mycorhizienne et de la mycohétérotrophie chez les orchidées. thèse doctorat. spécialité physiologie et biologie des organismes. muséum national d'histoire naturelle - paris, 257p.
- le floch e., boulots, l. & véla, e. (2010).** *catalogue synonymie commenté de la flore de tunisie*. banque nationale des gènes de la tunisie, tunisie.
- madoui, a., rebbas, k., bounar, r., miara, m. dj. & véla e. (2017).** contribution à l'inventaire des orchidées de la wilaya de sétif (nord-est de l'algerie). vol. 86 (9-10). p 271 –

290.

madoui, a. & véla, e. (2020). inventaire des orchidées de la partie septentrionale de la wilaya de sétif (nord-est de l'algerie.) bulletin mensuel de la société linnéenne de lyon.

maire, r. (quézel p., ed.), (1959). flore de l'afrique du nord, volume vi. - ed. le chevalier, paris, 397 p.

martin, r. véla e. & oui, r. (2015). orchidées de tunisie. bulletin de la société botanique du centre-ouest n° 44. 159 p.

martos, f. (2010). structuration écologique et évolutive des symbioses mycorhizienne des orchidées tropicales. thèse doctorat. spécialité biologie des population et écologie. université de réunion, 243p.

miara, m.d., ait hammou, m., rebbas, k., hadjadj aoul, s. & véla, e. (2018). les orchidées de la wilaya de tiaret (algerie occidentale) : inventaire, écologie, taxonomie et biogéographie. bull. mens. soc. linn. lyon, 87 (9-10

omani, n . (2020). contribution à la connaissance des orchidées de bouira : inventaire, chorologie et écologie. mémoire de master. filière des sciences biologiques. spécialité de biodiversité et environnement, 45p.

quézel, p. & s. santa (1962). nouvelle flore de l'algerie (et des régions désertiques méridionales).- c.n.r.s. ed., paris, 636 p.

raynaud, ch. (1985). les orchidées du maroc. - sfo, paris. 120 p

sakhraoui, n., metallaoui, s., chefrour, a., hadef, a. « la flore exotique potentiellement envahissante d'algerie : première description des espèces cultivées en pépinières et dans les jardins», *base* [en ligne], volume 23 (2019), numéro 2, 63-73 url : < <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=17902> >.

trabaud, l. (1980). impact biologique et écologique des feux de végétation sur l'organisation, la structure et l'évolution de la végétation des zones des garrigues du bas languedoc. thèse d'état, montpellier, unv. sc. tech. languedoc, 291p.

vela e. & benhouhou s. (2007). évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (afrique du nord). *c.r. biologies* 2007 ; 330 : 589-605

véla, e., martin, r&rebbas, k. (2020). etude cartographique des orchidées de kabylie, numidie, aurès (algerie).

1.les expert ooreka. *fleur orchidée.* [en ligne] disponible sur : < <https://jardinage.ooreka.fr/astuce/voir/431047/> >.

<https://projetchlorophylle.wordpress.com/2016/01/25/>

(daniel prat. classification phylogénétique des orchidées <https://tel.archives-ouvertes.fr>) 2010.

<https://www.google.com/search?q=exemple+morphologie+des+orchid>

<https://www.google.com/search?q=le+labelle+des+orchidées&tbm>

