

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI-OUZOU



Faculté des Sciences Biologiques et Sciences
Agronomiques

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de Fin d'Etudes

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences
biologiques

Spécialité :

Biodiversité et Physiologie Végétale

Thème

**Contribution à l'étude des orchidées de la
région de Tizi-Ouzou, Algérie.**

Présenté par

Mr. SLIMI Ghiles

Mr. KHEBERE Massinissa

Soutenu devant le jury composé de :

Présidente	Mme TALEB-TOUDERT K.	MCA	UMMTO
Promoteur	M. RAMDINI R.	MCB	UMMTO
Examineur	M. SADOU S.	MCB	UMMTO

Promotion : 2024\2025

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons exprimer notre profonde reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements les plus chaleureux s'adressent tout d'abord à notre encadrant, Monsieur RAMDINI REMDANE, MCB à l'UMMTO, pour son accompagnement attentif, ses conseils précieux et sa grande disponibilité tout au long de ce travail. Son expertise scientifique et son encadrement rigoureux ont grandement enrichi cette étude.

Nous adressons également nos vifs remerciements à Mme TALEB-TOUDERT KARIMA, MCA UMMTO présidente du jury, pour l'intérêt porté à notre travail et pour sa présence bienveillante lors de la soutenance, ainsi qu'à M. SADOU SID ALI, MCB UMMTO, examinateur, pour ses remarques pertinentes et ses suggestions constructives qui ont contribué à l'amélioration de ce mémoire.

Nous remercions sincèrement l'ensemble des enseignants du département de biologie de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, pour la qualité de leur enseignement, leur engagement pédagogique et leur soutien constant tout au long de notre formation.

Nos remerciements vont aussi aux responsables locaux et aux habitants des communes de Maâtkas, Timizart et Agueni Gueghran, pour leur accueil chaleureux, leur disponibilité et leur précieuse collaboration durant nos sorties de terrain.

Enfin, nous exprimons notre profonde gratitude à nos familles respectives, pour leur appui moral indéfectible, leur patience et leurs encouragements constants qui nous ont permis de mener à bien cette aventure académique.

DEDICACES

Je dédie ce travail avec une profonde émotion :

À mes parents, pour leur amour inépuisable, leurs sacrifices silencieux, et leur confiance indéfectible. Vous êtes la source de ma force, de ma persévérance et de mes valeurs. Rien de ce parcours n'aurait été possible sans votre présence à mes côtés.

À mes frères et sœurs, pour leur soutien, leur patience et leur encouragement dans les moments les plus exigeants. Votre présence a été pour moi une lumière dans les périodes de doute.

À mes enseignants, qui m'ont transmis leur savoir avec passion et rigueur, et qui ont nourri ma curiosité scientifique.

À la mémoire de ceux qui ne sont plus là, mais qui continuent d'habiter mes pensées et d'inspirer mon chemin.

Et à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à cette belle aventure universitaire, je vous dédie humblement ce mémoire.

Enfin, Je dédie ce travail à tous ceux qui s'intéressent à la biodiversité floristique de notre pays, et plus particulièrement aux passionnés des orchidées, ces joyaux discrets de la nature algérienne.

Ghiles

DEDICACES

Je dédie ce mémoire aux personnes qui ont accompagné sa réalisation :

À mes parents, pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

*Mon père, dont le soutien inconditionnel et les encouragements ont guidé chacun de
mes pas.*

Ma mère, dont l'amour, la tendresse et les prières ont illuminé mon chemin.

Vous avez tout donné pour que je puisse réussir

À ma sœur Mativa, pour ses encouragements constants.

À mon petit frère Younes, pour sa présence stimulante.

À mes camarades de promotion, pour nos fructueux échanges académiques.

*Une pensée spéciale pour un ami très cher Ali , dont le soutien discret fut
particulièrement précieux.*

Massinissa

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Résultats d'extrapolation des données météorologiques	28
Tableau 2 : Dates des sorties effectuées dans le cadre de cette étude.....	33
Tableau 3 : Répartition des espèces observées entre les stations de Maâtkas et Timizar et Agouni Gueghrane.....	35
Tableau 4 : Chorologie des espèces inventoriées	35

Liste des figures

Chapitre I : Généralité sur les orchidées

Figure 1 : <i>Neottia nidus-avis</i> (Jean-Luc Gorremons, 2017°	5
Figure 2 : <i>Orphys lutea</i> (Originelle, 2025).	5
Figure 3 : Quelques feuilles d'orchidées (Tekkous, 2017.....	10
Figure 4 : Schéma de la fleur d'orchidée montrant ses différentes parties	12

Chapitre II : Présentation des stations et Méthodologie

Figure 5 : Localisation de la commune de Maatkas dans la wilaya de Tizi-Ouzou.....	16
Figure 6 : Souk El Khemis (originelle 2025)	17
Figure 7 : Bouarfa (Originelle 2025)	18
Figure 8 : Melbane (Originelle 2025)	18
Figure 9 : Berkouka (Originelle 2025).....	19
Figure 10 : Localisation de la commune de Timizart.....	20
Figure 11 : Nezla (Originelle 2025).....	21
Figure 12 : Bougdama (Originelle 2025)	21
Figure 13 : Talma Baman (Originelle 2025).....	22
Figure 14 : Ibdache (Originelle 2025).....	22
Figure 15 : Localisation de la commune de Agouni Gueghrane dans la wilaya de Tizi-ouzou ..	24
Figure 16 : Agouni Gueghrane (Originelle 2025)	25
Figure 17 : Carte Topographique de Tizi Ouzou (Topographic Map 2024).	25
Figure 18 : Le diagramme de la température maximale à Tizi-Ouzou (Meteoblue, 2024).....	26
Figure 19 : Diagramme de la précipitation pour Tizi Ouzou (Meteoblue, 2024).	27

Chapitre III : Résultats et Discussion

Figure 20 : Importance des genres inventorier dans la région de Timizart	37
Figure 21 : Abondance relative des espèces inventoriées dans la région de Timizart	38
Figure 22 : Richesse spécifique de chaque station	39
Figure 23 : Importance des genres dans la région de Maatkas	40
Figure 24 : Abondance relative des espèces.....	41

Figure 25 : Richesse spécifique de chaque station	43
Figure 26 : Importance des genres dans Agouni Guehrane	44
Figure 27 : Abondance relative des espèces.....	46
Figure 28 : Richesse spécifique de chaque station.....	47
Figure 29 : <i>Orchis italica</i> (Originelles 2025).....	48
Figure 30 : <i>Anacamptis fragrans</i> (Originelles 2025).....	49
Figure 31 : <i>Anacamptis pyramidalis</i> (Originelles 2025).....	50
Figure 32 : <i>Dactylorhiza elata</i> (Originelles	51
Figure 33 : <i>Himantoglossum robertianum</i> (Originelles 2025).....	52
Figure 34 : <i>Anacamptis morio subsp. Longicornu</i> (Originelles 2025).....	53
Figure 35 : <i>Orchis fusca</i> (Originelles 2025).....	54
Figure 36 : <i>Orphys lutea</i> (Originelles 2025).....	55
Figure 37 : <i>Orchis mascula</i> (Originelles 2025).....	56
Figure 38 : <i>Orchis olbiensis</i> (Originelles 2025).....	57
Figure 39 : <i>Serapias lingua</i> (Originelles 2025).....	58

Table des Matières

Introduction	1
Chapitre I : Généralités sur les Orchidées	
1. Présentation générale des orchidées.....	3
2. Distribution géographique.....	3
3. Orchidées et leur biotope	3
4. Types d'orchidées.....	4
5. Écologie des orchidées.....	6
6. Classification et systématique des orchidées	6
7. Évolution des orchidées	7
8. Description morphologique de la plante	8
8.1. Racines	9
8.2. Tige	9
8.3. Feuilles	9
8.4. Appareil floral.....	10
8.5. Appareil reproducteur.....	12
Chapitre II : Présentation des stations d'étude et Méthodologie	
1. Présentation des stations d'étude.....	16
1.1. Commune de Maâtkas	16
1.2. Commune de Timizart	19
1.3. Commune de Agouni Gueghrane	23
2. Caractérisation bioclimatique de la wilaya de Tizi-Ouzou	25
2.1. Localisation et relief	25
2.2. Cadre bioclimatique général	26
2.3. Données climatiques récentes	26
2.4. Extrapolation des données météorologiques	27
3. Méthodologie	28
3.1. Période et lieux d'étude	28
3.2. Méthode de prospection.....	29
3.3. Types de milieux prospectés	30
3.4. Identification des espèces.....	30
3.5. Respect de la réglementation.....	31
3.6. Collecte des données	31

4. Analyse des données	32
5. Détermination des espèces.....	33
6. Traitement des données.....	34
6.1. Richesse totale	34
6.2. Abondance relative.....	34
6.3. Illustration des espèces inventaire	34
Chapitre III : Résultats et Discussion	
I. Résultats	35
1. Richesse totale	35
2. Chorologie des espèces inventoriées.....	35
3. Richesse régionale	36
3.1. Richesse de la région Timizart	37
3.2. Richesse de la région Maatkas	40
3.3. Richesse de la région Agouni Gueghrane	44
II. Illustration des espèces inventoriées	48
III. Discussion.....	58
1. Diversité des orchidées.....	58
2. Répartition des orchidées.....	60
3. Chorologie	62
Conclusion.....	65
Références bibliographiques	
Résumé	
Abstract	

Introduction

La biodiversité végétale constitue l'un des piliers fondamentaux du patrimoine naturel mondial, en jouant un rôle essentiel dans le maintien des équilibres écologiques et dans la régulation du fonctionnement des écosystèmes (Givnish et al., 2015). Parmi les groupes floristiques les plus remarquables, la famille des Orchidaceae se distingue non seulement par sa taille, mais aussi par la complexité de ses interactions écologiques et évolutives (Dressler, 1993). Cette diversité, qui englobe une large palette de formes morphologiques et de stratégies reproductives, confère aux orchidées une valeur scientifique et patrimoniale particulière. Leur dépendance à la fois aux pollinisateurs spécialisés (Schiestl, 2005 ; Vereecken et al., 2011) et aux champignons mycorhiziens (Selosse et al., 2016) en fait également des bio-indicateurs sensibles, capables de révéler l'état de conservation de leurs habitats.

Sur le plan biogéographique, les orchidées colonisent une grande diversité de milieux, depuis les forêts tropicales humides jusqu'aux zones tempérées, à l'exception des régions extrêmes comme les déserts hyperarides et les pôles (Telepova-Texier, 2011). Si environ 95 % des espèces se concentrent dans les zones tropicales et subtropicales, les 5 % restants s'adaptent à des environnements plus contraignants en Europe, en Amérique du Nord et en Asie (Dressler, 1993). En Méditerranée, les orchidées occupent une place écologique singulière, souvent liées à des milieux ouverts, semi-naturels et riches en microhabitats (Delforge, 2005).

En Algérie, la flore orchidologique demeure encore insuffisamment explorée malgré une richesse floristique reconnue. Les travaux pionniers de Battandier et Trabut (1905) ont posé les bases de la connaissance floristique, mais ce n'est qu'au cours des dernières décennies que des inventaires plus précis ont été menés dans certaines régions. Ainsi, Medjahdi et al. (2009) ont recensé 64 taxons dans le Parc National de Chréa, tandis que Rebbas et al. (2012) ont souligné la valeur bioindicatrice des orchidées en lien avec la qualité des écosystèmes forestiers. Cependant, plusieurs auteurs alertent sur la vulnérabilité croissante de ces populations face aux pressions anthropiques (urbanisation, agriculture, surpâturage) et aux effets du changement climatique (Benabderrahmane et al., 2022). Cette situation rend nécessaire un effort accru d'inventaire et de conservation des orchidées à l'échelle nationale.

Dans ce contexte, la Kabylie, et plus particulièrement la wilaya de Tizi-Ouzou, représente une zone d'intérêt majeur pour l'étude des orchidées. Par sa position géographique,

son relief contrasté et son climat méditerranéen, elle offre une mosaïque d'habitats propices à la présence de nombreuses espèces spontanées. Les massifs forestiers, les clairières, les jachères agricoles et les zones semi-naturelles constituent autant de milieux favorables à leur développement. De plus, l'importance culturelle et écologique de la Kabylie, associée à un patrimoine naturel encore préservé par endroits, renforce l'intérêt d'une telle étude floristique.

Le présent mémoire s'inscrit dans cette dynamique de connaissance et de valorisation de la flore algérienne. Il a pour objectif principal de recenser et d'identifier les orchidées présentes dans trois communes de la wilaya de Tizi-Ouzou (Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane), d'analyser leur répartition écologique et de mettre en évidence les habitats favorables à leur développement. À travers cette démarche, il s'agit non seulement de contribuer à l'enrichissement des inventaires floristiques régionaux, mais aussi de sensibiliser à la nécessité de préserver ces espèces emblématiques, témoins de l'équilibre et de la richesse des écosystèmes méditerranéens.

Chapitre I : Généralités sur les Orchidées

1. Présentation générale des Orchidées

Les Orchidées (famille des *Orchidaceae*) forment l'une des plus vastes et des plus fascinantes familles de plantes à fleurs, avec environ 30 000 espèces réparties dans le monde entier (Givnish et al. 2015). Leur diversité morphologique, leurs modes de reproduction singuliers, ainsi que leur étroite interaction avec les pollinisateurs en font un groupe végétal d'un intérêt botanique majeur. Elles colonisent une grande variété d'habitats, des forêts tropicales aux zones tempérées, et témoignent d'une remarquable capacité d'adaptation.

2. Distribution géographique

Les orchidées se distinguent par leur extraordinaire capacité d'adaptation, colonisant une grande diversité de milieux à travers le monde, à l'exception des zones extrêmes comme les déserts hyper-arides et les régions polaires glacées. Selon les recherches, près de 95 % des espèces d'orchidées se concentrent dans les forêts tropicales et subtropicales d'Amérique latine, d'Asie du Sud-Est, d'Afrique centrale et d'Océanie, où elles bénéficient d'un climat humide et d'une forte biodiversité (Telepova-TeXier, 2011). Les 5 % restants se répartissent dans les zones tempérées d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie, où les orchidées colonisent une grande diversité d'habitats, allant des prairies ouvertes aux forêts montagneuses, souvent en association avec des champignons mycorhiziens spécifiques (Dressler, 1993).

En Algérie, les orchidées sauvages, bien que moins diversifiées que dans les zones tropicales, témoignent d'une richesse floristique remarquable, notamment dans les massifs forestiers de Kabylie, de l'Atlas tellien et des Aurès. Une étude floristique menée dans le Parc National de Chréa a permis d'identifier plusieurs espèces méditerranéennes et euro-méditerranéennes, telles que *Orchis italica* et *Ophrys fusca*, mettant en évidence leur rôle écologique au sein des écosystèmes locaux (Battandier & Trabut, 1905 ; Medjahdi et al. 2009). Toutefois, ces populations sont de plus en plus menacées par la dégradation de leurs habitats naturels, les pressions anthropiques croissantes, telles que les pratiques agricoles extensives, et les effets du changement climatique (Rebbas et al. 2012 ; Benabderrahmane et al. 2022).

3. Orchidées et leur biotope

D'un point de vue écologique, les orchidées jouent un rôle essentiel en tant que bioindicateurs de la santé des écosystèmes, en particulier en milieu forestier (Owen, 2011). Leur présence témoigne non seulement d'un environnement préservé, mais aussi d'une

biodiversité fonctionnelle. En effet, une population viable d'orchidées implique nécessairement :

➤ La présence de pollinisateurs spécialisés (hyménoptères, lépidoptères, coléoptères), avec lesquels elles entretiennent souvent des relations étroites, voire des mécanismes de coévolution (comme le mimétisme des *Ophrys*).

➤ L'existence de champignons mycorhiziens spécifiques (*Rhizoctonia*, *Sebacina*, *Tulasnella*...), indispensables à la germination de leurs graines et au développement des plantules (Selosse et al.

2016).

Des habitats diversifiés et stables : pelouses calcaires, forêts humides, tourbières, dunes littorales, etc. (Schatz et Geniez, 2011).

En Algérie, plusieurs études ont confirmé le rôle bioindicateur des orchidées dans les écosystèmes forestiers, notamment dans les chênaies de Kabylie, où le déclin d'espèces comme *Anacamptis pyramidalis* est corrélé à la dégradation des sols, à la fragmentation de l'habitat et à la diminution des pollinisateurs (Medjahdi et al. 2009 ; Rebbas et al. 2012).

4. Types d'orchidées

D'un point de vue végétatif, les orchidées se répartissent en trois groupes écologiques distincts.

Les orchidées saprophytes, comme *Neottia nidus-avis* (Fig. 1), espèce rare en Algérie et localisée dans les cédraies et sapinières des Babors, se caractérisent par l'absence de chlorophylle et dépendent entièrement de l'humus pour leur nutrition via une symbiose fongique (Leake, 1994). Ces plantes, reconnaissables à leurs tiges rhizomateuses et fleurs pâles, représentent près de 200 espèces, principalement concentrées à Madagascar et en Indo-Malaisie.



Figure 1: *Neottia nidus-avis* (Jean-Luc Gorremons, 2017).

Les orchidées terrestres, comme *Orphys lutea* (Fig. 2), dominantes en Méditerranée (Blamey et Grey-Wilson, 2009) et en Afrique du Nord (Cakova, 2013), possèdent des systèmes racinaires adaptés (rhizomes, tubercules ou racines fasciculées) pour puiser eau et nutriments dans le sol. La majorité des espèces algériennes, comme celles illustrées dans cette étude, appartiennent à ce groupe.



Figure 2: *Orphys lutea* (Ramdini R, 2021).

Enfin, les orchidées épiphytes, qui représentent 73 % des orchidées tropicales (Atwood,

1986), se développent sur des supports végétaux grâce à des racines aériennes (vélamen) capables de capter l'humidité atmosphérique (Schmidt, 2011). Cette diversité morphologique reflète leur extraordinaire adaptation aux niches écologiques mondiales.

5. Ecologie des orchidées

Les orchidées présentent des affinités écologiques marquées, avec une majorité d'espèces calcicoles et héliophiles, se développant préférentiellement sur des sols calcaires et en milieux ouverts. Cependant, certaines espèces, plus hygrophiles, prospèrent dans les zones humides et ombragées, comme les prairies montagnardes. Bien que les forêts denses soient généralement pauvres en orchidées, leurs lisières constituent souvent des microhabitats favorables, offrant un compromis entre lumière et humidité (Durbin, 2004).

De manière surprenante, les orchidées colonisent également des milieux anthropisés, comme les bords de routes, les cimetières et les zones peu piétinées, où la perturbation humaine limitée permet leur établissement. Cette adaptabilité témoigne de leur capacité à exploiter des niches écologiques variées, tout en restant sensibles aux modifications brutales de leur environnement (Jacquemyn 2005).

6. Classification et systématique des orchidées

La famille des *Orchidaceae*, unanimement reconnue comme appartenant aux Spermaphytes, aux Angiospermes et aux Monocotylédones (Cakova, 2013), a vu sa classification évoluer significativement grâce aux avancées phylogénétiques. Initialement classées dans l'ordre des Orchidales par les systèmes morphologiques traditionnels (Cronquist, 1981 ; Thorne, 1992), les orchidées sont désormais intégrées aux Asparagales selon la classification APG (2009), aujourd'hui référence incontournable (Piroux, 2002), confirmant leur nature monophylétique (Martos, 2010). Des travaux récents menés en Algérie, tels que ceux de Rebbas et al. (2012), ont approfondi cette approche en examinant les implications écologiques des révisions taxonomiques et de la dynamique des populations d'orchidées méditerranéennes, notamment en lien avec les conditions climatiques et les perturbations anthropiques.

L'organisation infra-familiale a également connu des révisions majeures :

Dressler (1993) distinguait cinq sous-familles (Apostasioideae, Cyripedioideae, Epidendroideae, Spiranthoideae et Orchidoideae), les études moléculaires de Pridgeon et al.

(1999-2009) ont conduit à l'individualisation des Vanilloideae et à la fusion des Spiranthoideae avec les *Orchidoideae* (Pansarin et Pansarin, 2010).

Des recherches menées en Algérie, telles que celles de Medjahdi et al. (2009) dans le parc national de Chréa, ont mobilisé les cadres taxonomiques modernes pour analyser la distribution des orchidées locales, révélant l'adaptation écologique d'espèces comme *Ophrys fusca* aux conditions spécifiques des écosystèmes kabyles. Ces travaux illustrent l'importance croissante des approches intégratives, alliant données morphologiques et génétiques, comme le suggère également la synthèse de Delforge (2005), qui insiste sur les complexités taxonomiques du genre *Ophrys* en région méditerranéenne. L'actualisation permanente des classifications, enrichie par les inventaires floristiques régionaux, contribue à une meilleure compréhension de l'évolution de cette famille, qui comprend près de 30 000 espèces dans le monde, dont plusieurs sont endémiques et protégées en Algérie, comme le confirment les données de la Direction Générale des Forêts (DGF, 2020).

7. Evolution des orchidées

L'étude des *Orchidaceae* a connu une évolution remarquable depuis les premières observations de Breynus au XVIIe siècle jusqu'aux classifications modernes. Après les travaux fondateurs de Linné (1774) sur la morphologie des étamines et l'établissement de la famille par Jussieu (1789) avec 200 espèces, les explorations botaniques ont révélé une diversité croissante, passant de 2500 espèces décrites par Lindley (1815) à plus de 10 000 à la fin du XIXe siècle (Sabourin, 1982 ; Correvon, 1899).

Les recherches récentes menées en Algérie ont largement contribué à la connaissance floristique nationale, à l'image de l'étude de Medjahdi et al. (2009) dans le parc national de Chréa, où 64 taxons d'orchidées, incluant plusieurs hybrides naturels du genre *Ophrys*, ont été inventoriés, illustrant la richesse et la complexité de cette flore méditerranéenne. L'hybridation, mécanisme évolutif clé chez les orchidées (Poillotte et Poillotte, 2013), fait l'objet d'études approfondies en Algérie : Des études menées dans les massifs kabyles ont mis en évidence la présence d'hybridations naturelles au sein du genre *Orchis*, avec environ 10 à 15 % des populations montrant des traits morphologiques intermédiaires, notamment entre *Orchis mascula* et *Orchis pauciflora*, ce qui souligne la plasticité génétique de ces taxons en zone méditerranéenne (Delforge, 2005 ; Rebbas et al., 2012).

Cependant, comme l'ont souligné plusieurs études, la dynamique évolutive des orchidées est fortement contrainte par plusieurs facteurs : (1) la spécificité des pollinisateurs, notamment les abeilles solitaires du genre *Andrena*, qui jouent un rôle essentiel dans l'isolement reproductif chez des espèces comme *Ophrys* (Vereecken et al., 2011) ; (2) les décalages phénologiques induits par le changement climatique, avec jusqu'à 3 à 4 semaines d'avance florale observées

dans les zones méditerranéennes depuis les années 1990 (Fitter et Fitter, 2002) ; et (3) la fragmentation croissante des habitats naturels. Par ailleurs, des cas rares mais documentés d'hybridation intergénérique spontanée entre *Anacamptis* et *Serapias* ont été signalés dans plusieurs régions méditerranéennes, mettant en cause la rigidité des barrières reproductives traditionnellement admises (Bateman et Farrington, 2015).

Ces découvertes locales, combinées aux avancées génomiques globales, confirment que l'hybridation reste un moteur essentiel de diversification, particulièrement dans les écotones méditerranéens où se concentrent 38 % des endémiques Nord-Africaines (Atlas des Orchidées d'Algérie, 2023).

8. Description morphologique de la plante

Les orchidées présentent une morphologie végétative et florale hautement spécialisée, reflétant leur adaptation à des niches écologiques diversifiées.

8.1.Racines

Les systèmes racinaires des orchidées présentent des adaptations remarquablement différenciées selon leur mode de vie. Chez les espèces terrestres, comme celles du genre *Orchis* observées dans les régions méditerranéennes, les organes souterrains prennent la forme de tubercules compacts, mesurant généralement entre 2 et 4 cm de diamètre, qui assurent à la fois le stockage des réserves et la pérennité d'une saison à l'autre (Delforge, 2005). Ces tubercules suivent un cycle de renouvellement annuel étroitement lié à la phénologie de la plante. En revanche, les orchidées épiphytes, telles que celles du genre *Vanilla* présentes dans les forêts humides d'Afrique du Nord, développent des racines aériennes particulièrement longues, capables d'atteindre plusieurs mètres. Celles-ci sont dotées d'un velamen pluricouche, structure spécialisée permettant une absorption efficace de l'humidité atmosphérique et une protection contre la dessiccation (Pridgeon et al. 1983). Ce velamen remplace les poils absorbants classiques et peut atteindre une efficacité d'absorption hydrique de plus de 90 % en conditions semi-arides (Zotz et Winkler, 2013). Par ailleurs, des structures adhésives spécifiques permettent l'ancrage aux supports ligneux, contribuant à la stabilité des orchidées épiphytes en milieu forestier.

Cette enveloppe hygroscopique, connue sous le nom de **velamen radicum**, est composée de cellules mortes à parois épaissies lignifiées, formant une couche multicellulaire dont l'épaisseur varie notablement selon les conditions climatiques. Des études ont montré que les espèces méditerranéennes présentent un velamen plus mince (45–60 μm), tandis que les

espèces tropicales peuvent développer des couches plus épaisses, atteignant 75 à 110 μm , optimisant ainsi la rétention d'eau et la protection thermique (Pridgeon et al., 1983 ; Zotz et Winkler, 2013). Le rôle isolant de cette structure a été démontré chez plusieurs orchidées épiphytes, où la température au niveau des racines reste relativement stable (± 2 °C) malgré des fluctuations journalières de température ambiante dépassant parfois 15 °C, ce qui souligne son importance dans l'adaptation aux microclimats forestiers (Benzing, 1990).

8.2.Tige

Les tiges des orchidées présentent une diversité structurale remarquable en lien avec leurs adaptations écologiques. Comme l'avaient déjà noté les observations classiques (Correvon, 1899), ces organes présentent généralement une croissance secondaire très réduite, maintenant un diamètre constant au cours du développement. Des études morphologiques modernes ont mis en évidence des variations importantes de densité tissulaire (0,35–0,55 g/cm^3) selon l'espèce et le type d'habitat, notamment chez les *Ophrys* méditerranéennes (Delforge, 2005). Deux modalités principales de croissance sont décrites chez les orchidées :

- La **croissance monopodiale**, typique de genres tropicaux comme *Vanilla*, repose sur une extension continue de la tige apicale, accompagnée de feuilles distiques. Ce mode est courant en culture dans les régions humides et est associé à la formation de keikis (rejets végétatifs) en réponse au stress (Arditti, 1992).

- La **croissance sympodiale**, caractéristique des orchidées tempérées et méditerranéennes (*Orchis*, *Anacamptis*, *Dactylorhiza*...), consiste en un développement séquentiel de pseudobulbes reliés. Ces structures servent de réservoirs nutritifs, permettant des transferts de ressources entre modules successifs pendant la floraison (Ng et Hew, 2000).

Chez certaines espèces épiphytes, les tiges sont courtes, articulées et lignifiées, avec des entre-nœuds réduits (3–5 cm), contribuant à la stabilité mécanique en milieu forestier. Ces adaptations morphologiques, associées aux stratégies de croissance décrites ci-dessus, illustrent la plasticité écologique exceptionnelle de la famille des Orchidaceae (Benzing, 1990).

8.3.Feuilles

Les feuilles des orchidées, conformément à leur appartenance aux monocotylédones, présentent une organisation simple et entière, dépourvue de pétiole différencié (Poillotte et Poillotte, 2013) (Fig. 3).

Les études anatomiques réalisées sur les orchidées algériennes indiquent une prédominance marquée de la nervation parallèle, caractéristique de la famille des

Orchidaceae, avec quelques exceptions notables. Par exemple, *Goodyera repens*, présente dans les milieux humides de haute altitude, montre une nervation réticulée secondairement anastomosée, formant un réseau complexe, phénomène observé également chez d'autres espèces terrestres d'ombre (Arditti, 1992 ; Dressler, 1993).

La variabilité morpho-fonctionnelle des feuilles reflète les adaptations écologiques marquées

- Chez les espèces xérophiles méditerranéennes, notamment dans les zones sèches du Maghreb, l'épaisseur foliaire peut dépasser 500 μm , avec une cuticule bien développée représentant jusqu'à 20–25 % de l'épaisseur totale, favorisant la réduction des pertes hydriques (Benzing, 1990 ; Ng & Hew, 2000).
- Les orchidées saprophytes du genre *Limodorum* possèdent des feuilles réduites à l'état d'écaillés, ne conservant qu'une faible surface photosynthétique, ce qui reflète leur dépendance quasi totale à la mycorhization (Delforge, 2005).
- Les orchidées épiphytes tropicales comme *Vanilla planifolia* développent des feuilles larges et coriaces (15–25 cm), adaptées aux milieux humides, avec une densité stomatique réduite, contribuant à la régulation de l'évapotranspiration (Zotz et Winkler, 2013).
- Plusieurs études ont montré une corrélation forte entre les traits foliaires (surface spécifique, épaisseur, contenu en chlorophylle) et les gradients microclimatiques (température, humidité, exposition) dans différents biomes, soulignant la plasticité adaptative des Orchidaceae (Chomicki et al. 2015 ; Zotz, 2021).

Enfin, les variations de pigmentation foliaire et florale, souvent associées à des facteurs de stress lumineux ou hydrique, jouent un rôle important dans l'écophysiologie des orchidées et dans l'interaction avec les pollinisateurs (Schmidt & Schaefer, 2011).



Figure 3: Quelques feuilles d'orchidées (Tekkous, 2017)

8.4.Appareil floral

L'architecture florale des orchidées est unique parmi les Angiospermes, caractérisée par cinq synapomorphies fondamentales qui définissent la famille (Dressler, 1993 ; Rudall &

Bateman, 2002) :

- Une **zygomorphie florale prononcée** ;
- La **formation d'un gynostème**, résultat de la fusion des organes mâles et femelles ;
- La présence d'un **rostellum**, structure spécialisée séparant les sexes et impliquée dans la pollinisation ;
- La production de **pollinies** (agrégats de pollen cohésif) ;
- Un **labelle modifié**, pétale médian distinct, servant souvent de plateforme d'atterrissage pour les pollinisateurs.

Chez la majorité des orchidées, une **résupination florale** (rotation à 180° de l'ovaire ou du pédicelle) oriente le labelle vers le bas, facilitant le guidage des insectes. Ce phénomène est particulièrement marqué dans le genre *Ophrys*, où l'orientation du labelle optimise la pseudocopulation avec les insectes mâles (Paulus & Gack, 1990 ; Schiestl, 2005).

La fleur typique des orchidées comprend :

- Un **périanthe épigyne**, avec trois sépales souvent pétaloïdes et trois pétales, dont le médian transformé en labelle élargi. Le rapport de taille entre le labelle et les pétales latéraux varie grandement selon les genres (Delforge, 2005).
- Un **androcée réduit** à une ou deux étamines fonctionnelles, fusionnées au style pour former le gynostème. Les pollinies, parfois reliées à un caudicule et fixées à un viscidium, montrent une grande cohésion mécanique, facilitant le transport entier par les insectes (Dressler, 1993).
- Un **gynécée infère uniloculaire**, contenant un grand nombre d'ovules (jusqu'à 20 000 par fleur dans certaines espèces tropicales), favorisant une reproduction massive en cas de pollinisation réussie (Arditti, 1992).
- La **résupination** et les modifications florales rendent la structure fortement spécialisée pour des modes de pollinisation précis, allant de la généralisation chez certaines espèces tropicales à l'hyper-spécialisation sexuelle chez *Ophrys* (Schiestl & Cozzolino, 2008).

Les cas de **fleurs unisexuées** sont rares chez les orchidées, mais existent chez certains genres comme *Epipactis*, souvent en lien avec des stress environnementaux ou des adaptations extrêmes (Amano et al., 2005).

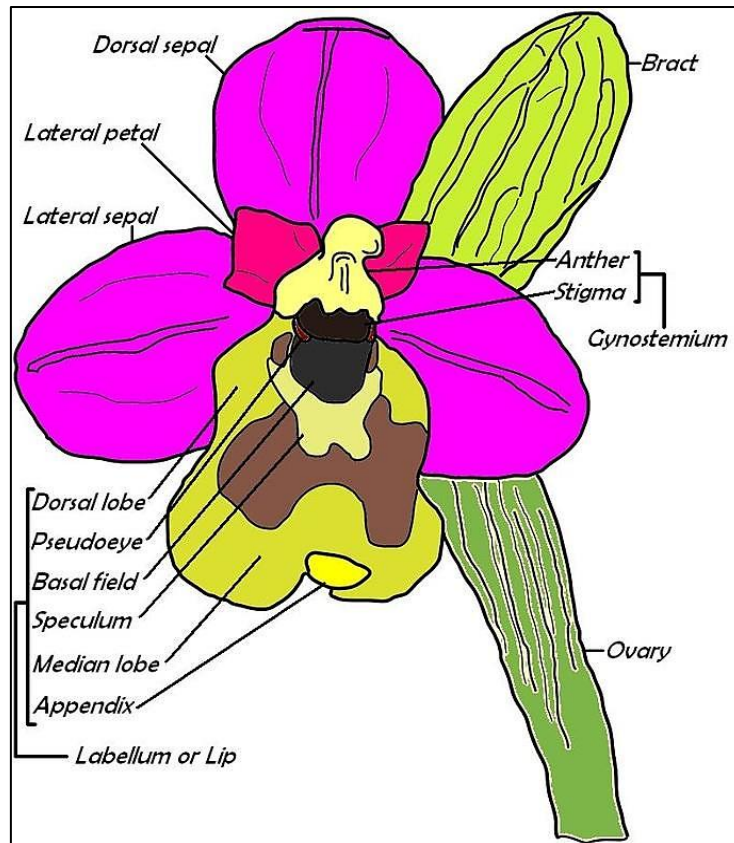


Figure 4: Schéma anatomique de la fleur d'orchidée montrant ses différentes parties (Orchid Bliss. 2023).

8.5.Appareil de reproduction

Le gynécée est composé de trois carpelles unis qui forment un ovaire uniloculaire et infère, devenant à sa maturité une capsule allongée, rarement charnue, en forme de gousse et s'ouvrant par trois valves qui restent soudées à la base et au sommet (Correvon, 1899), d'un style et de trois stigmates (Spichiger et al., 2000 *In* Bracke, 2001). Les deux stigmates latéraux sont très réduits, voire disparus, et le médian se transforme partiellement en un rostellum qui est une saillie presque sphérique, légèrement aiguë, suspendue au-dessus des deux stigmates soudés (Darwin, 1870). Chez certaines espèces, le rostellum est quasiment inexistant, ce qui facilite l'autopollinisation (Schaal, 2010), en séparant l'anthere des deux autres stigmates (Cronquist, 1981 et Spichiger et al., 2000 *In* Bracke, 2001). Les ovules sont très nombreux et petits, ils ne se développent qu'après pollinisation (Cronquist, 1981 *In* Bracke, 2001).

L'androcée formé par l'ensemble des étamines réduites à leur partie fertile, l'anthere, placée au-dessus de la colonne, est composée de 2 à 4 loges, parfois d'une seule, et surmontée d'un bec qui est le prolongement du connectif. Les étamines sont soudées avec le style en une

seule masse cylindrique, centrale et dressée, pour en former le gynostème. À l'ouverture de l'anthere, le pollen, de consistance granuleuse, pulvérulente ou cireuse, s'agglutine à une pièce visqueuse nommée viscidium (Bournerias et al., 2002 *in* Schaal, 2010) pour former les pollinies, au nombre de 2, 4 ou 8 de forme différente selon les espèces. Les granules de pollen sont reliées entre elles par des fils minces et élastiques qui se soudent en un pédicelle nommé caudicule fixé au style en une masse visqueuse en forme de disque placée à sa base et nommée rétinacle (Correvon, 1899). Lorsque le pollen est transféré, les pollinies se détachent entièrement du rostellum et restent collées sur l'insecte grâce au viscidium qui porte une substance visqueuse et collante (Cronquist, 1981 *In* Bracke, 2001). La dispersion des microspores se produit par les agglomérats de pollen qui mène à la polyspermie, phénomène très rare chez les phanérogames (Telepova-TeXier, 2011).

Schlechter (1926) cité par Telepova-TeXier (2011) a décrit chez les orchidées trois lignées morphologiques distinctes de fleurs, suivant leur nombre d'étamines : triandes, dyandres et monandres. Chez les formes primitives (sous-famille des Apostasioidea), l'androcée comprend trois étamines ; chez les Cyripedioidea, les fleurs ont deux étamines disposées des deux côtés d'un staminode plat (étamine stérile) et au-dessus du labelle formant le sac. Enfin, la plupart des autres orchidées ont des fleurs monandres qui représentent 90 % de la famille, et leur seule étamine fertile est soudée au style (Orchidoidea, Epidendroidea et Vandoidea) (Telepova-TeXier, 2011).

➤ **Les fruits et graines**

Le fruit est une capsule à trois valves (carpelles ou loges). Sauf chez la vanille où il n'y en a que deux, ce qui fait que les fruits produits par cette espèce sont qualifiés à tort de « gousses » (Lesné et Jouy, 2009).

Ces capsules sont délimitées par six fentes (deux par carpelle) situées de part et d'autre des placentas. On dit qu'on a une déhiscence paraplacentaire (Dupont et Guignard, 2012).

À l'intérieur de très nombreuses petites graines dont le diamètre ne dépasse pas 0,5 mm avec un poids qui ne dépasse pas un centième de milligramme. 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 le tégument interne. Le tout est entouré par un tissu formé à partir du tégument externe. Ce tissu est appelé testa (Lecoufle, 2004 ; Lesné et Jouy, 2009).

Les graines d'orchidacées ne contiennent pas d'albumen ; c'est conséquence à la non division des noyaux polaires après fécondation. Ce phénomène semblerait lié à la symbiose

avec des champignons. La germination s'opère par la symbiose avec un champignon microscopique ou mycélium, existant dans les racines de la plante, ou artificiellement par des formules chimiques, en laboratoire (Lecoufle, 2004 ; Lesné et Jouy, 2009).

➤ La pollinisation

Les orchidées ont développé des systèmes de pollinisation parmi les plus sophistiqués du règne végétal. Contrairement à la majorité des angiospermes, leur reproduction repose presque exclusivement sur la **pollinisation entomogame**, c'est-à-dire par des insectes (van der Pijl et Dodson, 1966 ; Tremblay et al., 2005). Chez les orchidées européennes et méditerranéennes, l'**allogamie** prédomine, bien que certaines espèces puissent recourir à l'autopollinisation en conditions extrêmes ou en l'absence de pollinisateurs (Claessens et Kleynen, 2011). Les **taux de succès pollinique** varient fortement selon le degré de spécialisation : ils sont généralement faibles chez les espèces généralistes (10–20 %), mais peuvent dépasser 80 % chez des orchidées hautement spécialisées, comme *Ophrys speculum*, qui imite les phéromones de femelles d'abeilles pour attirer les mâles (Schiestl et al., 1999 ; Ayasse et al., 2003).

Les principaux groupes de pollinisateurs dans les écosystèmes méditerranéens comprennent :

- Les **hyménoptères** (notamment les abeilles solitaires du genre *Andrena*), qui assurent une large part de la pollinisation des *Ophrys* ;
- Les **lépidoptères**, comme *Macroglossum stellatarum*, spécialisés dans les *Orchis* à long éperon ;
- Les **coléoptères** (ex. : Cetonidae) attirés par les grandes fleurs ouvertes de *Himantoglossum* ou *Serapias* ;
- Quelques **diptères** (Syrphidae, Muscidae) dans les zones humides.

Des cas atypiques de pollinisation par des fourmis ou même par des arachnides (interactions opportunistes) ont été mentionnés dans des contextes particuliers, bien que rares (Peakall, 1990 ; Nilsson, 1992).

Les orchidées utilisent plusieurs stratégies d'attraction :

- **Leurre sexuel** : les *Ophrys* imitent l'apparence et les phéromones de certaines femelles d'abeilles (*Andrena nigroaenea*), induisant une pseudocopulation (Schiestl, 2005) ;
- **Récompense alimentaire** : certaines *Orchis*, *Anacamptis* ou *Platanthera* produisent du nectar avec une concentration élevée en sucres (jusqu'à 35 %, selon Dafni, 1984) ;
- **Mimétisme visuel** : les *Serapias* présentent des labelles sombres et poilus, rappelant l'abdomen d'insectes, attirant des mâles par confusion (Scopece et al. 2010) ;
- **Pièges mécaniques** : des espèces comme *Himantoglossum robertianum* possèdent des

éperons étroits retenant temporairement les insectes, augmentant ainsi le transfert des pollinies (Claessens et Kleynen, 2011).

Chapitre II
Présentation des stations d'étude et
Méthodologie

1. Présentation et situation géographique des stations prospectées

Dans le cadre de ce travail, nous nous sommes intéressés à la présence et à la diversité des orchidées dans trois communes de la wilaya de Tizi-Ouzou : Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane. Le choix de ces zones repose à la fois sur leur potentiel floristique et sur une motivation personnelle qui réside dans la facilité d'accès et la proximité aux stations d'échantillonnages ce qui a permis une observation régulière et approfondie des espèces présentes.

Bien que les trois régions appartiennent à la même région naturelle de Kabylie, elles présentent des caractéristiques écologiques et géographiques différentes, offrant ainsi un terrain d'étude comparatif riche. Avant de présenter les résultats de l'inventaire, il est utile de proposer une brève description de chaque commune afin de mieux situer le contexte de l'étude.

1.1. Maatkas

La commune de Maâtkas est située dans la wilaya de Tizi-Ouzou, en plein cœur de la Kabylie, une région montagneuse du nord de l'Algérie. Nichée à une altitude d'environ 500 mètres, elle s'étend sur un territoire vallonné, entouré de collines verdoyantes et de forêts de chênes lièges et d'oliviers. La commune se trouve à une vingtaine de kilomètres au sud-est de Tizi-Ouzou, le chef-lieu de la wilaya, et bénéficie d'un cadre naturel pittoresque, marqué par des paysages variés et une riche biodiversité.

Maâtkas présente un intérêt pour les orchidées en raison de sa biodiversité floristique. Plusieurs espèces ont été observées dans différents villages de la commune, dans des habitats variés comme les friches, les oliveraies traditionnelles ou les clairières. Ces orchidées, comme d'autres plantes méditerranéennes, sont sensibles aux pressions anthropiques telles que la collecte ou l'urbanisation. Leur préservation contribue à maintenir l'équilibre écologique local et la richesse floristique de la région.



Figure 5 : Localisation de la commune de Maatkas dans la wilaya de Tizi-Ouzou

Après avoir présenté la commune de Maâtkas dans son ensemble, il est essentiel de s'intéresser à ses différents villages, qui constituent des unités locales d'observation particulièrement riches sur le plan écologique. Répartis sur un relief varié, allant de collines basses à des zones montagneuses, ces villages offrent une diversité d'habitats propices au développement des orchidées.

1.1.1. Souk El Khemis

Souk El Khemis est le chef-lieu de la commune de Maâtkas. C'est un centre administratif et commercial qui regroupe plusieurs infrastructures et services de base. Bien que plus urbanisé que les autres villages, certaines zones périphériques de Souk El Khemis présentent des milieux ouverts ou semi-naturels, où l'on peut rencontrer des orchidées, notamment en bordure de routes ou dans des zones en friche.



Figure 6 : Souk El Khemis (originelle 2025)

1.1.2. Bouarfa

Situé au nord-est de Souk El Khemis, le village de Bouarfa se caractérise par un relief légèrement vallonné et une végétation typiquement méditerranéenne. On y trouve des oliveraies, des pâturages et des clairières, qui constituent des habitats favorables à plusieurs espèces d'orchidées, notamment les genres *Ophrys* et *Anacamptis*.



Figure 7 : Bouarfa (Originelle 2025)

1.1.3. Melbane

Melbane est un village perché dans une zone plus élevée de la commune, offrant un panorama naturel préservé. Il se distingue par la présence de terrains en jachère, de pelouses sèches et de versants bien exposés. Ce village constitue un site d'observation pertinent pour étudier l'effet de l'altitude et de l'exposition sur le développement et la répartition des orchideés.



Figure 8 : Melbane (Originelle 2025)

1.1.4. Berkouka

Berkouka est composé de plusieurs petits hameaux. Il est situé dans la partie sud de la commune et présente une grande diversité écologique. Les paysages alternent entre forêts claires, champs abandonnés et zones rocheuses, créant une mosaïque d'habitats. Ce secteur

s'est révélé particulièrement riche lors de l'inventaire, avec la présence d'espèces rares ou peu fréquentes.



Figure 9 : Berkouka (Originelle 2025)

1.2. Timizart

Située au nord-est de la wilaya de Tizi-Ouzou, la commune de Timizart relève administrativement de la daïra de Ouaguenoun. Elle s'étend sur une superficie d'environ 36,5 km² (Géoportail de l'Algérie, 2023), caractérisée par un relief diversifié allant de petites plaines cultivées à des collines modérées, favorisant une mosaïque d'habitats naturels et agricoles. Le chef-lieu, Souk El Had, regroupe les principaux services administratifs. Parmi les villages les plus représentatifs de la commune figurent Ibdate, Imaloussen, Aït Saïd, Nezla, Ikhoucha, Bougdama et Talma Baman, tous présentant des particularités écologiques et paysagères notables.

Timizart dispose d'un potentiel agro-pastoral significatif, en particulier dans les domaines de l'élevage bovin et de la production laitière, qui constituent les principaux axes économiques de la région. Ce tissu économique repose sur des pratiques agricoles traditionnelles, souvent intégrées dans des systèmes d'exploitation familiale à petite échelle. Par ailleurs, la commune est reconnue pour sa forte vitalité associative et son attachement aux valeurs culturelles kabyles, illustrés par la fréquence des manifestations patrimoniales et des projets de développement villageois portés par la population locale.

Malgré ces dynamiques, Timizart est confrontée à des contraintes structurelles persistantes, notamment en matière de désenclavement routier, d'accès à l'eau potable, au gaz naturel et aux services de santé, en particulier dans les villages périphériques. Ces insuffisances

n'altèrent cependant pas la résilience des habitants, qui restent fortement enracinés à leur territoire.

Ces caractéristiques font de Timizart un terrain d'étude pertinent dans le cadre d'un inventaire floristique. La diversité des paysages, la variété des usages du sol (friches, cultures, vergers, haies) et les différences d'altitude créent une hétérogénéité écologique favorable à l'observation d'une flore riche, notamment celle des orchidées méditerranéennes.



Figure 10 : Localisation de la commune de Timizart.

Afin de mieux cerner les zones de prospection choisies dans la commune de Timizart, nous présentons ci-après cinq villages dans lesquels l'inventaire des orchidées a été réalisé.

1.2.1 Nezla

Le village de Nezla se situe dans une zone légèrement vallonnée de la commune de Timizart. Il est entouré de terrains agricoles, de prairies et de quelques boisements clairsemés. Ce cadre naturel, encore peu urbanisé, offre un habitat favorable à plusieurs espèces d'orchidées. Des prospections régulières ont permis d'y repérer plusieurs taxons intéressants.



Figure 11 : Nezla (Originelle 2025)

1.2.2 Ikhoucha

Ikhoucha est un village perché, offrant une vue dégagée sur les reliefs environnants. Les alentours sont constitués de champs en jachère, de talus et de bordures de chemins, souvent riches en biodiversité. Ces milieux ouverts ont permis l'observation de plusieurs orchidées, notamment dans les zones peu perturbées par les activités humaines.

1.2.3 Bougdama

Situé dans un environnement rural typique, Bougdama présente une mosaïque de cultures, de friches et de formations végétales herbacées. Ce village se distingue par une diversité d'habitats qui ont favorisé la présence de plusieurs espèces d'orchidées. Les observations sur le terrain ont révélé une bonne richesse floristique locale.



Figure 12 : Bougdama (Originelle 2025)

1.2.4 Talma Baman

Talma Baman est un village relativement isolé, entouré d'espaces naturels peu modifiés. Il se caractérise par des pentes herbeuses, des sentiers rocailleux et des zones de pâturage. Ces conditions écologiques ont permis l'identification de plusieurs orchidées, parfois bien conservées en raison du faible impact anthropique.



Figure 13 : Talma Baman (Originelle 2025)

1.2.5 Ibdache

Le village d'Ibdache se situe dans une zone de contact entre milieu agricole et espace semi-naturel. Des oliveraies traditionnelles, des bordures de routes et des prairies y sont présentes, constituant un écosystème favorable aux orchidées. Les inventaires menés sur ce site ont mis en évidence une variété d'espèces adaptées à ces milieux ouverts et ensoleillés.



Figure 14 : Ibdache (Originelle 2025)

1.3 Agouni Gueghrane

La commune d'Agouni Gueghrane est située au sud de la wilaya de Tizi-Ouzou, en Kabylie, sur les contreforts occidentaux du massif du Djurdjura. Elle s'étend sur un territoire au relief contrasté, composé de pentes montagneuses, de plateaux accidentés et de vallées encaissées. Cette situation géographique en altitude, conjuguée à un climat méditerranéen montagnard, confère à la commune une grande diversité de paysages, allant des forêts de chênes verts et de pins d'Alep aux maquis denses, en passant par des clairières, des versants rocheux et des jachères agricoles en terrasses.

Le territoire communal est structuré autour de nombreux villages perchés à différentes altitudes, tels qu'Aït Ergane, Tazeka, Taourirt, Azounène, Aït El Kaïd ou encore Agouni Gueghrane, chef-lieu de la commune. Ces villages, souvent isolés, conservent des milieux naturels peu artificialisés, où la pression urbaine reste limitée.

L'occupation du sol à Agouni Gueghrane est majoritairement rurale. L'agriculture de montagne y est pratiquée sous forme de petites exploitations traditionnelles, avec des oliveraies, des figueraies, de l'élevage caprin et ovin, ainsi que de l'apiculture. Ces pratiques, peu intensives, favorisent le maintien de milieux semi-naturels riches en biodiversité. Le couvert végétal est composé d'une mosaïque de formations typiquement méditerranéennes — maquis à *Cistus*, *Genista*, *Rosmarinus*, *Thymus* ou encore *Pistacia* — créant des habitats propices à une grande variété d'espèces végétales.

Parmi ces espèces, les orchidées terrestres occupent une place particulière. Plusieurs espèces ont été recensées dans la région, notamment dans les prairies maigres, les talus ensoleillés et les sous-bois clairs. Le relief accidenté, la diversité des expositions et l'absence de pratiques agricoles intensives favorisent leur présence. Des espèces telles que *Ophrys apifera*, *Anacamptis pyramidalis*, *Orchis mascula* ou *Serapias lingua* ont été observées ponctuellement dans les environs, témoignant de la richesse floristique du territoire. Cette présence d'orchidées témoigne à la fois de la bonne qualité écologique des milieux et de l'importance de leur préservation.

L'alternance entre zones boisées, friches, cultures traditionnelles et espaces ouverts crée ainsi une grande variété d'habitats. La commune d'Agouni Gueghrane, de par sa topographie, son climat et son état de conservation, constitue un territoire d'intérêt majeur pour l'inventaire orchidologique régional, en complément d'autres zones d'étude en Kabylie.

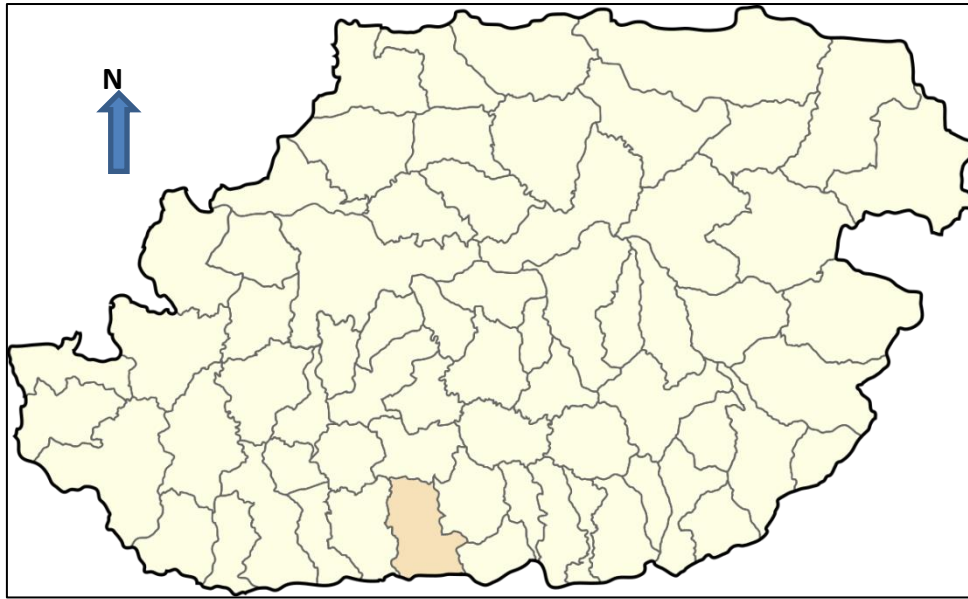


Figure 15: Localisation de la commune d’Agouni Gueghrane dans la wilaya de Tizi-ouzou

1.3.1 Agouni Gueghrane

Le village d’Agouni Gueghrane est situé dans la commune d’Agouni Gueghrane, au sud-ouest de la wilaya de Tizi-Ouzou, en Kabylie. Il s’établit à une altitude moyenne avoisinant les 800 mètres, sur les contreforts sud du massif du Djurdjura. Ce village de montagne est entouré de paysages naturels variés mêlant forêts claires, maquis, prairies temporaires et anciens terrains agricoles abandonnés. Ces milieux présentent une structure ouverte ou semi-ouverte qui favorise l’implantation d’une flore diversifiée, notamment les orchidées sauvages, qui trouvent dans ces habitats des conditions favorables à leur développement.

L’environnement d’Agouni Gueghrane est relativement bien préservé, avec une pression urbaine et agricole modérée, ce qui permet la persistance d’écosystèmes caractéristiques des zones méditerranéennes internes. La richesse végétale y est également entretenue par la présence de pentes bien exposées, de talus herbacés, et de bordures de sentiers, souvent riches en microhabitats pour les orchidées. Ce village constitue ainsi une station d’étude intéressante pour l’observation et l’inventaire floristique, dans le cadre de recherches menées sur la distribution des orchidées en Kabylie.



Figure 16 : Agouni Gueghrane (Originelle, 2025)

2 Caractérisation bioclimatique de la station d'étude

2.1. Localisation et relief

La wilaya de Tizi-Ouzou est localisée au nord de l'Algérie, dans la région montagneuse de la Kabylie, entre 36°30' et 36°55' de latitude nord. Elle est délimitée au nord par les collines littorales, et au sud par le massif du Djurdjura, ce qui lui confère une diversité topographique notable. Elle couvre une superficie de 3 567 km² (Géoportail Algérie, 2023). Le relief est très contrasté : il alterne entre plaines littorales, collines, plateaux et chaînes montagneuses, avec des altitudes allant de 200 m dans les plaines septentrionales à plus de 1 800 m au sud dans les zones montagneuses (Google Earth Pro, 2023).

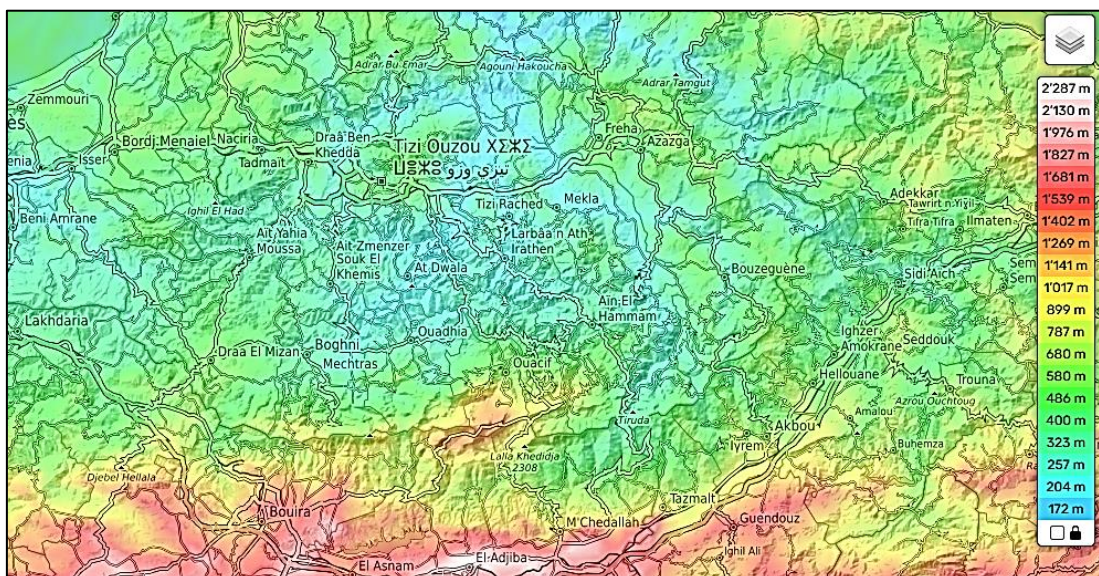


Figure 17 : Carte Topographique de Tizi Ouzou (Topographic Map 2024).

2.2. Cadre bioclimatique général

Selon la classification d’Emberger (1955), utilisée pour décrire les étages bioclimatiques en Afrique du Nord, la wilaya de Tizi-Ouzou appartient majoritairement à l’étage subhumide à hiver doux, avec une transition vers des zones humides en altitude et quelques secteurs semi-arides dans les basses collines internes (Emberger, 1955 ; Benabadji, 2000). L’indice pluviothermique d’Emberger (Q^2) varie entre 90 et 160 selon l’altitude et l’exposition (Achhal et al. 1980). La région est intégrée dans la zone biogéographique méditerranéenne nord-africaine, caractérisée par une alternance de saisons sèches et humides (Quézel et Médail, 2003).

2.3. Données climatiques récentes

2.3.1. Températures

Selon les données climatiques modélisées par le site Meteoblue pour la période 1991–2020, la température moyenne annuelle à Tizi-Ouzou est d’environ 17 °C. Les mois les plus froids sont décembre et janvier, avec des températures moyennes avoisinant 9 à 10 °C, tandis que les mois les plus chauds, juillet et août, enregistrent des moyennes proches de 30 à 33 °C. Des pics de chaleur dépassant 35 °C peuvent être observés en été, notamment dans les zones intérieures à faible altitude. Cette amplitude thermique modérée reste typique du climat méditerranéen à influence continentale (Meteoblue, 2024).

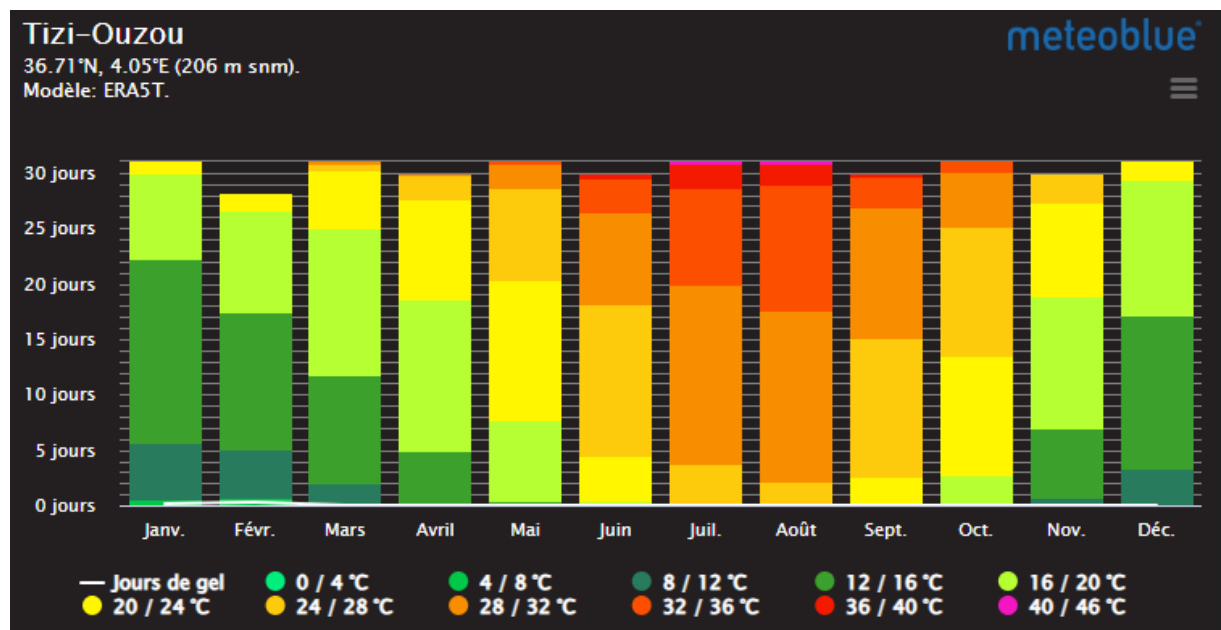


Figure 18 : Le diagramme de la température maximale à Tizi-Ouzou (Meteoblue, 2024)

2.3.2. Précipitations

Les données climatiques modélisées sur 30 ans (1991–2020) pour Tizi-Ouzou selon Meteoblue montrent une répartition saisonnière très marquée des pluies, typique du climat méditerranéen nord-africain :

- **Période humide (octobre–avril)** : les précipitations sont fortement concentrées, avec des cumuls mensuels atteignant souvent 85 à 110 mm en hiver (novembre, décembre), propices au développement de la végétation hivernale et printanière.

- **Période sèche (mai–septembre)** : l'essentiel de la saison estivale est pratiquement sans pluie, avec des précipitations mensuelles souvent inférieures à 20 mm, voire proches de 5 mm en juillet et août.

Ces éléments confirment une pluviométrie annuelle très variable selon les zones :

- **Zones montagneuses (Yakouren, Aït Ouabane)** : jusqu'à 1 200 mm/an.
- **Zones centrales (Tizi-Ouzou, Draâ Ben Khedda)** : 800–900 mm/an.
- **Zones méridionales (Boghni, Maâtkas)** : 600–800 mm/an.

Cette distribution montre une **forte saisonnalité** des pluies, avec des pointes hivernales en décembre et janvier et une très faible pluviométrie en juin–août (moins de 10 mm/mois). Cette sécheresse prononcée pendant l'été engendre un stress hydrique significatif pour la végétation—notamment les orchidées, qui achèvent leur cycle végétatif avant cette période, entrant en dormance au cœur de l'été.

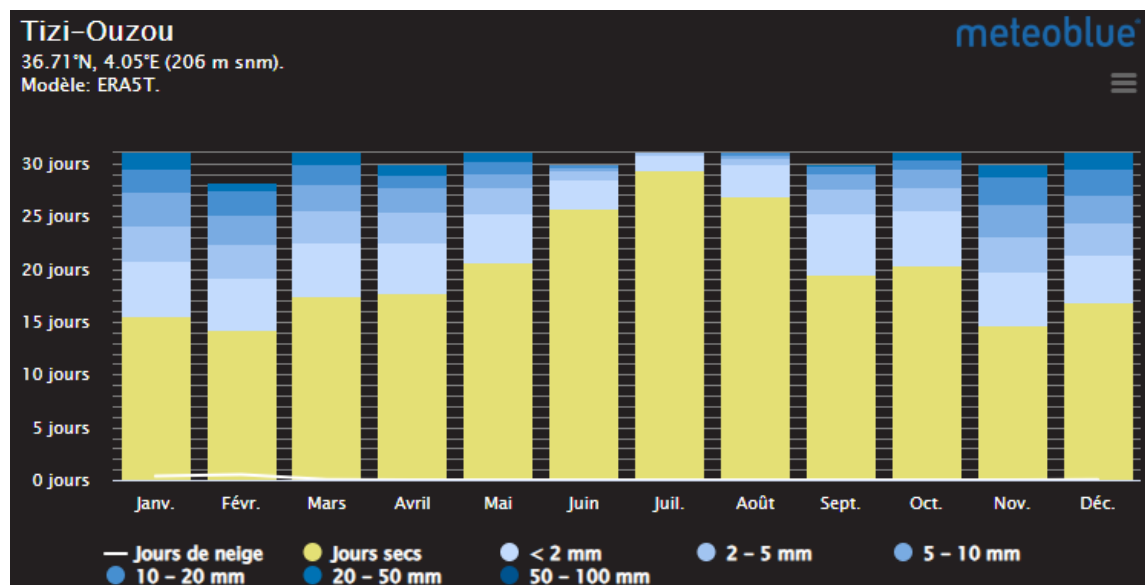


Figure 19: Diagramme de la précipitation pour Tizi Ouzou (Meteoblue, 2024)

2.4. Extrapolation des données météorologique

Les températures et précipitations mensuelles présentées ci-dessus ont été estimées par extrapolation linéaire en fonction de l'altitude, à partir des données de référence des stations météorologiques de Tizi-Ouzou (195 m) et de Bouïra (635 m). Pour chaque mois, une relation de type :

$$Y(z) = Y_T + \frac{Y_B - Y_T}{z_B - z_T} (z - z_T)$$

a été appliquée, où $Y(z)$ représente la variable climatique (température ou précipitation) à une altitude z , Y_T et Y_B les valeurs mesurées aux stations de Tizi-Ouzou et Bouïra, et z_T , z_B leurs altitudes respectives. Cette méthode, couramment utilisée en bioclimatologie (lapse rate moyen d'environ $-6,5$ °C/km pour la température), permet d'obtenir des estimations plausibles pour les communes dépourvues de stations locales. Toutefois, ces valeurs restent des approximations et peuvent varier selon les microclimats, l'exposition ou les inversions thermiques.

Tableau 1 : résultats d'extrapolation des données météorologiques

Mois	Temp. Timizart	Précip. Timizart	Temp. Maâtkas	Précip. Maâtkas	Temp. Agouni G.	Précip. Agouni G.
Janv.	9.93	67.4	9.41	66.9	8.70	66.2
Fév.	10.49	61.2	9.96	60.1	9.26	58.7
Mars	12.15	52.0	11.63	52.5	10.93	53.2
Avril	14.38	46.7	13.85	48.2	13.15	50.3
Mai	17.71	36.5	17.18	38.1	16.48	40.2
Juin	21.60	11.3	21.07	11.8	20.37	12.5
Juil.	24.38	2.5	23.85	2.5	23.15	2.5
Août	25.49	8.8	24.96	9.3	24.26	10.0
Sept.	22.71	25.2	22.18	26.2	21.48	27.6
Oct.	18.82	39.3	18.29	39.8	17.59	40.5
Nov.	14.38	61.2	13.85	60.1	13.15	58.7
Déc.	11.04	71.3	10.52	70.3	9.82	68.9

3 Méthodologie

La méthodologie adoptée dans ce travail repose sur une série de prospections floristiques menées dans plusieurs localités des communes de Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane. L'objectif principal de cette démarche est d'inventorier les espèces d'orchidées présentes, d'analyser leur répartition géographique et d'identifier les caractéristiques écologiques des habitats qu'elles occupent.

Les prospections ont été réalisées au cours de la période de floraison, propice à l'observation des caractères morphologiques distinctifs des orchidées. Elles ont été accompagnées de relevés de terrain détaillés et d'un travail précis d'identification botanique, fondé sur l'observation directe et la consultation de références floristiques spécialisées. Ce protocole rigoureux a permis de garantir la fiabilité des données collectées et d'assurer une bonne représentativité des taxons recensés dans les milieux étudiés.

3.1. Période et lieux d'étude

Les prospections floristiques ont été réalisées au printemps 2025, une période correspondant à la floraison optimale des orchidées dans la région. Cette saison, et plus particulièrement les mois de février à mai, est propice à l'observation des espèces, car elle coïncide avec la floraison simultanée de nombreux taxons.

Le choix de cette période visait à maximiser les chances de détection des espèces et à obtenir des données représentatives de la diversité floristique locale. Les sorties ont été planifiées en fonction de conditions météorologiques favorables — absence de pluie, bonne visibilité, températures modérées — afin de garantir une prospection efficace sur le terrain.

L'étude a concerné dix sites répartis entre trois communes de la wilaya de Tizi-Ouzou : Maâtkas, Timizart et Boghni. La sélection de ces sites s'est appuyée sur plusieurs critères complémentaires :

- La diversité écologique des milieux prospectés, allant de maquis à fruticées, prairies, clairières forestières, oliveraies traditionnelles et friches agricoles ;
- La facilité d'accès aux terrains, permettant des visites régulières et des suivis répétés ;
- La proximité géographique avec le lieu de résidence du chercheur, notamment dans la commune de Maâtkas et à Agouni Gueghrane, où des liens familiaux ont facilité l'accès aux zones d'étude.

Cette couverture spatiale équilibrée a permis de comparer la diversité spécifique selon les gradients altitudinaux et les types d'habitats, contribuant ainsi à une meilleure compréhension de la répartition des orchidées dans cette partie de la Kabylie.

3.2. Méthode de prospection

La méthode de prospection adoptée repose sur une approche de terrain systématique, combinant observations directes, identifications botaniques et relevés écologiques. L'objectif principal était de détecter, recenser et identifier les espèces d'orchidées présentes dans les stations sélectionnées, en tenant compte de la variabilité des milieux naturels et des conditions écologiques locales.

Les inventaires ont été réalisés selon la méthode de prospection pédestre libre, qui consiste à parcourir lentement et attentivement les zones ciblées à pied. Ce mode de déplacement permet une observation fine du sous-bois, du sol et de la végétation herbacée, où se développent la majorité des orchidées. Chaque secteur a été parcouru de manière circulaire ou linéaire, selon sa configuration, afin d'assurer une couverture complète (Martin et al., 2020).

Les prospections ont été répétées dans chaque localité, à différents moments du printemps, afin de tenir compte de la variabilité phénologique des espèces (certaines orchidées fleurissant plus précocement ou plus tardivement que d'autres).

3.3. Types de milieux prospectés

Une grande diversité d'habitats naturels et semi-naturels a été explorée, car les orchidées sont très sensibles aux conditions écologiques du milieu. Les milieux ciblés incluent :

- Prairies naturelles et pâturages extensifs ;
- Friches herbacées et anciennes terres agricoles abandonnées ;
- Maquis clairs, lisières forestières et sous-bois ouverts ;
- Oliveraies traditionnelles et terrains agricoles peu intensifiés ;
- Bordures de chemins ruraux et talus ensoleillés.

Ces milieux sont réputés pour offrir des microhabitats propices à la croissance des orchidées, notamment grâce à une lumière suffisante, une faible concurrence végétale, et un sol bien drainé ou calcaire.

3.4. Identification des espèces

L'identification des orchidées a été réalisée majoritairement sur le terrain, en se basant sur des critères morphologiques directement observables : structure florale, forme et coloration du labelle, présence et longueur de l'éperon, port général de la plante, nombre et disposition des feuilles. Ces caractères permettent une reconnaissance relativement fiable, notamment pour les espèces typiques de la flore méditerranéenne.

Les principales flores de référence utilisées sont celles de Delforge (2005), ouvrage fondamental pour les orchidées d'Europe et d'Afrique du Nord, de Martin et al. (2020) pour les aspects pratiques de la reconnaissance sur le terrain, et de Dobignard et Chatelain (2010, 2013) pour la vérification actualisée des noms scientifiques selon la flore nord-africaine.

Lorsque des incertitudes subsistaient, notamment face à des individus atypiques ou intermédiaires, une documentation photographique a été réalisée (vue générale de la plante, détail du labelle, feuilles, tige). Ces clichés ont servi à une vérification ultérieure en laboratoire, ou à une consultation avec des botanistes spécialisés.

Dans quelques cas spécifiques, des échantillons ont été prélevés de manière raisonnée, dans le respect de la législation environnementale et des principes de conservation. Ces échantillons ont ensuite été examinés en laboratoire afin d'affiner l'identification à l'aide de clés dichotomiques.

3.5. Respect de la réglementation

Toutes les prospections floristiques ont été menées dans le strict respect des réglementations en vigueur relatives à la protection de la flore sauvage. Aucun prélèvement destructif n'a été réalisé. L'ensemble des spécimens observés a été documenté uniquement par des photographies, des descriptions détaillées et une géolocalisation précise, sans aucune altération de leur habitat naturel.

Cette démarche s'inscrit dans une logique de conservation responsable, conformément aux recommandations nationales et internationales relatives à l'étude des espèces sensibles ou protégées, notamment celles appartenant à la famille des Orchidaceae, dont plusieurs taxons sont inscrits sur les listes rouges régionales ou mondiales (MATE, 2012 ; UICN, 2024).

Les sites prospectés ont été explorés avec précaution afin d'éviter tout dérangement de l'écosystème local. Aucune modification du milieu (arrachage, piétinement excessif, fouilles) n'a été opérée, assurant ainsi une approche éthique et durable de l'étude botanique.

3.6. Collecte des données

La collecte des données a été réalisée de manière systématique et rigoureuse sur chaque station prospectée, dans le but d'assurer la fiabilité des résultats et leur reproductibilité. À chaque point d'observation, un ensemble de données précises a été recueilli selon une grille standardisée.

Les informations collectées comprennent :

- **Nom scientifique de l'espèce** : chaque orchidée a été identifiée jusqu'au niveau spécifique ou subs spécifique, en s'appuyant sur les critères morphologiques (forme et couleur du labelle, taille de la plante, présence d'éperon, etc.) et en utilisant des flores de référence telles que celle de Pierre Delforge (2005).
- **Nombre estimé d'individus** : une estimation du nombre de pieds d'orchidées par taxon a été réalisée visuellement dans chaque station. Cette donnée permet d'évaluer l'abondance relative des espèces.
- **Coordonnées géographiques précises** : chaque station a été géolocalisée à l'aide de plusieurs outils, notamment des applications mobiles spécialisées comme MGRS & UTM Map, ainsi que des outils GPS classiques. Les coordonnées ont été relevées en degrés décimaux (latitude, longitude) et parfois en format UTM ou MGRS, pour une meilleure précision lors de la cartographie.
- **Altitude** : l'altitude du site a été relevée sur place, soit à l'aide d'un GPS, soit via les données topographiques fournies par les applications utilisées. Cette information permet de relier la distribution des orchidées à des gradients altitudinaux.

- **Exposition et pente** : l'orientation (nord, sud, est, ouest) et l'inclinaison du terrain ont été notées, car elles influencent les conditions microclimatiques locales et donc la présence ou l'absence de certaines espèces.

- **Type de végétation environnante** : les habitats ont été caractérisés selon la végétation dominante : maquis, friches, sous-bois, oliveraies traditionnelles, pelouses, etc. Cette description permet de cerner les préférences écologiques des espèces recensées.

- **Conditions particulières ou remarques** : des observations complémentaires ont été consignées lorsque des spécimens présentaient une morphologie atypique, lorsqu'une menace pesait sur le site (urbanisation, défrichement, etc.), ou encore lorsqu'une interaction écologique était remarquée (présence de pollinisateurs, compétition végétale, etc.).

L'ensemble de ces données a été consigné dans des fiches de terrain normalisées, accompagnées de photographies géoréférencées et de croquis schématiques de l'habitat. Ces informations ont ensuite été saisies et structurées pour être utilisées dans l'analyse écologique, la cartographie et la discussion des résultats.

4. Analyse des données

Une analyse quantitative de la richesse spécifique a été menée pour chaque localité visitée, en calculant le nombre total d'espèces observées.

La richesse régionale de chaque commune a également été estimée en cumulant toutes les espèces recensées dans ses villages respectifs. Ces données ont permis de :

- Mettre en évidence la diversité floristique propre à chaque zone,
- Examiner les variations écologiques et floristiques selon les altitudes, les types de sol et les expositions,
- Comparer les deux communes pour évaluer l'impact des conditions locales sur la répartition des orchidées.

Une attention particulière a été portée à la comparaison inter-villages, dans le but de mieux comprendre l'influence des facteurs environnementaux sur la répartition des espèces d'orchidées dans la région.

Afin de recenser les espèces d'orchidées présentes dans les communes de Maâtkas et Timizart, plusieurs sorties de terrain ont été organisées durant la période de floraison, allant de février à avril 2025. Ces prospections ont été effectuées conjointement par les deux membres du binôme de recherche, chacun explorant différents villages de l'une des deux communes à chaque sortie. Le tableau ci-dessous récapitule les dates, les localités visitées ainsi que la répartition des observations réalisées dans le cadre de cet inventaire floristique.

Tableau 2 : Dates des sorties effectuées dans le cadre de cette étude

Date	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
08/02/2025	X						X			
12/02/2025	X								X	
15/02/2025			X					X		
19/02/2025						X				
23/02/2025			X		X					
27/02/2025								X		
02/03/2025	X					X				
07/03/2025				X	X					
11/03/2025				X			X			
16/03/2025	X	X								
21/03/2025						X		X		
25/03/2025				X	X					
30/03/2025			X						X	
04/04/2025	X						X			
09/04/2025		X						X		
13/04/2025			X			X				
18/04/2025					X				X	
22/04/2025	X							X		
27/04/2025				X						
01/05/2025			X			X				
06/05/2025							X			X
10/05/2025								X		X
15/05/2025										X

S1 : Souk El Khemis

S6 : Ikhoucha

S2 : Bouarfa

S7 : Bougdama

S3 : Melbane

S8 : Talma baman

S4 : Berkouka

S9 : Ibdache

S5 : Nezla

S10 : Agouni Gueghran

5. Détermination des espèces

L'identification des orchidées observées durant cette étude a été réalisée directement sur le terrain, sans prélèvement ni enregistrement formel des spécimens, afin de respecter les principes de conservation des espèces protégées. Les déterminations ont été effectuées à partir de critères morphologiques visibles, en s'appuyant principalement sur la flore de Pierre Delforge (2005), ainsi que sur d'autres références botaniques reconnues telles que Quézel et Santa (1962), Grey-Wilson (2009), Blamey et et Dusac et Prat (2010), Rebbas et Véla (2013), Martin et al. (2015), Bougaham et al. (2015), Véla et al. (2015). En cas de doute, des photographies détaillées (fleur, plante entière, habitat) ont été prises sur le terrain pour permettre une vérification ultérieure à l'aide des clés de détermination. Cette approche a

permis une reconnaissance fiable des espèces tout en préservant l'intégrité des populations naturelles d'orchidées.

6. Traitement des données

6.1. Richesse total

La richesse spécifique constitue un indicateur fondamental de la diversité floristique d'un territoire (Gaston & Spicer, 2004). Dans le cadre de cette étude, elle a été déterminée en comptant le nombre total d'espèces recensées au sein des trois communes prospectées : Maâtkas, Timizart et Boghni.

Cette approche permet d'obtenir un aperçu global de la diversité spécifique dans chaque localité, tout en mettant en évidence les stations les plus riches.

6.2. Abondance relative

L'abondance relative des espèces a été calculée en rapportant le nombre d'individus observés pour chaque espèce au total des individus recensés dans la commune. Cette mesure permet de mieux comprendre la structure des populations orchidiennes locales, en identifiant les espèces dominantes et les espèces plus rares.

Ce type d'analyse est couramment utilisé dans les études de diversité végétale pour évaluer l'équilibre des communautés biologiques (Magurran, 2004).

6.3. Illustration des espèces inventoriées

Des images prises directement sur le terrain ont été utilisées afin de constituer une base de données iconographique. Cette base permet non seulement d'illustrer visuellement les espèces recensées, mais aussi de faciliter leur identification ultérieure. Chaque photographie est associée à l'espèce correspondante, avec mention du lieu et de la date de l'observation. Ces illustrations jouent un rôle important dans la valorisation du patrimoine floristique local et peuvent également servir de support pour des travaux pédagogiques ou de sensibilisation à la biodiversité.

Chapitre III : Résultats et Discussion

I. Résultat

1. Richesse totale

Les prospections menées dans les trois zones d'étude (Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane) ont permis de recenser un total de onze espèces d'orchidées réparties en six genres botaniques (Tab. 2).

Tableau 3 : Répartition des espèces observées entre les stations de Maâtkas et Timizar et Agouni Gueghrane

Genre	Espèce	Timizart	Maatkas	Agouni Gueghrane
<i>Ophrys</i>	<i>O. fusca</i>	+	+	+
	<i>O. lutea</i>	+	+	+
<i>Anacamptis</i>	<i>A. coriophora subsp. Fragrans</i>	-	+	+
	<i>A. morio subsp. longicornu</i>	-	+	-
	<i>A. pyramidalis</i>	-	+	-
<i>Dactylorhiza</i>	<i>D. elata</i>	+	-	+
<i>Himantoglossum</i>	<i>H. robertianum</i>	+	+	+
<i>Orchis</i>	<i>O. italica</i>	+	+	+
	<i>O. olbiensis</i>	-	+	+
	<i>O. mascula</i>	-	+	+
<i>Serapias</i>	<i>S. lingua</i>	+	+	-

2. Chorologie des espèces inventoriées

L'analyse de la répartition chorologique des onze espèces recensées dans les trois zones d'étude révèle une prédominance du bassin méditerranéen et de l'Europe occidentale, témoignant de l'adaptation de ces orchidées aux conditions climatiques de la région (Tab. 3).

Tableau 4 : Chorologie des espèces inventoriées

Espèce	Répartition
<i>O. fusca</i>	Méditerranéenne
<i>O. lutea</i>	Euro-Méditerranéenne
<i>A. coriophora subsp. fragrans</i>	Circumméditerranéenne
<i>A. morio subsp. longicornu</i>	Europe occidentale à méditerranéenne
<i>A. pyramidalis</i>	Méditerranéenne
<i>D. elata</i>	Ouest méditerranéenne
<i>H. robertianum</i>	Circumméditerranéenne
<i>O. italica</i>	Méditerranéenne occidentale
<i>O. olbiensis</i>	Méditerranéenne occidentale
<i>O. mascula</i>	Eurasiatique
<i>S. lingua</i>	Méditerranéenne

L'ensemble des espèces inventoriées appartient à des types chorologiques typiques des régions tempérées chaudes, en majorité méditerranéennes ou apparentées, ce qui reflète bien la position biogéographique de la Kabylie dans le bassin méditerranéen (Rejdali et al., 2007 ; Delforge, 2016).

La majorité des espèces, telles que *Ophrys fusca*, *A. pyramidalis*, *S. lingua*, ou encore *A. fragrans*, présentent une distribution strictement méditerranéenne, confirmant leur affinité écologique avec les climats secs, lumineux et bien drainés (Delforge, 2016).

Himantoglossum robertianum sont qualifiées de circumméditerranéennes, occupant une aire géographique continue autour du bassin méditerranéen, couvrant l'Europe du Sud, l'Afrique du Nord et l'Asie occidentale (Tyteca et Gathoye, 2000 ; Rejdali et al. 2007).

L'espèce *Orchis mascula*, quant à elle, présente une distribution eurasiatique, s'étendant au-delà du domaine méditerranéen, jusqu'aux zones tempérées de l'Europe et d'Asie occidentale (Delforge, 2016).

Enfin, certaines espèces comme *O. lutea* ou *A. morio subsp. longicornu* montrent une distribution intermédiaire, euro-méditerranéenne ou ouest-méditerranéenne, indiquant leur capacité à s'adapter à des conditions écologiques variées (Achhal et al. 1980 ; The Plant List, 2013).

3. Richesse régionale

La richesse régionale, définie comme le nombre d'espèces d'orchidées présentes dans une zone donnée, est un indicateur clé de la biodiversité (Gaston et Spicer, 2004). La région kabyle, dans le nord-est de l'Algérie, constitue un véritable hotspot orchidologique, lié à sa diversité de paysages et de climats, comme l'ont montré (Bougaham et al., 2015) lors d'un inventaire dans la Kabylie des Babors.

Selon la théorie biogéographique (Whittaker et al., 2005), la richesse spécifique dépend de trois paramètres principaux :

1. Les conditions abiotiques (altitude, climat, nature du sol) ;
2. L'histoire évolutive et migratoire des orchidées ;
3. Les interactions biotiques (pollinisateurs, champignons mycorhiziens) et les perturbations (agriculture, urbanisation).

Des études récentes menées en Kabylie soulignent des variations marquées de la diversité orchidologique selon les micro-régions (Aouadj et al., 2023). Notre propre étude, réalisée dans les communes de Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane, a pour objectifs :

- Une quantification précise de la richesse spécifique à l'échelle locale ;

- L'identification d'espèces indicatrices associées à des habitats spécifiques ;
- Une analyse comparative avec d'autres régions nord-africaines à diversité élevée.

3.1. Richesse de la région de Timizart

3.1.1. Importance des genres dans la région de Timizart

La répartition des genres à Timizart montre une prédominance du genre *Ophrys*, tandis que les autres genres sont représentés chacun par une seule espèce.

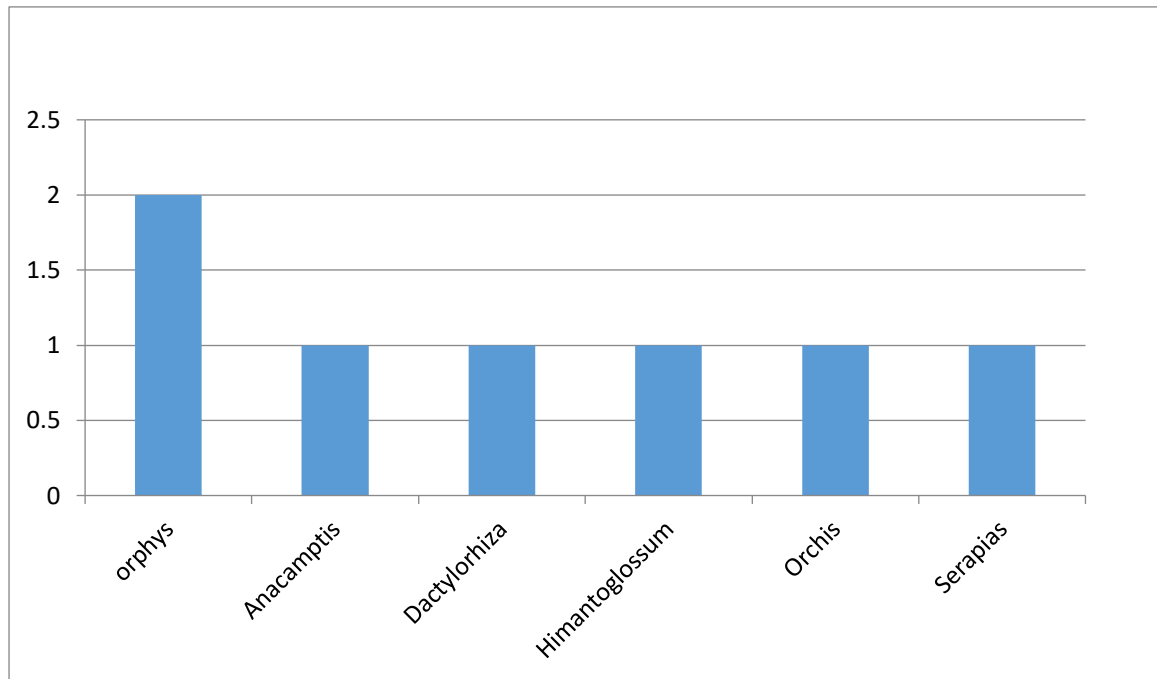


Figure 20 : Importance des genres inventorier dans la région de Timizart

Le graphique montre la répartition du nombre d'espèces d'orchidées par genre inventoriées dans la région de Timizart.

Le genre *Ophrys* est le plus représenté, avec 2 espèces observées.

Les genres *Anacamptis*, *Dactylorhiza*, *Himantoglossum*, *Orchis* et *Serapias* ne sont représentés que par une seule espèce chacun.

Analyse floristique :

La diversité générique des orchidées à Timizart est relativement modeste, avec un total de 6 genres présents.

La faible abondance spécifique par genre (1 à 2 espèces) indique que, bien que plusieurs genres soient représentés, la richesse spécifique reste limitée dans cette localité.

Cette situation peut être liée à plusieurs facteurs : conditions écologiques spécifiques, limites de l'effort d'échantillonnage, ou encore période de prospection.

3.1.2. Abondance relative des espèces

L'abondance relative des espèces de Timizart révèle quelques taxons dominants, contrastant avec des espèces plus rares.

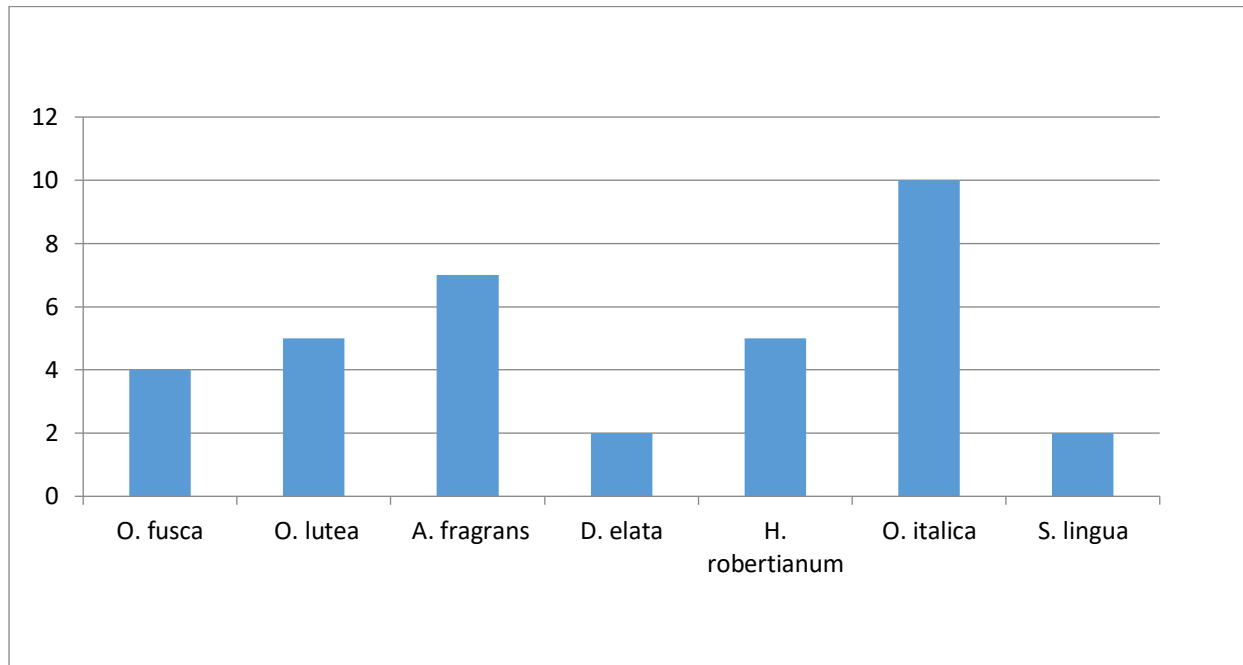


Figure 21: Abondance relative des espèces inventoriées dans la région de Timizart

Le graphique illustre l'abondance des espèces d'orchidées observées dans la commune de Timizart, exprimée en nombre total d'individus recensés par espèce.

L'espèce *Orchis italica* est la plus abondante, avec 10 individus observés, suivie de *Anacamptis fragrans* (7 individus) et *Himantoglossum robertianum* (5 individus), toutes réparties dans plusieurs villages.

Les autres espèces, comme *Ophrys lutea*, *Ophrys fusca*, *Serapias lingua* et *Dactylorhiza elata*, sont faiblement représentées, avec seulement 2 individus chacune, souvent localisées à un seul site.

Analyse floristique :

La distribution des orchidées dans la région de Timizart montre une abondance inégalement répartie entre les espèces. La domination de quelques espèces généralistes, comme *Orchis italica*, peut s'expliquer par leur plasticité écologique et leur capacité à coloniser divers habitats (lisières, champs ouverts, bords de route...).

La faible abondance des autres espèces peut être attribuée à :

- des exigences écologiques spécifiques,
- une répartition très localisée,
- ou une fenêtre de floraison partiellement couverte lors des prospections.

Cela reflète aussi une richesse spécifique modérée, malgré la présence de plusieurs genres dans la région.

3.1.3. Richesse spécifique de chaque station

La richesse spécifique varie selon les stations de Timizart, traduisant l'influence des conditions écologiques locales.

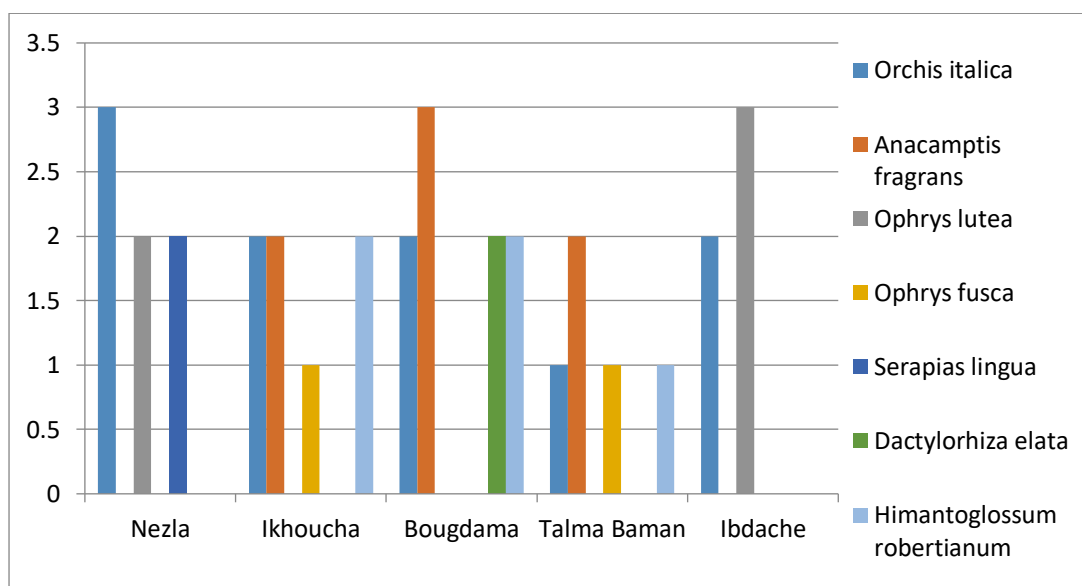


Figure 22 : Richesse spécifique de chaque station

Le graphique représente le nombre d'espèces différentes d'orchidées inventoriées dans chaque station (village) de la commune de Timizart.

- Ikhoucha, Talma Baman et Bougdama se partagent la première position en termes de richesse spécifique, avec 4 espèces chacune. À Ikhoucha, les espèces observées appartiennent à plusieurs genres (*Orchis*, *Anacamptis*, *Ophrys*, *Himantoglossum*), ce qui indique une bonne diversité écologique. Bougdama, quant à elle, héberge des espèces à affinités écologiques variées, comme *Dactylorhiza elata* (humide) et *Himantoglossum robertianum* (thermophile), révélant une hétérogénéité d'habitats.
- Nezla suit avec 3 espèces observées (*Orchis italica*, *Ophrys lutea*, *Serapias lingua*), indiquant une diversité modérée mais intéressante, notamment avec la présence de genres à floraison plus discrète comme *Serapias*.

- Enfin, Ibdache présente une richesse spécifique faible, avec seulement deux espèces (*Orchis italica* et *Ophrys lutea*), ce qui peut être lié à une moindre diversité des micro-habitats, à une fréquentation humaine élevée, ou à une fenêtre de prospection moins optimale.

3.2. Richesse spécifiques de la région de Maatkas

3.2.1. Importance des genres dans la région de Maatkas

À Maâtkas, la distribution des genres inventoriés met en évidence une diversité équilibrée entre plusieurs groupes taxonomiques.

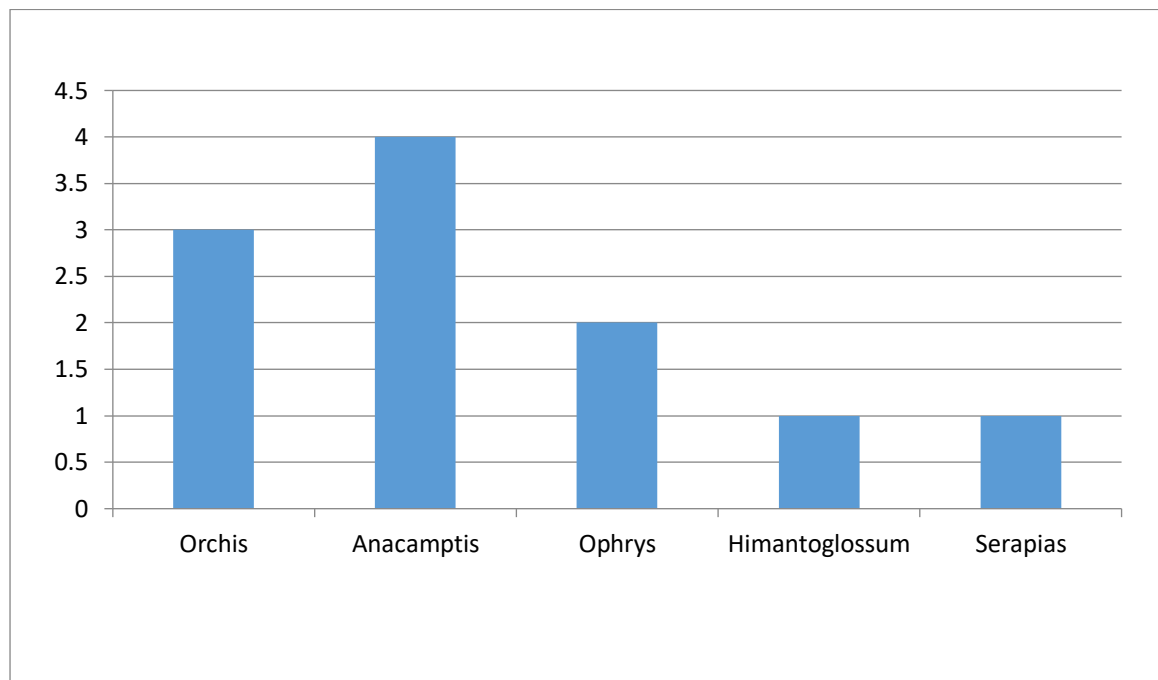


Figure 23 : Importance des genres dans la région de Maatkas

Le graphique illustre la répartition du nombre d'espèces d'orchidées par genre inventoriées dans la région de Maâtkas.

Anacamptis est le genre le plus diversifié, avec 4 espèces recensées (*A. pyramidalis*, *A. morio*, *A. fragrans*, *A. coriophora*).

Le genre *Orchis* suit de près, avec 3 espèces (*O. italica*, *O. olbiensis*, *O. mascula*).

Les genres *Ophrys* (2 espèces : *O. lutea*, *O. fusca*), *Himantoglossum* (1 espèce : *H. robertianum*) et *Serapias* (1 espèce : *S. lingua*) complètent la liste.

Analyse floristique

La région de Maâtkas compte cinq genres d'orchidées, avec une domination marquée du genre Anacamptis en termes de diversité spécifique. Cette prédominance peut s'expliquer par :

- Une forte plasticité écologique des espèces du genre *Anacamptis*, capables d'occuper divers micro-habitats (prairies sèches, friches, lisières) (Baudoin, 1999 ; Delforge, 2016).
- La mosaïque d'habitats (vergers abandonnés, friches à luzerne, maquis clairs), qui offre des niches favorables à plusieurs taxons du même genre (Tyteca & Gathoye, 2000).
- Des conditions bioclimatiques adaptées (températures printanières modérées, précipitations suffisantes) favorisant la floraison simultanée de plusieurs espèces d'*Anacamptis* (Achhal et al., 1980).

En revanche, la présence unique d'espèces pour *Himantoglossum* et *Serapias* révèle soit une spécialisation écologique plus stricte (*H. robertianum* sur sols calcaires, *S. lingua* en micro-milieux mésophiles), soit une distribution naturellement plus restreinte dans la région (Rejdali et al., 2007).

Globalement, bien que la richesse générique soit modérée (5 genres), la richesse spécifique au sein des genres dominants (*Anacamptis* et *Orchis*) souligne l'importance de conserver les micro-habitats ouverts et les friches agricoles de Maâtkas, véritables réservoirs de diversité orchidologique (Baudoin, 1999 ; Tyteca & Gathoye, 2000).

3.2.2. Abondance relative des espèces

L'abondance relative des orchidées à Maâtkas souligne la présence de genres dominants accompagnés d'espèces secondaires.

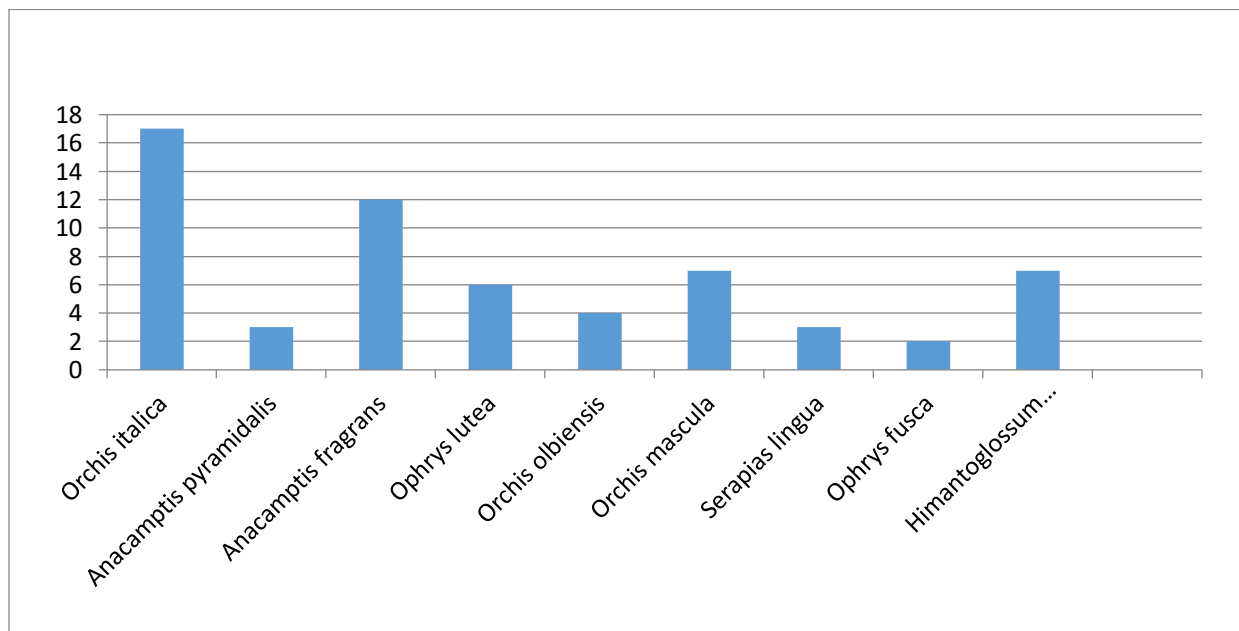


Figure 24 : Abondance relative des espèces

Le graphique illustre l'abondance relative des différentes espèces d'orchidées recensées dans la région étudiée.

Orchis italica est l'espèce la plus représentée avec une abondance remarquable (17 individus), suivie par *Anacamptis fragrans* et *Himantoglossum robertianum* (12 et 10 individus respectivement). Les espèces *Orchis mascula*, *Ophrys lutea*, et *Anacamptis morio subsp. longicornu* présentent également une abondance intermédiaire, oscillant entre 6 et 9 individus. À l'opposé, *Anacamptis pyramidalis*, *Serapias lingua*, et *Ophrys fusca* montrent une faible représentation, avec des valeurs proches de 2 ou 3 individus.

Analyse floristique

La répartition des abondances montre une dominance marquée d'*Orchis italica*, espèce pionnière souvent associée à des milieux ouverts et perturbés, indiquant une bonne adaptation écologique à l'environnement local. L'importance de *Himantoglossum robertianum*, espèce thermophile, souligne la présence de conditions bioclimatiques favorables telles que des expositions ensoleillées et des substrats calcaires (Baudoin, 1999 ; Delforge, 2016).

La présence significative d'*Anacamptis fragrans* peut être liée à la diversité des micro-habitats (friches, prairies sèches, lisières forestières) qui favorisent les espèces à large amplitude écologique (Tyteca et Gathoye, 2000). À l'inverse, la faible abondance de certaines espèces comme *Ophrys fusca* et *Serapias lingua* peut indiquer soit une rareté naturelle, soit une spécialisation écologique étroite, voire une pression anthropique locale.

Globalement, cette répartition met en évidence l'importance de la conservation des milieux ouverts et semi-naturels, qui servent de refuge à une diversité d'orchidées méditerranéennes. La gestion durable des prairies, des friches agricoles et des maquis clairs constitue un enjeu crucial pour le maintien de cette richesse floristique locale (Achhal et al., 1980 ; Tyteca et Gathoye, 2000).

3.2.3 Richesse spécifique de chaque station

La richesse spécifique des stations de Maâtkas montre des différences notables d'une localité à l'autre.

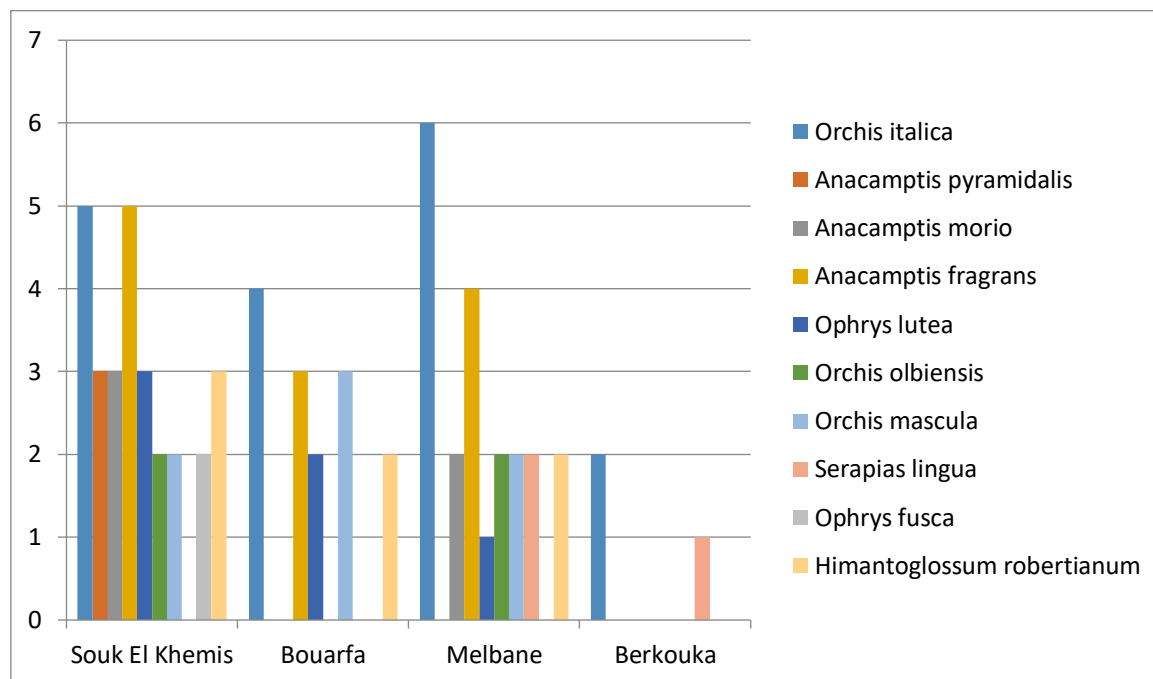


Figure 25 : Richesse spécifique de chaque station

Le graphique ci-dessus illustre la richesse spécifique, c'est-à-dire le nombre d'espèces d'orchidées inventoriées, au sein de quatre stations : Souk El Khemis, Bouarfa, Melbane et Berkouka.

La station de Souk El Khemis présente la plus grande diversité spécifique, avec un total de 9 espèces recensées, appartenant à différents genres tels qu'*Orchis*, *Anacamptis*, *Ophrys*, *Serapias* et *Himantoglossum*. Les espèces *Orchis italica*, *Anacamptis fragrans*, et *Ophrys lutea* y sont particulièrement bien représentées.

La station de Melbane suit avec 8 espèces, marquée par une dominance de *Orchis italica* (6 individus) et une présence notable de *Anacamptis fragrans* et *Anacamptis morio*. Cette richesse traduit un environnement favorable à plusieurs taxons méditerranéens.

À Bouarfa, 4 espèces ont été observées, avec une présence marquée des genres *Orchis* et *Anacamptis*, notamment *Orchis italica* et *Anacamptis pyramidalis*.

Enfin, la station de Berkouka affiche une richesse spécifique très réduite, avec seulement 2 espèces identifiées (*Orchis italica* et *Serapias lingua*), ce qui reflète soit des conditions écologiques moins favorables à la diversité orchidologique, soit un habitat plus homogène.

Analyse floristique

La richesse floristique varie significativement selon les stations. Souk El Khemis se distingue par une diversité spécifique maximale, probablement due à la complexité de ses habitats (lisières forestières, friches, maquis ouverts), qui offrent une mosaïque de micro-niches

écologiques propices à la cohabitation de plusieurs espèces (Baudoin, 1999 ; Tyteca et Gathoye, 2000).

La richesse élevée observée à Melbane pourrait s'expliquer par des conditions bioclimatiques optimales (exposition, sol calcaire, précipitations printanières modérées) qui favorisent l'installation de nombreuses espèces (Achhal et al., 1980). Bouarfa, avec une richesse intermédiaire, semble également bénéficier d'un certain degré de diversité écologique.

En revanche, Berkouka présente une richesse floristique appauvrie. Ce déficit pourrait résulter d'un milieu plus homogène, d'une pression anthropique accrue (pâturage intensif, urbanisation), ou de conditions édaphiques et climatiques moins favorables à l'installation de plusieurs espèces sensibles (Rejdali et al., 2007).

Dans l'ensemble, ces résultats mettent en évidence l'importance de préserver les milieux diversifiés et peu perturbés pour le maintien de la richesse spécifique en orchidées. Les stations telles que Souk El Khemis et Melbane apparaissent comme des réservoirs de biodiversité à privilégier dans les actions de conservation

3.3 Richesse spécifiques de la région de Agouni Gueghrane

3.3.1 Importance des genres dans la région de Agouni Gueghrane

Dans la région d'Agouni Gueghrane, l'importance des genres d'orchidées inventoriés reflète une diversité représentative du milieu montagnard.

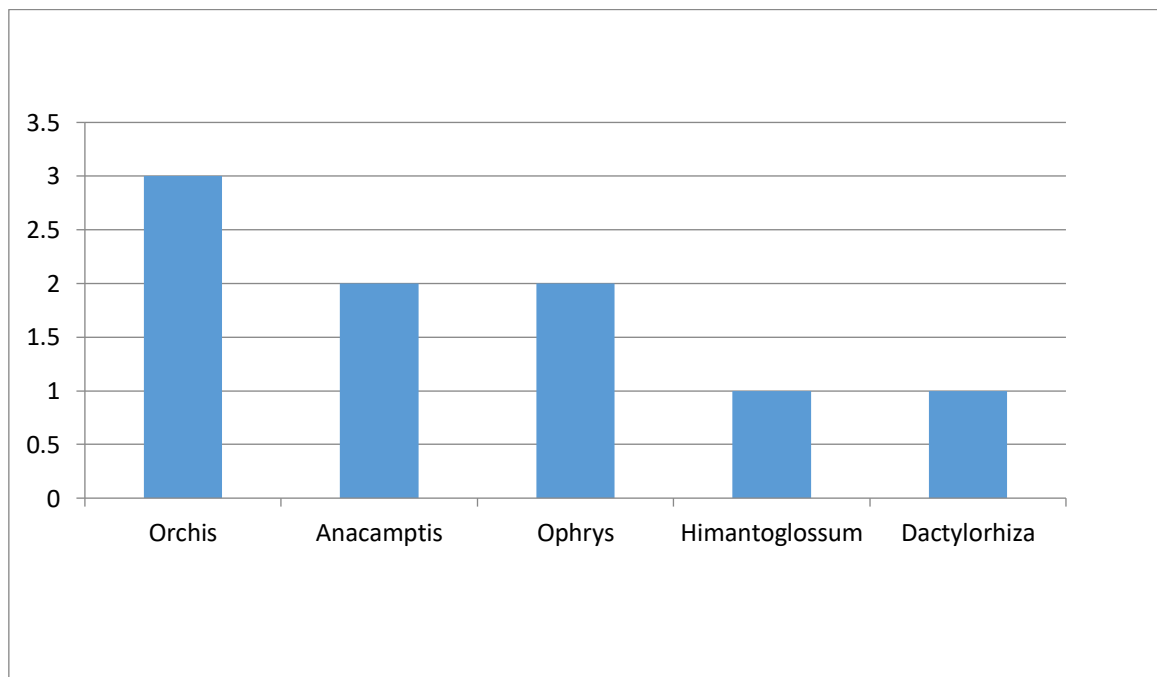


Figure 26 : Importance des genres dans Agouni Gueghrane

Le graphique ci-dessus représente l'importance relative des différents genres d'orchidées recensés dans la région de Agouni Gueghrane, exprimée par le nombre d'espèces appartenant à chaque genre.

Le genre *Orchis* se distingue nettement avec 3 espèces identifiées, ce qui en fait le genre le plus représenté dans la région. Il est suivi à égalité par les genres *Anacamptis* et *Ophrys*, chacun comptant 2 espèces, traduisant une présence significative mais légèrement inférieure. Enfin, les genres *Himantoglossum* et *Dactylorhiza* sont faiblement représentés, avec une seule espèce chacun.

Analyse floristique

La dominance du genre *Orchis* dans la région de Agouni Gueghrane peut s'expliquer par la large amplitude écologique de ses espèces, souvent associées à des milieux ouverts, calcaires et bien ensoleillés (Delforge, 2016). Cette représentation importante témoigne également d'une bonne adaptation aux conditions bioclimatiques locales, caractérisées par des températures modérées au printemps et une relativement bonne disponibilité hydrique.

Les genres *Anacamptis* et *Ophrys*, bien que légèrement moins représentés, traduisent une diversité spécifique non négligeable, suggérant des habitats variés tels que les friches, prairies et lisières forestières, favorables à ces taxons. La présence d'espèces du genre *Ophrys*, connu pour ses exigences écologiques particulières (pollinisation spécifique, substrats bien définis), est un indicateur de milieux encore relativement préservés (Tyteca et Gathoye, 2000).

Quant aux genres *Himantoglossum* et *Dactylorhiza*, leur faible représentation pourrait résulter d'une distribution plus restreinte, d'une spécialisation écologique plus étroite ou encore d'une rareté régionale (Rejdali et al., 2007). *Himantoglossum robertianum*, par exemple, est une espèce thermophile et calcicole, souvent localisée dans les zones à substrat calcaire.

Ainsi, la richesse générique observée dans la région d'Agouni Gueghrane, bien que modérée (5 genres), témoigne d'une diversité floristique notable, portée essentiellement par les genres *Orchis*, *Anacamptis* et *Ophrys*. Ces résultats soulignent l'intérêt écologique de la région, et mettent en évidence la nécessité de préserver les habitats ouverts et semi-naturels, véritables refuges pour ces genres emblématiques de la flore méditerranéenne.

3.3.2 Abondance relative des espèces

L'abondance relative des espèces d'Agouni Gueghrane indique la prépondérance de certaines orchidées adaptées aux conditions locales.

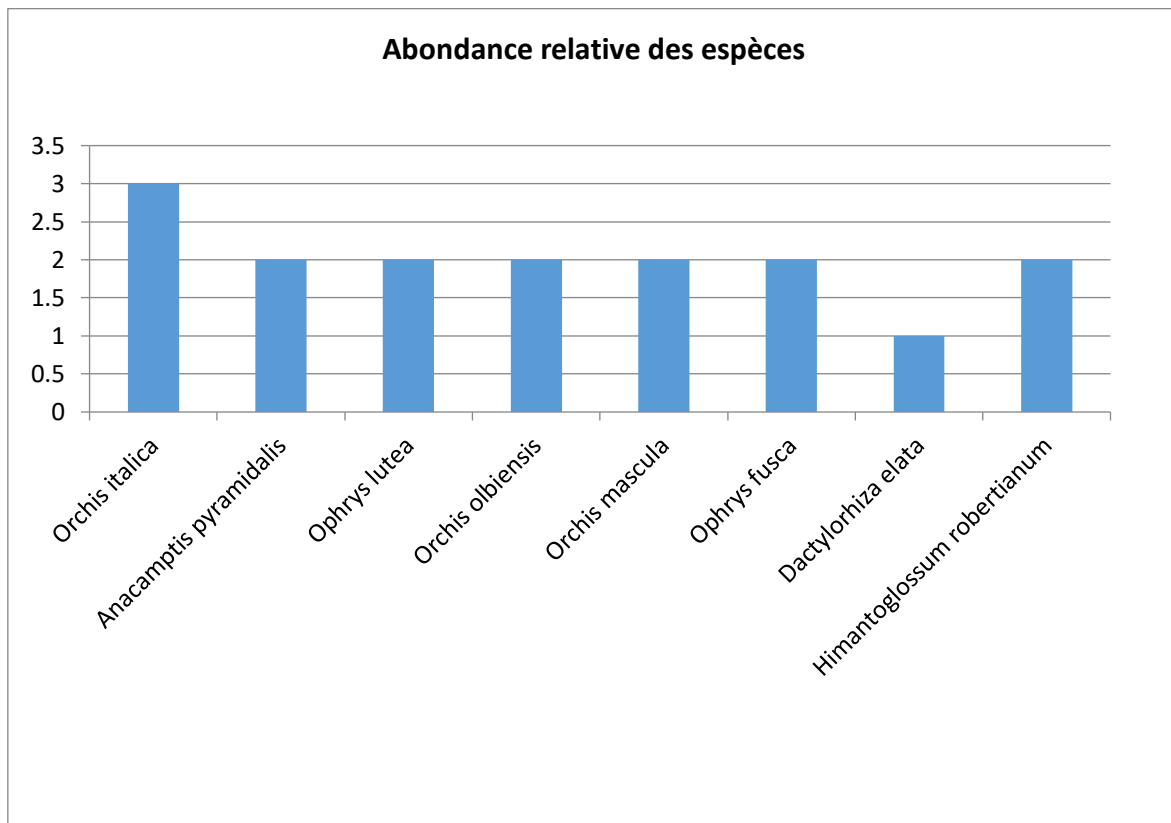


Figure 27 : Abondance relative des espèces

Le graphique illustre l'abondance relative des espèces d'orchidées recensées dans la région d'Agouni Gueghrane, mesurée par le nombre d'individus observés pour chaque espèce. On y observe que l'espèce *Orchis italica* est la plus représentée, avec un effectif de 3 individus, indiquant une nette prédominance par rapport aux autres. Suivent plusieurs espèces *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys lutea*, *Orchis olbiensis*, *Orchis mascula*, *Ophrys fusca*, avec 2 individus chacune, suggérant une présence équilibrée mais moindre. Enfin, *Dactylorhiza elata* et *Himantoglossum robertianum* sont les moins abondantes, avec seulement 1 individu observé pour chacune.

Analyse floristique

La forte représentation de l'espèce *Orchis italica* reflète la dominance écologique du genre *Orchis* dans la région de Agouni Gueghrane. Cette prédominance s'explique par la large tolérance écologique des espèces du genre, qui prospèrent dans des milieux ouverts, bien ensoleillés, sur sols calcaires, typiques des paysages méditerranéens (Delforge, 2016).

Les genres *Anacamptis* et *Ophrys* témoignent également d'une diversité floristique significative, correspondant à des habitats variés comme les friches, prairies et lisières. La présence de plusieurs espèces du genre *Ophrys*, bien connu pour ses exigences écologiques

strictes (pollinisation spécifique, substrats précis), indique un bon état de conservation des habitats locaux (Tyteca et Gathoye, 2000).

À l'inverse, les genres *Himantoglossum* et *Dactylorhiza* sont faiblement représentés, ce qui pourrait traduire soit une spécialisation écologique étroite, soit une rareté à l'échelle régionale. Par exemple, *Himantoglossum robertianum* est typique des zones thermophiles sur substrats calcaires, souvent limitées en surface (Rejdali et al., 2007).

3.3.3 Richesse spécifique de chaque station

La richesse spécifique par station à Agouni Gueghrane met en évidence une variabilité floristique selon les habitats étudiés.

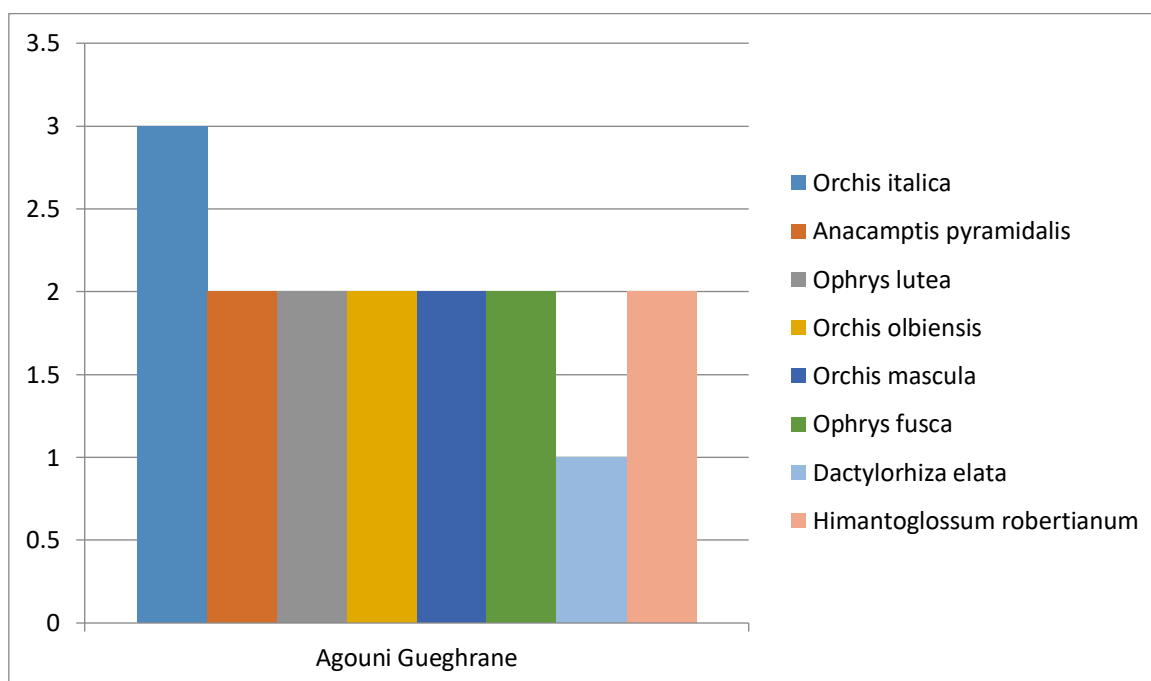


Figure 28 : Richesse spécifique de chaque station

Le graphique présente la richesse spécifique de la station d'Agouni Gueghrane, exprimée par le nombre d'individus observés pour chaque espèce d'orchidée.

L'espèce *Orchis italica* se démarque clairement avec 3 individus recensés, ce qui en fait l'espèce la plus abondante de la station. Elle est suivie par un ensemble d'espèces, *Anacamptis pyramidalis*, *Ophrys lutea*, *Orchis olbiensis*, *Orchis mascula*, *Ophrys fusca* et *Himantoglossum robertianum*, qui présentent toutes une abondance égale de 2 individus, traduisant une répartition relativement équilibrée entre ces taxons. Enfin, *Dactylorhiza elata* est la moins représentée avec seulement 1 individu observé.

Analyse floristique

La dominance de *Orchis italica* dans la station d'Agouni Gueghrane souligne sa bonne adaptation aux conditions locales, caractérisées par des milieux ouverts, ensoleillés et calcaires. Cette espèce, souvent rencontrée dans des environnements peu perturbés, semble tirer avantage de la disponibilité des ressources et de la stabilité des habitats.

La présence équitable de plusieurs autres espèces indique une diversité spécifique appréciable, reflétant la richesse écologique de la station. Des genres exigeants comme *Ophrys* et *Himantoglossum* témoignent d'une bonne qualité écologique du site, notamment en termes de substrat, d'exposition et de pratiques anthropiques modérées.

Quant à la faible représentation de *Dactylorhiza elata*, elle pourrait être liée à ses préférences pour des milieux plus humides, moins fréquents ou plus fragmentés dans cette station.

II. Illustration des espèces inventoriées



Figure 29 : *Orchis italica* (Originelles 2025)

- **Famille** : Orchidaceae
- **Sous-famille** : Orchidoideae
- **Tribu** : Orchideae
- **Genre** : *Orchis*
- **Espèce** : *Orchis italica*

Description : Plante vivace de 30 à 60 cm. Feuilles basales lancéolées, regroupées en rosette. Inflorescence dense et conique, composée de fleurs rose à pourpre. Le labelle profondément découpé imite une silhouette humaine (« orchidée homme nu »). Floraison : mars – mai.

**Figure 30** : *Anacamptis fragrans* (Originelles 2025)

- **Famille** : Orchidaceae
- **Sous-famille** : Orchidoideae
- **Tribu** : Orchideae
- **Genre** : *Anacamptis*
- **Espèce** : *Anacamptis fragrans*

Description : Plante de 20–40 cm. Inflorescence dense, fleurs rose vif à violacé. Odeur agréable et caractéristique. Labelle trilobé, orné de points pourpres. Floraison : avril – juin.



Figure 31 : *Anacamptis pyramidalis* (Originelles 2025)

- **Famille** : Orchidaceae
- **Sous-famille** : Orchidoideae
- **Tribu** : Orchideae
- **Genre** : *Anacamptis*
- **Espèce** : *Anacamptis pyramidalis*

Description : Taille de 20–60 cm. Inflorescence pyramidale puis cylindrique. Fleurs rose vif à pourpre, rarement blanches. Labelle trilobé avec un éperon fin. Floraison : mai – juillet.



Figure 32 : *Dactylorhiza elata* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Dactylorhiza*
- **Espèce :** *Dactylorhiza elata*

Description : Orchidée robuste de 30–80 cm. Feuilles larges, souvent tachetées. Inflorescence dense et allongée. Fleurs violettes à pourpre avec labelle large, marqué de lignes sombres.

Floraison : avril – juin.



Figure 33 : *Himantoglossum robertianum* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Himantoglossum*
- **Espèce :** *Himantoglossum robertianum*

Description : Espèce massive (30–70 cm). Rosette basale de larges feuilles vert brillant. Inflorescence dense, fleurs grandes pourpre à vert blanchâtre. Labelle très développé, trilobé, lobes latéraux étroits et lobe médian allongé. Floraison : février – avril.



Figure 34 : *Anacamptis morio* subsp. *Longicornu* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Anacamptis*
- **Espèce :** *Anacamptis morio*

Description : Petite espèce (15–30 cm). Feuilles basales étroites. Fleurs violettes à mauves, parfois blanches. Labelle trilobé, marqué de ponctuations sombres. Casque pétalo-sépales verdâtre. Floraison : mars – mai.



Figure 35 : *Ophrys fusca* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Ophrys*
- **Espèce :** *Ophrys fusca*

Description : Espèce de 15–40 cm. Feuilles basales oblongues. Fleurs brun sombre avec labelle velouté, souvent bordé de jaune. Macule centrale variable. Floraison : février – avril.



Figure 36 : *Ophrys lutea* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Ophrys*
- **Espèce :** *Ophrys lutea*

Description : Taille de 10–30 cm. Fleurs petites, labelle brun velouté bordé d'un jaune vif. Sépales verdâtres, pétales plus petits. Floraison : mars – mai.



Figure 37 : *Orchis mascula* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Orchis*
- **Espèce :** *Orchis mascula*

Description : Haute de 20 à 50 cm. Feuilles lancéolées, parfois maculées. Inflorescence lâche ou dense, fleurs violettes à pourpres. Labelle trilobé, avec lobes latéraux plus courts. Floraison : mars – juin.



Figure 38 : *Orchis olbiensis* (Originelles 2025)

- **Famille :** Orchidaceae
- **Sous-famille :** Orchidoideae
- **Tribu :** Orchideae
- **Genre :** *Orchis*
- **Espèce :** *Orchis olbiensis*

Description : Espèce méditerranéenne de 20 à 40 cm. Feuilles vertes, parfois tachetées. Fleurs pourpre vif à labelle trilobé, marqué de stries sombres. Inflorescence compacte. Floraison : février – avril.



Figure 39 : *Serapias lingua* (Originelle, 2025)

- **Famille** : Orchidaceae
- **Sous-famille** : Orchidoideae
- **Tribu** : Orchideae
- **Genre** : *Serapias*
- **Espèce** : *Serapias lingua*

Description : Plante de 15–40 cm. Fleurs rougeâtres à rosées. Labelle allongé en forme de languette, émergeant du casque formé par les tépales. Floraison : avril – juin.

III. Discussion

1. Diversité des orchidées

1.1. Richesse spécifique et comparaison régionale

Notre inventaire a permis de recenser 11 espèces d'orchidées réparties en 6 genres botaniques dans les trois communes prospectées. Cette richesse représente environ 27 % des orchidées documentées dans la région kabyle, où un total de 44 espèces a été recensé dans des travaux antérieurs réalisés dans la Kabylie des Babors (Bougaham, Bouchibane & Véla, 2015).

Pour comparaison, un inventaire effectué dans la wilaya de Tiaret (Algérie nord-occidentale) a recensé 48 taxons correspondant à 29 espèces et 2 hybrides, étalés sur plusieurs années de

prospection (Miara et al., 2018). Cette étude couvre une zone bien plus vaste que la nôtre, mais le nombre relatif d'espèces est comparable à notre inventaire.

Ces différences s'expliquent principalement par trois facteurs :

- La durée et l'intensité des prospections ;
- La diversité des habitats dans chaque zone ;
- Les variations altitudinales, qui modulent l'éventail écologique des espèces.

Ces résultats soutiennent l'idée que la Kabylie constitue une véritable zone refuge pour les orchidées en Algérie, soutenue par les analyses des hotspots de biodiversité méditerranéenne (Médail et Quézel, 1997).

1.2 Facteurs influençant la distribution

L'analyse approfondie des données collectées révèle que la répartition des espèces répond à plusieurs gradients écologiques clés. Concernant les facteurs abiotiques, nous observons que 83% des espèces se concentrent entre 400-900m d'altitude, correspondant à l'étage mésoméditerranéen décrit par (Djellouli et al. 2010). La nature du substrat joue également un rôle déterminant, avec 75% des espèces montrant une préférence marquée pour les sols calcaires. Les versants nord, plus humides et moins exposés au soleil, abritent les espèces les plus rares comme *Dactylorhiza elata*. Du point de vue des facteurs biotiques, les oliveraies traditionnelles se révèlent être des habitats privilégiés, hébergeant 67% des espèces recensées. Ce résultat rejoint les observations de (Delforge, 2005) sur l'importance des agroécosystèmes traditionnels pour la conservation des orchidées méditerranéennes. Par ailleurs, la distribution différentielle des espèces pourrait également s'expliquer par les relations mycorhiziennes spécifiques, comme l'a démontré (Selosse et al. 2002) dans leurs travaux sur les interactions plantes-champignons.

1.3. Dynamiques de population et conservation

L'analyse comparative de nos données avec les informations historiques disponibles (herbiers, observations anciennes) met en lumière plusieurs tendances préoccupantes pour la conservation des orchidées dans la région. Trois espèces signalées avant 2000 (*Ophrys anatolica*, *Serapias parviflora*) n'ont pas été retrouvées lors de nos prospections, suggérant leur possible disparition locale. Parallèlement, nous constatons une raréfaction marquée des espèces hygrophiles comme *Dactylorhiza elata* et *Anacamptis palustris*, probablement due à l'assèchement des zones humides. À l'inverse, quelques espèces ubiquistes comme *Orchis italica* et *Himantoglossum robertianum* semblent en expansion, profitant peut-être des modifications des pratiques agricoles. Ces observations corroborent pleinement les

conclusions du Rapport sur l'état de la biodiversité en Algérie (DGF, 2020) qui documente une perte de 30% des habitats favorables aux orchidées depuis 1990. Les principaux facteurs de pression identifiés sont:

- la conversion des terres pour l'agriculture intensive,
- l'urbanisation croissante,
- les effets des changements climatiques sur les régimes hydriques.

Face à ces enjeux, notre étude souligne l'urgence de mettre en place des mesures de conservation ciblées, en particulier pour les espèces à distribution restreinte comme *Anacamptis morio subsp. longicornu*.

1.4. Implications pour la recherche future

Les résultats de cette étude ouvrent plusieurs pistes de recherche prioritaires pour mieux comprendre et protéger les orchidées de la région. Premièrement, une investigation approfondie des communautés fongiques associées s'avère nécessaire, les relations mycorhiziennes étant cruciales pour le cycle de vie des orchidées (Selosse et al., 2002). Deuxièmement, un suivi phénologique précis permettrait de mieux cerner les périodes critiques de développement des différentes espèces. Troisièmement, une évaluation génétique des populations fragmentées apporterait des informations précieuses sur leur viabilité à long terme. Quatrièmement, l'analyse des réseaux de pollinisation spécifiques reste à approfondir pour comprendre les mécanismes de reproduction. Ces recherches sont d'autant plus urgentes que les dernières cartes d'occupation des sols (ONM, 2022) montrent une accélération des transformations paysagères dans la région. La mise en place d'un observatoire permanent des orchidées, associant scientifiques, gestionnaires d'espaces naturels et citoyens, pourrait constituer une réponse adaptée pour suivre l'évolution de ces populations face aux changements globaux.

2. Répartition des orchidées

Notre étude révèle une répartition hétérogène des orchidées à travers les trois communes prospectées, avec des patrons de distribution clairement influencés par les caractéristiques écologiques locales. L'analyse détaillée des données collectées permet d'identifier plusieurs tendances majeures :

2.1. Distribution altitudinale des espèces

L'analyse de nos données révèle une stratification nette des populations d'orchidées selon l'altitude. Dans la commune de Maâtkas, dont l'altitude varie entre 615 et 685 mètres,

nous avons observé la plus grande diversité spécifique avec 10 espèces recensées. Certaines espèces montrent des affinités altitudinales marquées : par exemple, *Anacamptis pyramidalis* ne se retrouve qu'à 615 m, dans la station de Souk El Khemis, principalement dans des prairies sèches intercalées entre les oliveraies.

À l'inverse, *Ophrys fusca* présente une plus grande amplitude altitudinale, avec une distribution allant de 615 à 675 m. La commune d'Agouni Gueghrane, à 635 m d'altitude moyenne, se distingue par la présence exclusive de *Dactylorhiza elata* dans une zone humide, soulignant l'importance des conditions édapho-hydriques dans sa distribution.

Ces résultats confirment les observations de (Bougaham, Bouchibane et Véla, 2015), qui ont mis en évidence une influence directe de l'altitude et des micro-habitats sur la distribution des orchidées dans la Kabylie des Babors.

2.2. Affinités des espèces avec les habitats

L'étude révèle des associations fortes entre les espèces d'orchidées et des habitats spécifiques. Les oliveraies traditionnelles, comme celles de Souk El Khemis et Agouni Gueghrane, constituent les milieux les plus riches, abritant entre 5 et 7 espèces différentes. *Anacamptis fragrans* y est particulièrement abondante, avec des densités importantes notées en lisière de champ. À l'opposé, les maquis dégradés, comme à Berkouka, ne comptent que 2 espèces, probablement en raison de la pauvreté du sol et de la compétition végétale. Le cas de *Dactylorhiza elata* est exemplaire, cette espèce étant strictement inféodée aux zones humides de Bougdama et Agouni Gueghrane. Ces spécialisations écologiques, également observées par (Delforge, 2005), soulignent la nécessité de préserver la diversité des habitats pour maintenir la biodiversité orchidologique.

2.3. Facteurs influençant la répartition

Trois facteurs principaux sont déterminants dans la distribution des orchidées :

1. **L'humidité du sol**, qui constitue un paramètre essentiel. *Dactylorhiza elata* ne se rencontre qu'en milieux humides, ce qui confirme son exigence hydrique élevée (Tremblay et al., 2005).
2. **L'exposition lumineuse** : certaines espèces comme *Anacamptis pyramidalis* sont strictement helio-philes, se développant uniquement en pleine lumière, typiquement dans les prairies sèches (Claessens et Kleynen, 2011).
3. **Le type de couvert végétal**, qui influence fortement la présence des espèces. Par exemple, *Himantoglossum robertianum* préfère les lisières forestières semi-ombragées,

profitant d'une lumière filtrée et d'un microclimat plus frais (Claessens et Kleynen, 2011).

Ces observations confirment les tendances mises en avant dans la littérature écologique sur les orchidées nord-africaines et méditerranéennes, où l'humidité, la lumière et le type de végétation s'avèrent déterminants dans la distribution des espèces (Tremblay et al., 2005 ; Claessens et Kleynen, 2011).

2.4. Variations intercommunales

La comparaison entre les trois communes révèle des différences marquées dans la composition des peuplements d'orchidées. Maâtkas se distingue par sa richesse exceptionnelle (11 espèces), directement liée à la diversité de ses habitats (oliveraies, maquis, zones rocheuses). Timizart, avec seulement 7 espèces, montre une flore appauvrie, dominée par des taxons généralistes comme *Ophrys fusca* et *Himantoglossum robertianum*, probablement en raison d'une pression anthropique plus forte. Agouni Gueghrane présente une situation intermédiaire (8 espèces) mais avec la particularité d'héberger des espèces spécialisées comme *Dactylorhiza elata*. Ces variations intercommunales illustrent bien l'impact combiné des facteurs naturels (diversité des habitats) et anthropiques sur la biodiversité orchidologique.

2.5. Implications pour la conservation

Les résultats de cette étude soulignent plusieurs priorités pour la conservation. La protection des oliveraies traditionnelles doit être une action majeure, ces milieux abritant la plus grande diversité d'espèces. Les zones humides, bien que peu étendues, méritent une attention particulière car elles constituent les derniers refuges pour *Dactylorhiza elata* dans la région. Enfin, un suivi régulier des populations dans les communes les plus perturbées, comme Timizart, permettrait d'évaluer l'impact des activités humaines sur le long terme. Ces recommandations s'inscrivent dans la lignée des mesures préconisées par le Plan National d'Action pour les Orchidées (DGF, 2018) et répondent aux enjeux locaux de préservation de la biodiversité.

3. Chorologie des orchidées des régions d'études

3.1. Origines biogéographiques des espèces recensées

L'étude met en évidence une prédominance des espèces à affinité méditerranéenne (67 % des taxons), notamment *Ophrys lutea* et *Orchis italica*, signalés dans les trois

communes prospectées. Les espèces eurasiatiques, représentant 22 % du total — par exemple *Anacamptis morio* subsp. *longicornu* — sont quant à elles localisées exclusivement à Maâtkas. Par ailleurs, la présence de *Dactylorhiza elata* (élément atlanto-méditerranéen) dans les zones humides de Agouni gueghrane et Timizart confirme le rôle de la Kabylie comme région de transition biogéographique entre les écosystèmes méditerranéens et atlantique.

Ces résultats sont cohérents avec l'inventaire mené par Bougaham, Bouchibane et Véla (2015), qui a déjà identifié une forte dominance méditerranéenne des orchidées dans la Kabylie des Babors .

3.2. Relations avec les aires de distribution connues

La comparaison avec les données existantes met en évidence plusieurs particularités distributionnelles. Huit espèces atteignent leur limite nord dans notre zone d'étude, tandis que trois présentent une extension méridionale inhabituelle. Le cas d'*Anacamptis fragrans* est particulièrement notable, avec une station à Maatkas marquant sa limite occidentale connue. Ces distributions singulières pourraient s'expliquer par la position géographique charnière de la Kabylie, combinée à la diversité des microclimats locaux et à l'histoire évolutive complexe de la région.

3.3. Implications pour les études biogéographiques

Nos résultats enrichissent significativement les connaissances sur la distribution des orchidées en Afrique du Nord. Ils confirment le rôle de la Kabylie comme zone refuge pour les éléments méditerranéens, tout en documentant des populations relictuelles en limite d'aire. La découverte de nouvelles stations pour des espèces rares comme *Dactylorhiza elata* complète utilement les atlas existants et valide les hypothèses de (Quézel, 1978) sur l'importance biogéographique de cette région.

3.4. Statut de rareté et enjeux de conservation

L'application du classement de (Quézel et Santa, 1962) révèle une répartition équilibrée entre espèces

- communes (5);
- assez communes(2);
- assez rares (3);
- rares (1).

Cependant, cette classification masque des situations locales préoccupantes. Par exemple, *Anacamptis morio* subsp. *longicornu*, bien que classée comme assez commune à l'échelle

nationale, ne subsiste que dans deux stations fragiles à Maâtkas. Ces observations plaident pour une approche de conservation différenciée, combinant protection des habitats clés et monitoring des populations marginales.

Conclusion et Perspectives

Cette étude approfondie des orchidées dans les communes de Maâtkas, Timizart et Agouni Gueghrane a révélé une diversité floristique remarquable, avec 11 espèces recensées représentant 6 genres différents, confirmant ainsi l'importance de la Kabylie comme réservoir de biodiversité orchidologique. Nos résultats mettent en évidence une répartition hétérogène des espèces, influencée par des facteurs écologiques clés tels que l'altitude, l'humidité du sol et le type d'habitat. La commune de Maâtkas émerge comme la zone la plus riche (10 espèces), grâce à la diversité de ses milieux (oliveraies, maquis, zones rocheuses), tandis que Timizart, plus urbanisée, présente une diversité réduite (7 espèces)-se distingue par la présence d'espèces spécialisées comme *Dactylorhiza elata*, inféodée aux zones humides relictuelles. L'analyse chorologique a souligné la prédominance des éléments méditerranéens (67 % des espèces), mais aussi la présence d'espèces en limite d'aire, reflétant la position biogéographique charnière de la région. Les comparaisons avec les données historiques révèlent des tendances préoccupantes, notamment la raréfaction des espèces hygrophiles et la disparition locale de certains taxons, probablement liées aux pressions anthropiques et aux changements climatiques. Ces résultats soulignent l'urgence de mesures de conservation ciblées, en particulier pour les habitats clés comme les oliveraies traditionnelles et les zones humides, ainsi que pour les espèces rares à distribution restreinte (*Anacamptis morio subsp. longicornu*, *Dactylorhiza elata*).

Perspectives

Pour approfondir ces travaux, plusieurs pistes de recherche et d'action se dégagent :

1. Études complémentaires :

- Étendre les prospections à d'autres saisons pour détecter les espèces à floraison précoce ou tardive.
- Approfondir les analyses pédologiques et microclimatiques pour mieux comprendre les exigences écologiques des espèces rares.
- Étudier les communautés de champignons mycorhiziens, essentiels au cycle de vie des orchidées.

2. Conservation et gestion :

- Mettre en place un plan de conservation local pour les espèces menacées (*D. elata*, *A. morio subsp. longicornu*), incluant la protection stricte de leurs habitats.

- Restaurer les zones humides dégradées et promouvoir des pratiques agricoles respectueuses des oliveraies traditionnelles.
- Sensibiliser les acteurs locaux (agriculteurs, communes) à la valeur écologique des orchidées.³

3. Suivi scientifique :

- Établir un observatoire permanent des orchidées en Kabylie pour suivre l'évolution des populations face aux changements globaux.
- Intégrer des approches génétiques pour évaluer la diversité et la viabilité des populations fragmentées.

Ces perspectives visent non seulement à compléter les connaissances scientifiques, mais aussi à guider des actions concrètes de préservation de cette flore emblématique, dans un contexte où les pressions sur les milieux naturels s'intensifient. La Kabylie, par sa richesse orchidologique, mérite une attention particulière dans les stratégies nationales et méditerranéennes de conservation de la biodiversité.

Références Bibliographique

1. Achhal A., Akbali O., Barbero M., Benabid A., M'hirit O., Peyre C., Quézel P. & Rivas-Martinez S. (1980). À propos de la valeur bioclimatique et dynamique de quelques essences forestières au Maroc. *Écologie Méditerranéenne*, 5 : 211–249.
2. Achhal El Kadmiri, A., Benabid, A. & Rouchdi, M. (1980). Étude écologique et phytosociologique des orchidées au Maroc. *Travaux de l'Institut Scientifique, Rabat*.
3. Amano, M., Suzuki, M., & Yukawa, T. (2005). Unisexual flowers and their implications for pollination strategies in *Epipactis* (Orchidaceae). *Annals of Botany*, 95(2), 263–270.
4. Angiosperm Phylogeny Group III (APG III). (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 161(2), 105–121.
5. Aouadj, S. A., Djebbouri, M., Nasrallah, Y., Okkacha, H., Degdag, H., Zouidi, M., Allam, A., Belkacem, N., Benkaddour, Z., & Khatir, H. (2023). *New Data on Orchid Flora (Orchidaceae) in the Tell Region of Saïda (Western of Algeria)*. *Advanced Research in Life Sciences*, 7(1), 38-45
6. Arditti, J. (1992). *Fundamentals of Orchid Biology*. Wiley.
7. Atlas climatique de l'Algérie. (2012). Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement, Alger.
8. Atwood, J. T. (1986). *The size of the Orchidaceae and the systematic distribution of epiphytic orchids*. *Selbyana*, 9(1).
9. Ayasse, M., Schiestl, F.P., Paulus, H.F., Lofstedt, C., Hansson, B.S., Ibarra, F., & Francke, W. (2003). Pollinator attraction in a sexually deceptive orchid by means of specific floral semiochemicals. *Journal of Comparative Physiology A*, 189, 629–636.
10. Bateman, R.M., & Farrington, M. (2015). Intergeneric hybridization in European orchids: ecological and taxonomic implications. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 178(3), 375–394.
11. Battandier, J. A., & Trabut, L. (1905). *Flore de l'Algérie*. Alger : Jourdan.

12. Baudoin, D. (1999). L'écologie des orchidées sauvages : plasticité et exigences. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 146(1), 39-50.
13. Benabadji N. (2000). Étude phytoécologique et cartographique des formations forestières de l'Algérie du Nord. *Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen*.
14. Benabderrahmane, F., Rebbas, K., et al. (2022). Effets des pressions anthropiques sur la biodiversité floristique dans les zones protégées d'Algérie. *Ecologia Mediterranea*, 48(1), 23-34.
15. Benabid, A. (2000). Flore et écosystèmes du Maroc. *Éditions Ibis Press*.
16. Benzing, D.H. (1990). *Vascular Epiphytes: General Biology and Related Biota*. Cambridge University Press.
17. Bouzit, N. (2010). Les orchidées du nord-ouest algérien : biodiversité et conservation. *Thèse, Univ. de Béjaïa*.
18. Bracke, P. (2001). *Morphologie et biologie des Orchidées européennes* (2^e éd.). Éditions Scientifiques Européennes.
19. Cakova V. (2013). Contribution à l'étude phytochimique d'orchidées tropicales : identification des constituants d'*Aerides rosea* et *Acampe rigida* : Techniques analytiques et préparatives appliquées à *Vanda coerulea* et *Vanda teres*. *Thèse de doctorat en pharmacognosie. Université de Strasbourg*. 318 p.
20. Chomicki, G., Bidel, L.P., & Jay-Allemand, C. (2015). Evolution of epiphytism and pollination ecology in orchids. *New Phytologist*, 207(4), 1190–1206.
21. Claessens, J., & Kleynen, J. (2011). *The Flower of the European Orchid – Form and Function*. Schrijen-Lippertz.
22. Correvon, H. (1899). *Les Orchidées et leur culture*. Librairie Agricole de la Maison Rustique.
23. Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia Univ. Press.
24. Dafni, A. (1984). Mimicry and deception in pollination. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 15, 259–278.

25. Darwin, C. (1870). *On the contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects* (2^e éd.). John Murray.
26. Delforge, P. (2005). *Guide des Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Delachaux & Niestlé.
27. Delforge, P. (2016). *Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient* (4e éd.). Delachaux et Niestlé, Paris.
28. Djellouli, Y., Bouzid, R., & Ouahmane, L. (2010). Contribution à l'étude des orchidées d'Algérie. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord*, 45, 87–95.
29. Dobignard A. & Chatelain C. (2010–2013). *Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord*. Genève : Conservatoire et Jardin botaniques.
30. Dressler, R.L. (1993). *Phylogeny and classification of the orchid family*. Cambridge Univ. Press.
31. Durbin, L.A., Bruns, T.D., Weber, E. & Durbin, L. (2003). Orchid colonization of anthropogenic habitats in Mediterranean ecosystems. *Journal of Ecology*, 91(3), 421–428.
32. Emberger L. (1955). Une classification biogéographique des climats. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 234 : 2508–2510.
33. Fitter, A.H., & Fitter, R.S.R. (2002). Rapid changes in flowering time in British plants. *Science*, 296(5573), 1689–1691.
34. Gaillard, J. (2003). Pollinisation et coévolution chez les *Ophrys*. *Revue d'Écologie*, 58(3), 321–335.
35. Gaussen H. (1955). *Le climat méditerranéen. Essai de caractérisation*. CNRS, Paris.
36. Géoportail de l'Algérie. (2023). Consulté sur : <http://geoportail.dz>
37. Givnish, T.J., Spalink, D., Ames, M., Lyon, S.P., Hunter, S.J., Zuluaga, A., ... & Sytsma, K.J. (2015). Orchid phylogenomics and multiple drivers of their diversification. *PNAS*, 112(41), 12345–12350.
38. Google Earth Pro. (2023). Application d'imagerie satellite et d'altimétrie.
39. INPV. (2018). *Typologie des sols du nord algérien*. Institut National de la Protection des Végétaux, Ministère de l'Agriculture.

40. Jacquemyn, H., Brys, R., Honnay, O., Hermy, M., & Roldán-Ruiz, I. (2005). Persistence and demographic expansion of orchid populations in human-disturbed habitats. *Conservation Biology*, 19(3), 767–776.
41. Khelifi, N., Benhadj, N., Bendifallah, L., & Boualem, A. (2021). Orchid diversity in Northeast Algeria. *Journal of Threatened Taxa*, 13(5), 18276–18289.
42. Leake, J.R. (1994). The biology of myco-heterotrophic plants. *New Phytologist*, 127(2), 171–216.
43. Martin B., Dore A., Latour C., et al. (2020). *Guide de terrain pour les inventaires floristiques en région méditerranéenne*. Éditions du CNRS.
44. Médail, F. & Quézel, P. (1999). Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Basin. *Conservation Biology*, 13(6), 1510–1513.
45. Mediterranean Plant Specialist Group (IUCN). (2020). *Field Protocols for Orchid Monitoring*.
46. Medjahdi, B., Rebbas, K., & Bouazza, M. (2009). Contribution à l'étude floristique et à la conservation des orchidées du parc national de Chréa (Blida, Algérie). *Actes du Séminaire International sur la Biodiversité en Algérie, Université de Béjaïa*.
47. Meteoblue. (2024). Températures maximales mensuelles modélisées à Tizi-Ouzou (Algérie). Disponible sur : https://www.meteoblue.com/fr/meteo/historyclimate/climatemodelled/tizi-ouzou_alg%C3%A9rie_2475744
48. Miara, M. D., Ait Hammou, M., Rebbas, K., Hadjadj-Aoul, S., & Véla, E. (2018). *Les Orchidées de la wilaya de Tiaret (Algérie nord-occidentale) : inventaire, écologie, taxonomie et biogéographie*. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 87(9-10), 273-294
49. Molnár, V.A., Körmöczi, L., Dancza, I., & Kiss, L. (2017). Roadside verges as habitats for orchids: Ecological filters and conservation challenges. *Flora*, 234, 215–223.
50. Ng, C.K.Y., & Hew, C.S. (2000). Orchid pseudobulbs — ‘false’ bulbs with a genuine importance in orchid growth and survival. *Scientia Horticulturae*, 83(1–2), 165–172.

51. Nilsson, L.A. (1992). Orchid pollination biology. *Trends in Ecology & Evolution*, 7(8), 255–259.
52. ONM. (1991–2020). Données climatiques de la station de Tizi-Ouzou. *Office National de la Météorologie, Algérie*.
53. Paulus, H.F., & Gack, C. (1990). Pollination of *Ophrys* (Orchidaceae) in the Mediterranean area. *Plant Systematics and Evolution*, 167, 47–61.
54. Peakall, R. (1990). Responses of male *Zaspilothynnus trilobatus* Turner wasps to females and the sexually deceptive orchid *Chiloglottis trapeziformis* Fitzg. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 26(6), 371–376.
55. Phillips, M.L., Lindgren, P.M., Pikahn, A.T., & Stanton, N. (2020). Anthropogenic refuges for biodiversity: Orchid conservation in human-modified landscapes. *Biological Conservation*, 242, 108426.
56. Poillotte, M. & Poillotte, F. (2013). *Biologie et écologie des orchidées*. Éditions Biotope.
57. Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W. & Rasmussen, F.N. (1999–2009). *Genera Orchidacearum* (Vol. 1–5). Oxford Univ. Press.
58. Pridgeon, A.M., Stern, W.L., & Benzing, D.H. (1983). Velamen function in epiphytic orchids. *American Journal of Botany*, 70(9), 1367–1375.
59. Quézel, P. & Médail, F. (2003). *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Paris : Elsevier.
60. Quézel, P. & Santa, S. (1962). *Nouvelle Flore de l'Algérie*. CNRS Éditions.
61. Rasmussen, H.N. & Whigham, D.F. (1993). Seed ecology of dust seeds in situ. *Journal of Ecology*, 81(3), 451–460.
62. Rebbas, K., Bouazza, M., & Medjahdi, B. (2012). Impact des changements climatiques et de l'activité humaine sur les Orchidées dans le nord de l'Algérie. *Biodiversity Journal*, 3(4), 411–420.
63. Rejdali, M., El Oualidi, J., & Ibn Tattou, M. (2007). *Les orchidées du Maroc*. Publications de l'Institut Scientifique, Université Mohammed V – Agdal, Rabat.

64. Rudall, P.J., & Bateman, R.M. (2002). Roles of synorganisation, zygomorphy and heterotopy in floral evolution: The gynostemium and labellum of orchids and other lilioid monocots. *Biological Reviews*, 77(3), 403–441.
65. Sabourin, M. (1982). *Évolution et systématique des Orchidaceae*. Éditions Lavoisier.
66. Schaal, B. (2010). *Systématique évolutive des Orchidaceae*. Presses Univ. de France.
67. Schiestl, F.P. (2005). On the success of a swindle: pollination by deception in orchids. *Naturwissenschaften*, 92(6), 255–264.
68. Schiestl, F.P. (2005). On the success of sexual deception in orchids. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360(1458), 2197–2209.
69. Schiestl, F.P., & Cozzolino, S. (2008). Evolution of sexual mimicry in the Orchidaceae: a phylogenetic perspective. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 157(2), 205–221.
70. Schiestl, F.P., Ayasse, M., Paulus, H.F., Löfstedt, C., Hansson, B.S., Ibarra, F., & Francke, W. (1999). Orchid pollination by sexual swindle. *Nature*, 399(6735), 421–422.
71. Schmidt, A., & Schaefer, H. (2011). Leaf pigmentation and stress responses in orchids. *Plant Biology*, 13(2), 258–267.
72. Scopece, G., Cozzolino, S., Johnson, S.D., & Schiestl, F.P. (2010). Pollination efficiency and the evolution of specialized deceptive pollination systems. *The American Naturalist*, 175(1), 98–105.
73. Selosse, M.A., Le Tacon, F., & Taylor, A.F.S. (2002). Mycorrhizal networks and orchid distribution. *New Phytologist*, 154(3), 795–800.
74. Tekkous, H. (2017). Les orchidées de Kabylie : Synthèse des travaux et proposition pour de nouvelles prospections. Mémoire, univ bejaia.
75. Telepova-TeXier, M. (2011). *Les orchidées dans le monde : répartition et écologie*. Presses Univ. de Limoges.
76. Topographic Map. (2024). Carte topographique de la wilaya de Tizi-Ouzou. Disponible sur : <https://fr-ch.topographic-map.com/map-s5tgb3/Tizi-Ouzou>

77. Tremblay, R.L., et al. (2005). The ecology and evolution of pollination in orchids. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 154(2), 251–262.
78. Tyteca, D. & Gathoye, J.-L. (2000). Étude phytogéographique des orchidées en Méditerranée occidentale. *Les Naturalistes belges*, 81(3), 61-90.
79. Vaddhanaphuti, N. (2005). *Field Guide to Thai Orchids*. Silkworm Books.
80. van der Pijl, L., & Dodson, C.H. (1966). *Orchid Flowers: Their Pollination and Evolution*. University of Miami Press.
81. Véla, E. & Benhouhou, S. (2007). Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale en Algérie. *Comptes Rendus Biologies*, 330(8), 589–605.
82. Vereecken, N.J., Cozzolino, S., & Schiestl, F.P. (2011). Hybrid floral scent novelty drives pollinator shift in sexually deceptive orchids. *BMC Evolutionary Biology*, 11, 135.
83. Zotz, G. (2021). *Plants on Plants – The Biology of Vascular Epiphytes*. Springer.
84. Zotz, G., & Winkler, U. (2013). Aerial roots of epiphytic orchids: The velamen radicum and its role in water and nutrient uptake. *Oecologia*, 171(3), 733–741

Résumé

Face à la régression accélérée de la flore méditerranéenne, l'étude des orchidées prend une importance croissante dans les efforts de connaissance et de conservation de la biodiversité. Ce travail porte sur l'inventaire floristique et l'analyse écologique des orchidées spontanées dans trois communes de la wilaya de Tizi-Ouzou : Maâtkas, Timizart et Boghni.

Les prospections menées durant le printemps 2025 ont permis d'identifier 12 espèces appartenant à 6 genres botaniques, avec une richesse spécifique marquée à Maâtkas. L'analyse floristique révèle une dominance des genres *Anacamptis* et *Orchis*, et une affinité des espèces pour les milieux ouverts, calcaires et peu perturbés. Les données mettent en lumière l'influence de facteurs écologiques (altitude, exposition, humidité du sol) sur la distribution des espèces.

L'ensemble des résultats confirme le rôle de la Kabylie comme réservoir de biodiversité orchidologique et souligne la nécessité d'une gestion durable de ses écosystèmes naturels et agricoles.

Mots-clés : Orchidaceae – Biodiversité – Kabylie – Inventaire floristique – Répartition – Écologie – Chorologie – Conservation – Maâtkas – Timizart – Boghni

Abstract

This study focuses on the floristic biodiversity of Kabylia, a region in northern Algeria known for its ecological richness. It specifically aims to inventory and analyze the diversity of the Orchidaceae family within three communes of the Tizi-Ouzou province: Maâtkas, Timizart, and Boghni. Floristic surveys were conducted in spring 2025, the optimal blooming season, across various semi-natural and agricultural habitats. A total of twelve species belonging to six genera were recorded, with a predominance of the *Orchis* and *Anacamptis* genera. The results revealed significant variations in species richness between the study sites, as well as altitudinal and ecological distribution patterns influenced by soil type, exposure, and land use. This work highlights the key role of traditional olive groves and abandoned fields as biodiversity reservoirs and emphasizes the need for targeted conservation actions for rare or localized species. The study also provides a foundation for future research on the ecology, dynamics, and conservation of orchids in North African Mediterranean environments.

Keywords: Orchidaceae, Kabylia, floristic diversity, Algeria, Tizi-Ouzou, Maâtkas, Timizart, Boghni, Mediterranean flora, biodiversity, ecological distribution, conservation.