



DEMOCRATIC AND POPULAR ALGERIAN REPUBLIC  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTRY OF HIGHER EDUCATION AND SCIENTIFIC RESEARCH  
جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف  
CHADLI BENDJEDID EL TARF UNIVERSITY  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
FACULTY OF NATURE AND LIFE SCIENCES  
قسم



**Mémoire de Fin d'Études**

**Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master professionnel**

**en**

**«Biotechnologies et Valorisation des Plantes »**

**Thème**

**INVENTAIRE DES PLANTES MELLIFERES  
DANS LE PARC NATIONAL D'EL-KALA**

**Présenté Par :**

**Bouakel Raouane**

**Belhacene Asma**

**Soutenue publiquement le : 14/06/2026**

**Devant le jury composé de**

| NOM et Prénom      | Grade | Etablissement                       | Qualité            |
|--------------------|-------|-------------------------------------|--------------------|
| Ayaichia fethi     | M.C.B | Université Chadli Bendjedid-El-Tarf | Président          |
| Siouane Noureddine | M.C.B | Université Chadli Bendjedid-El-Tarf | Directeur de thèse |
| Aouadi Abdellah    | M.C.B | Université Chadli Bendjedid-El-Tarf | Examineur          |

**Année universitaire : 2025/2026**



# *Remerciement*

Au nom de Dieu, le Clément, le Miséricordieux. Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements au Professeur **Siouane** pour son encadrement précieux, ses conseils avisés et son soutien constant tout au long de mon parcours.

Sa rigueur scientifique et sa bienveillance ont été une source d'inspiration et un guide inestimable pour la réalisation de ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à l'**Université Chadli Bendjedid - El Tarf**, cet édifice du savoir qui m'a offert un cadre d'apprentissage exceptionnel et les moyens nécessaires pour réussir mes études.

Enfin, je tiens à saluer chaleureusement l'ensemble de mes enseignants. Merci pour votre dévouement, votre patience et pour la transmission de votre savoir.

Vous avez été de véritables modèles de générosité intellectuelle, et votre contribution à notre formation restera gravée dans mon parcours.

"À tous ceux qui ont allumé une bougie sur le chemin de mon savoir, je vous dis un grand merci."

# *Dédicace*

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, grâce à qui j'ai pu accomplir ce travail.

Louange à Allah pour Sa bénédiction, Sa miséricorde et Son soutien tout au long de  
ce parcours.

Je dédie le fruit de mes efforts et la réussite de ce mémoire à mon cher **père Othmane**  
et à ma précieuse **mère Zahra**, pour leur amour, leurs sacrifices, leur patience et leurs  
prières qui m'ont toujours accompagnée.

À ma propre personne, en hommage à ma persévérance, ma patience et ma  
détermination face aux défis pour atteindre ce jour.

À **mon fiancé Salah** bien-aimé, merci pour ton soutien, ta présence et tes  
encouragements constants qui m'ont donné la force d'avancer et de croire en moi.

À mes chers frères **Mohamed Farès** et **Youssef**, à mes adorables sœurs **Randa** et  
**Douaa**, ainsi qu'à mes neveux et nièces **Ibrahim**, **Jouairia** et **Maria**.

À mon beau-frère **Hamdi**, en témoignage de mon grand respect pour son soutien et sa  
présence bienveillante au sein de notre famille.

À tous ceux qui ont cru en moi et m'ont soutenue de près ou de loin, je dédie ce  
travail avec toute ma gratitude, mon affection et mon respect.

**Asma Belhacene.....**

Au nom d'Allah, le Clément, le Miséricordieux. Louanges à Allah qui, par Sa grâce,  
nous guide vers l'accomplissement de nos projets.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes remerciements les plus sincères à  
ceux qui sont la source de mon existence et les piliers de ma réussite :

À mon **cher père, Abdelhamid Bouakel** : Mon modèle de vie, ma source de fierté et  
de dignité. Merci pour ton soutien indéfectible, tes précieux conseils et tes prières qui  
ont toujours éclairé mon chemin.

À ma tendre **mère, Abla Mastouri** : Symbole du sacrifice, du don de soi et mon  
paradis sur terre. Merci pour tes veillées, ton immense patience et tes prières  
bienveillantes qui m'ont porté(e) jusqu'à ce jour.

**À ma famille**, mon précieux soutien...

Mes remerciements s'adressent également à mes frères et à ma famille proche, qui ont  
été d'un soutien constant tout au long de mon parcours :

À mes chers frères, **Abdelhak** et **Ramzi** : Merci d'avoir toujours été mes piliers, des  
repères sur lesquels je pouvais m'appuyer, et de m'avoir accompagné(e) avec tant  
d'affection et d'encouragements.

À ma chère **belle-sœur Chadia** : Ma reconnaissance pour ta gentillesse, ton soutien  
continu et tes vœux sincères.

À la joie de notre foyer, mes neveux et nièces, **Ihab, Raneem** et **Rital** : Qui  
illuminent ma vie de leur innocence et dont la présence a été une magnifique source  
de motivation pour persévérer et réussir.

**Hommage particulier...**

À cette personne exceptionnelle...

À toi qui as été ma force et mon repère dans les moments de doute, et mon refuge à  
chaque fois que la fatigue se faisait sentir. À toi qui as cru en moi et en mes capacités  
lorsque le chemin semblait difficile, et qui m'as poussé(e) avec tant d'amour vers la  
réussite. Tous les mots de gratitude ne sauraient suffire à t'exprimer ma  
reconnaissance éternelle.

Enfin, j'adresse mes vifs remerciements à toutes les personnes qui, de près ou de loin,  
par un mot d'encouragement ou une prière discrète, ont contribué à la réussite de mon  
parcours universitaire.

**Raouane Bouakel.....**

# *Liste des figures*

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 01: Cliché personnel, réalisé au Parc National d'El-Kala (Mars 2026).....                        | 7  |
| Figure 02: Situation géographique du parc national d'El-Kala (Benyacoub, 1998)....                      | 12 |
| Figure 03: image satellite de Brabtia .....                                                             | 14 |
| Figure 04: satellite de souk-errguibète.....                                                            | 14 |
| Figure 05: Répartition des plantes mellifères (grandes espèces) selon le nombre et le pourcentage ..... | 22 |
| Figure 06: Répartition des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé). ..                  | 23 |
| Figure 07: <b>Répartition des plantes mellifère selon le type morphologique</b> .....                   | 25 |
| Figure 08: Répartition des plantes mellifères en fonction de la Couleur des fleurs ....                 | 27 |
| Figure 09: Proportion des espèces mellifères selon la durée de leur cycle de vie. ....                  | 29 |
| Figure 10: Répartition des espèces mellifères selon leur degré d'attractivité (Butinage). ....          | 32 |

# *Liste des tableaux*

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 01: Liste des plantes mellifères recensées dans la région d'étude .....               | 17 |
| Tableau 02: résultats de nombre et pourcentage des plantes mellifères (grandes espèces) ..... | 21 |
| Tableau 03: résultats des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé).....        | 23 |
| Tableau 04: résultats des plantes mellifère selon le type morphologique.....                  | 24 |
| Tableau 05: Répartition des espèces mellifères inventoriées selon la couleur des fleurs ..... | 26 |
| Tableau 06: Répartition des espèces mellifères selon leur cycle de vie. ....                  | 28 |
| Tableau 07: Classification des espèces mellifères selon l'intensité du butinage.....          | 30 |

## Résumé

La connaissance de la diversité de la flore mellifère algérienne est indispensable à l'identification des zones favorables à l'apiculture. Cette étude, menée au Parc National d'El-Kala (PNEK) durant la période printanière (mars-mai 2026), vise à évaluer le potentiel mellifère de la région à travers un inventaire floristique et une observation du comportement de butinage d'*Apis mellifera*. Pour cela nous avons choisi deux milieux différents : une forêt (Brabtia) et un milieu ouvert (Souk-errgeibète). Les résultats nous ont permis de recenser 33 espèces, réparties sur 21 familles botaniques. Les résultats montrent aussi que la famille des **Asteraceae** est la plus dominante avec **18,18%** (soit 6 espèces), suivie par les **Fabaceae** qui représentent **15,15%** (5 espèces). Cette diversité floristique confirme que le PNEK offre une ressource trophique riche et variée, essentielle pour la durabilité d'apiculture locale.

**Mot clés :** plantes mellifères, inventaire, parc national d'El-Kala, familles botaniques, apiculture, recensé.

## **Abstract**

Knowledge of the diversity of Algeria's honey-producing flora is essential for identifying areas suitable for beekeeping. This study, conducted in El-Kala National Park (PNEK) during the spring (March–May 2026), aims to assess the region's honey-producing potential through a floristic inventory and observation of the foraging behavior of *Apis mellifera*. To this end, we selected two different habitats: a forest (Brabtia) and an open area (Souk-errgeibète). The results allowed us to identify 33 species, distributed across 21 botanical families. The results also show that the Asteraceae family is the most dominant, accounting for 18.18% (6 species), followed by the Fabaceae, which account for 15.15% (5 species). This floristic diversity confirms that the PNEK offers a rich and varied food source, essential for the sustainability of local beekeeping.

**Keywords:** nectar-producing plants, inventory, El-Kala National Park, botanical families, beekeeping, recorded.

## ملخص

إن معرفة تنوع النباتات المنتجة للعسل في الجزائر أمر ضروري لتحديد المناطق الملائمة لتربية النحل. تهدف هذه الدراسة، التي أجريت في منتزه الكالا الوطني (PNEK) خلال فصل الربيع (مارس-مايو 2026)، إلى تقييم الإمكانات العسلية للمنطقة من خلال جرد للنباتات ومراقبة سلوك جمع الرحيق لدى نحل العسل (*Apis mellifera*). ولهذا الغرض، اخترنا بيئتين مختلفتين: غابة (برابيا) وبيئة مفتوحة (سوق الرجيب)، وقد مكنتنا النتائج من حصر 33 نوعًا، موزعة على 21 عائلة نباتية. تُظهر النتائج أيضًا أن عائلة *Asteraceae* هي الأكثر انتشارًا بنسبة 18,18% (أي 6 أنواع)، تليها عائلة *Fabaceae* التي تمثل 15,15% (5 أنواع). يؤكد هذا التنوع النباتي أن منتزه الكالا الوطني يوفر موردًا غذائيًا غنيًا ومتنوعًا، وهو أمر ضروري لاستدامة تربية النحل المحلية.

**الكلمات المفتاحية:** نباتات عسلية، جرد، منتزه الكالا الوطني، عائلات نباتية، تربية النحل، مسجلة.

# Sommaire

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Remerciement</b> .....                                                       | 3  |
| <b>Dédicace</b> .....                                                           | 4  |
| <b>Liste des figures</b> .....                                                  | 6  |
| <b>Liste des tableaux</b> .....                                                 | 7  |
| <b>Résumé</b> .....                                                             | 8  |
| <b>Abstract</b> .....                                                           | 9  |
| <b>ملخص</b> .....                                                               | 10 |
| <b>Sommaire</b> .....                                                           | 11 |
| <b>Introduction</b> .....                                                       | 13 |
| Introduction.....                                                               | 1  |
| <b>Généralités</b> .....                                                        | 4  |
| 1. Généralités sur la Flore Mellifère .....                                     | 5  |
| 1.1. Définitions et Concepts .....                                              | 5  |
| 1.2. Convergence entre Flore Mellifère .....                                    | 5  |
| 1.3. Intérêt Thérapeutique des Produits de la Ruche issus des PAM.....          | 5  |
| <b>Chapitre I</b> .....                                                         | 6  |
| <b>Synthèse Bibliographique</b> .....                                           | 6  |
| <b>1. L'Abeille Mellifère (<i>Apis mellifera</i> L.)</b> .....                  | 7  |
| <b>1.1.Introduction</b> .....                                                   | 7  |
| <b>1.2. L'importance écologique de la pollinisation</b> .....                   | 7  |
| <b>1.3. Le Phénomène de Butinage</b> .....                                      | 8  |
| <b>1.4. Les Produits de la Ruche : Origine et Composition</b> .....             | 8  |
| <b>1.5. Caractérisation des Milieux de l'Étude (Écosystème d'El-Kala)</b> ..... | 8  |
| 1.6. Inventaire Floristique et Calendrier de Floraison.....                     | 9  |
| 1.7. Facteurs Climatiques et Secréation Nectarifère .....                       | 9  |
| 1.8. Analyse de l'Intérêt Apicole (Valeur Mellifère).....                       | 9  |
| 1.9. Méthodologie d'échantillonnage (Quadrant ou Transect) .....                | 9  |

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Matériels et Méthodes</b> .....                                                                              | 10 |
| 1. Présentation de la zone d'étude.....                                                                         | 11 |
| 1.1. Description générale et localisation .....                                                                 | 11 |
| 1.2 Milieu physique.....                                                                                        | 11 |
| 1.3. Hydrographie .....                                                                                         | 12 |
| 1.4. Climatologie générale .....                                                                                | 12 |
| 2. Description des Milieux échantillonnés .....                                                                 | 13 |
| 2.1. Subéraie avec sous-bois de Brabtia.....                                                                    | 13 |
| 2.2 Milieu ouvert souk errguibète .....                                                                         | 14 |
| 3. Méthode d'inventaire des plantes mellifères.....                                                             | 15 |
| <b>Résultats</b> .....                                                                                          | 16 |
| Résultats.....                                                                                                  | 17 |
| 1. Résultats de la répartition des plantes mellifères (grandes espèces) selon le nombre et le pourcentage ..... | 20 |
| 2. Résultats de la répartition des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé). .....               | 22 |
| >Interprétation selon le degré de domestication (État) .....                                                    | 22 |
| plantes mellifères selon le degré de domestication (État) .....                                                 | 23 |
| 3. Résultats de la Répartition des plantes mellifère selon le type morphologique.....                           | 24 |
| 4. Répartition selon la couleur des fleurs (Optionnel mais recommandé) .....                                    | 26 |
| Analyse des résultats .....                                                                                     | 27 |
| 5. Répartition des plantes mellifères en fonction de la durée de vie .....                                      | 28 |
| 6. Répartition des espèces mellifères selon le degré de butinage.....                                           | 30 |
| 1. Les plantes à fort degré de butinage.....                                                                    | 32 |
| Interprétation .....                                                                                            | 32 |
| 2. Les plantes à degré de butinage moyen.....                                                                   | 33 |
| Interprétation .....                                                                                            | 33 |
| 3. Les plantes à faible degré de butinage .....                                                                 | 34 |
| Interprétation .....                                                                                            | 34 |
| Interprétation des résultats .....                                                                              | 34 |
| <b>Discussion</b> .....                                                                                         | 36 |
| <b>Conclusion</b> .....                                                                                         | 38 |
| <b>Références Bibliographiques</b> .....                                                                        | 40 |

# *Introduction*

# Introduction

---

## Introduction

La relation indissociable entre fleurs et Abeilles a conduit à la co-évolution et à la diversité des espèces qu'on connaît actuellement (**Danforth et al., 2006**). Ainsi, la pollinisation ne constitue pas seulement la contribution essentielle des Abeilles à l'agriculture mais aussi aux écosystèmes naturels (**Breeze et al., 2011, Ollerton et al., 2011**).

On dénombre une faune mondiale d'Abeilles de plus de 20 000 espèces (**Payette, 1998 ; Michener, 2000 ; Moure et al., 2007**). Celle-ci contribue à la reproduction sexuée, autrement dit à la survie et à l'évolution, de plus de 80% des espèces des plantes à fleur (**Vaissière, 2002 ; Afssa, 2008**). Grâce à la fécondation croisée, les Abeilles contribuent à réduire les risques de dégénérescence par consanguinité et participent ainsi à la biodiversité végétale. La pérennité des activités agricoles dans le monde est liée en partie aux insectes pollinisateurs. L'Abeille joue un rôle économique important puisque 35% de la production agricole mondiale dépend directement des pollinisateurs (**Klein et al., 2007 ; Ricketts et al., 2008**) et 84% des espèces cultivées sont liées à l'activité de ces insectes (**Williams, 1996 ; Carreck & Williams, 1998 ; Breeze et al., 2011**). L'Abeille mellifère est de loin le pollinisateur dont l'importance économique est la plus grande pour les cultures au niveau mondial (**Klein et al., 2007 ; Gallai et al., 2009**). En agronomie, une meilleure pollinisation assurée par les Abeilles va augmenter le rendement quantitatif, mais aussi qualitatif de nombreuses plantes cultivées (**Daşcan et al., 2004 ; Chouchaine, 2010**). L'apiculture pratiquée depuis la plus haute antiquité connaît ces derniers temps un développement important dans notre pays "Algérie" avec les différents programmes nationaux mis en place (**Badren, 2016**).

Elle est pratiquée surtout dans le nord du pays où la douceur relative du climat et la flore mellifère fournit une miellée pendant presque toute l'année (**Oudjet, 2012**). Les principaux produits auxquels s'intéresse l'apiculteur sont par ordre d'importance, le miel, le pollen, la gelée royale et la propolis c'est dans ce sens que nos agriculteurs

## Introduction

---

ont modernisé les pratiques apicoles tel que la pollinisation croisée de nombreuses plantes cultivées et fécondées par les Abeilles. En 2010, l'apiculture en Algérie comptait environ 1,2 million de colonies et 20 000 apiculteurs. L'évolution de la production de miel montre une nette augmentation de 2002 à 2010. Cependant, le rendement des colonies reste très faible et inférieur à 4 kg par ruche (**Adjlane et al., 2012**). En 2023, la production de miel avait atteint 1600 quintaux, elle est inférieure aux besoins de la consommation locale (apiculteur).

Selon **Rabiet (1984)**, les plantes mellifères les plus importantes sont celles qui présentent une productivité nectarifère élevée et régulière. Toutefois, les conditions atmosphériques influent sur la sécrétion nectarifère et la production du pollen. Il signale également qu'au pire, le nectar et le pollen peuvent être inexistants. Elles offrent aux abeilles des ressources alimentaires, notamment du nectar, du pollen et de la résine et qui, en contrepartie, assurent leur pollinisation. Elles sont soumises à une adaptation climato-géographique (**Makhloufi et al 2015**) auxquelles correspondent des zones de végétation très diversifiées (**Louveaux et Abed1984**). Il est bien connu que les produits de la ruche reflètent en quantité et en qualité la nature des plantes butinées (**Dongock et al 2017, Hamel et Boulamtafes 2017**).

Une plante mellifère est une plante favorable au développement d'une colonie d'abeilles. Une plante mellifère fournit donc au moins une des ressources dont les abeilles ont besoin pour vivre, se développer et produire de nouvelles colonies.

Seulement 20% des plantes à fleurs de nos régions utilisent le vent comme agent de vecteur de dissémination, les 80% restantes ont besoin des insectes. Pour attirer les abeilles et autres insectes pollinisateurs, les fleurs, outre le pollen, secrètent le nectar. Au sens strict, adjectif «mellifère » qualifie les plantes qui produisent des sucres avec lesquels les abeilles élaborent le miel. Il concerne donc toutes les plantes qui sécrètent du nectar et celles qui, via des insectes suceurs de sève, exsudent du miellat. (**Jacques Piquée 2018**) . Notre étude a été réalisée au parc nationale d'El-kala en période printanière (mars-mai 2026)

## **Introduction**

---

l'objectifs de notre étude est d'inventorier les plantes mellifères des deux zone d'études a savoir: Brabtia , souk erreguibètes.

# *Généralités*

# Généralités

---

## 1. Généralités sur la Flore Mellifère

### 1.1. Définitions et Concepts

La flore d'une région comme celle d'El-Kala ne se limite pas à une seule fonction écologique ; elle représente souvent un complexe aux vertus multiples.

**Les plantes mellifères** : Sont celles qui offrent des substances (nectar, pollen, miellat) transformables par les abeilles en produits de la ruche (**Piquée, 2018**).

### 1.2. Convergence entre Flore Mellifère

Il existe une intersection majeure entre ces deux groupes. De nombreuses espèces botaniques sont classées comme "**Mellifères-Médicinales**". En effet, les abeilles, en butinant ces plantes, transfèrent certaines propriétés bioactives des végétaux vers le miel, la propolis ou la gelée royale (**Donadieu, 2015**).

Dans le Nord-Est algérien, cette synergie est portée par des familles botaniques dominantes telles que les *Lamiaceae* (Romarin, Thym, Lavande) et les *Myrtaceae* (Eucalyptus), qui sont à la fois des sources de nectar abondantes et des réservoirs de molécules aromatiques (**Makhloufi et al., 2015**).

### 1.3. Intérêt Thérapeutique des Produits de la Ruche issus des PAM

Le lien entre la plante et l'abeille dépasse la simple nutrition. L'origine florale "médicinale" du miel influence directement ses capacités antioxydantes et antibactériennes. Selon **Hamel & Boulamtafes (2017)**, la diversité floristique du Parc National d'El-Kala permet la production de miels monofloraux de haute valeur pharmacologique, intégrant les principes actifs des plantes locales.

*Chapitre I*

*Synthèse Bibliographique*

## 1. L'Abeille Mellifère (*Apis mellifera* L.)

### 1.1.Introduction

L'abeille domestique, *Apis mellifera*, est l'un des insectes les plus étudiés au monde en raison de sa structure sociale complexe et de son rôle biogénique irremplaçable. En Algérie, elle représente le pivot des activités apicoles et un maillon essentiel pour la biodiversité floristique. Cette section aborde les caractéristiques de l'abeille locale et les mécanismes biologiques qui régissent son interaction avec l'environnement.



**Figure 01:** Cliché personnel, réalisé au Parc National d'El-Kala (**Mars 2026**).

### 1.2. L'importance écologique de la pollinisation

La pollinisation par les abeilles constitue un service écosystémique vital pour le maintien des équilibres naturels, particulièrement dans des zones de haute biodiversité comme le **Parc National d'El-Kala**. Ce processus biologique ne se limite pas à la production apicole, mais il est le moteur principal de la régénération des écosystèmes forestiers et de la survie des espèces végétales.

En visitant les **Plantes Aromatiques et Médicinales (PAM)**, l'abeille assure une fécondation croisée qui renforce la diversité génétique des populations végétales, les rendant plus résilientes face aux stress environnementaux et aux changements

climatiques (Ollerton et al., 2011). Dans le contexte spécifique d'El-Kala, l'activité pollinisatrice favorise la production de graines viables, essentielle pour la restauration des milieux après les incendies de forêt (Vaissière, 2002 ; Makhloufi, 2015). Ainsi, l'abeille agit comme un "gardien" de la biodiversité, assurant la pérennité de la flore spontanée et des paysages naturels du Nord-Est algérien (Tasei, 1992).

### 1.3. Le Phénomène de Butinage

Le butinage est une interaction complexe dictée par la **constance florale**. L'abeille sélectionne les sources les plus riches en sucres (nectar) ou en protéines (pollen). Ce choix est influencé par la morphologie de la fleur et la concentration des métabolites secondaires des PAM (Louveaux, 1984)."

### 1.4. Les Produits de la Ruche : Origine et Composition

"Les produits de la ruche (Miel, Propolis, Gelée royale) sont considérés comme des concentrés de principes actifs végétaux. Le miel, par exemple, possède une signature biochimique liée directement à son origine botanique (spectre pollinique), ce qui lui confère des propriétés antioxydantes spécifiques (Hamel & Boulamtafes, 2017 ; Dongock et al., 2017)."

### 1.5. Caractérisation des Milieux de l'Étude (Écosystème d'El-Kala)

Le complexe d'El-Kala se caractérise par une diversité d'écosystèmes : les subéraies (forêts de Chêne-liège), les maquis à Ericaceae et les zones humides. Ces milieux offrent une succession de floraisons qui assurent une ressource trophique continue pour les colonies d'abeilles (De Belair, 1990 ; Makhloufi, 2015)."

**Cadre de l'étude** C'est dans cette optique que s'inscrit notre travail de recherche, mené au sein du **Parc National d'El-Kala** durant la période printanière (mars-mai 2026). Cette zone, reconnue pour sa biodiversité exceptionnelle, constitue un site

privilegié pour l'étude des interactions plante-abeille et l'évaluation du potentiel mellifère de la région.

### 1.6. Inventaire Floristique et Calendrier de Floraison

"Pour identifier le potentiel mellifère, un inventaire botanique a été réalisé. Les plantes ont été classées selon leur phénologie de floraison (précoce, estivale ou tardive), en se basant sur les travaux de **Louveaux (1984)** et **Makhloufi et al. (2015)**."

### 1.7. Facteurs Climatiques et Sécrétion Nectarifère

"Le microclimat humide d'El-Kala favorise une sécrétion nectarifère optimale. Selon **Rabiet (1984)**, la température et l'hygrométrie sont les deux piliers qui déterminent la concentration en sucres du nectar, influençant ainsi l'attractivité de la fleur pour l'*Apis mellifera*

### 1.8. Analyse de l'Intérêt Apicole (Valeur Mellifère)

Chaque espèce recensée est évaluée selon sa valeur apicole (échelle de 0 à 4). Les espèces dominantes à El-Kala, telles que *Erica arborea* (Bruyère) et *Eucalyptus globulus*, sont classées comme sources majeures de nectar et de pollen (**Adjlane et al., 2012 ; Piquée, 2018**)

### 1.9. Méthodologie d'échantillonnage (Quadrant ou Transect)

"L'étude de la flore mellifère a été effectuée par la méthode des **transects**. Des sorties bimensuelles ont été réalisées entre mars et mai 2026 pour observer le comportement de butinage et collecter des échantillons botaniques (**Hamel & Boulamtafes, 2017**)."

# *Matériels et Méthodes*

## Matériels et Méthodes

---

### 1. Présentation de la zone d'étude

La présente étude a été réalisée dans la région d'EL-Kala qui contient l'un des plus grands parcs nationaux d'Algérie, une des régions les plus diversifiées du pays sur le plan des habitats et des milieux naturels.

Cette région a fait l'objet de nombreux travaux principalement ceux de **Belair (1990)**,

**Benyacoub (1993)**, **Chabi (1998)**, **Benyacoub & Chabi (2000)**, **Bousslama (2003)** pour ne citer que les principaux premiers. Nous nous basons sur ces travaux pour décrire succinctement la Région.

#### 1.1. Description générale et localisation

Le parc National d'El-kala (**P.N.E.K**) a été créé par le décret 83 /462 du 13/07/83 et érigé en zone protégée en 1991 par l'UNESCO dans le but de conservation le patrimoine naturel Algérien.

Situé à l'extrême Nord-Est Algérien (70 Km à l'Est d'Annaba), il est limité à l'Est par la frontière Algéro-Tunisienne, au Nord par la mer Méditerranée, à l'ouest par l'extrémité de la plaine alluviale d'Annaba et enfin au Sud par les contreforts des monts de la Medjerda.. Ses coordonnées géographiques sont 36°52' de latitude Nord et 8°27' de longitude au niveau de la ville d'El-kala (**Benyacoub, 1993**) (Fig.1).

Il s'étend sur une superficie de 78 438 ha, subdivisé en trois principaux secteurs : le secteur de Brabtia, le secteur de Tonga

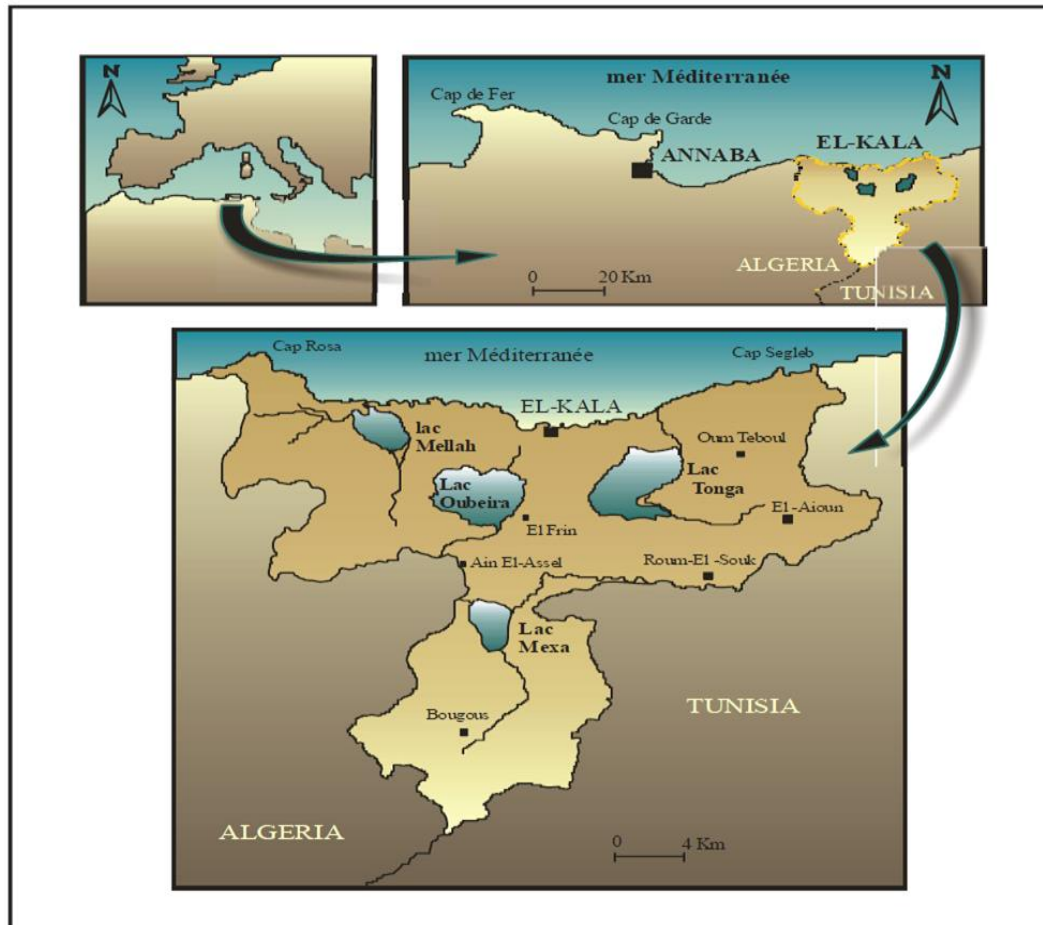
#### 1.2 Milieu physique

Le parc National d'El-Kala présente un paysage fortement marqué par une structure en mosaïque, par sa diversité topographique et sa variété des substrats géologiques.

Selon De **Belair (1990)**, le relief du Parc National d'El-Kala est constitué de dépressions permettant la formation de lacs ou de marécage et hautes collines aux formes variées et à la végétation dense bien que souvent affectée par les incendies de forêt.

## Matériels et Méthodes

Du littoral jusqu'à l'extrémité sud du parc National, nous distinguons d'une manière générale trois grands ensemble géomorphologique : le cordon dunaire littoral, les plaines sublittorales et enfin, les montagnes telliennes (**De Belair, 1990**).



**Figure 02:** Situation géographique du parc national d'El-Kala (**Benyacoub, 1998**).

### 1.3. Hydrographie

La région est caractérisée par un réseau hydrique important formé de sources dont les plus importantes sont **Bouredim, Bougles et Oum El-Bhaim (Brahmia, 2002)**, d'oueds (El-Kebir, Bougous et El-Aroug), de nappes et de lacs dont certains sont classés d'importance internationale par la convention de Ramsar (lac Mellah, Oubeira et Tonga).

### 1.4. Climatologie générale

Le climat de la région d'El-Kala est de type méditerranéen, il est soumis à une

## Matériels et Méthodes

---

grande variabilité avec une saison pluvieuse et en hiver et une saison sèche et chaude en été (**Enberger, 1971**). Cette variabilité est le résultat de la combinaison de plusieurs facteurs climatiques. Ainsi la température moyenne annuelle maximale au niveau de la région d'El-kala est de (22.6) °C avec une température moyenne de (18.6) °C (**station météorologique d'Kl-Kala, 2009**).

La pluviométrie annuelle de la région d'El-Kala de (910) *mm/an*, le mois arrosé est Juillet avec 9.83 mm (**station météorologique d'El-kala, 2023**)

L'humidité de l'air joue un rôle important dans le conditionnement de l'évaporation, elle atténue la sécheresse et par conséquent elle influence les conditions de développement de la végétation. L'humidité de la région varie de 72 % à 78.9 %, l'humidité maximale est observée au mois de novembre avec 82.7 % (**station météorologique d'El-Kala**).

## 2. Description des Milieux échantillonnés

### 2.1. Subéraie avec sous-bois de Brabtia

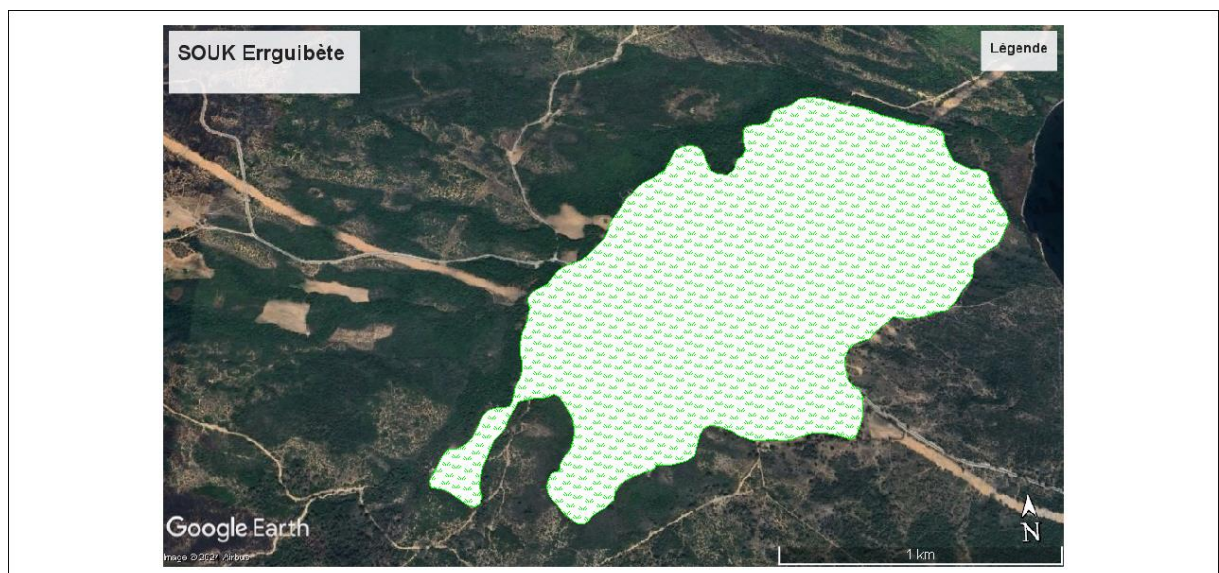
Il s'agit d'une subéraie post-incendie située sur des pentes faibles .Elle a été incendiée en 2022 La régénération de la strate arboré composée de *Quercus suber* est très faible dont le recouvrement ne dépasse même pas le 30% . la régénération de sous bois est moyenne dont le recouvrement est 50% en ce qui concerne la régénération de la strate herbacée est 100% dès le deux première années.



**Figure 03:** image satellite de Brabtia

### 2.2 Milieu ouvert souk errguibète

Il s'agit d'anciennes zones agricoles dans lesquelles sont conservés quelques éléments de la végétation originelle : arbres, haies, etc. entouré par l'aulnaie-ripisylve qui se caractérise par sa composition végétale à base de *Fraxinus aulnus*, *Alnus glutinosa*, *Glutinosa populus*, *Salix sp.*, et une strate arborée exigeante en humidité.



**Figure 04:** satellite de souk-errguibète

### **3. Méthode d'inventaire des plantes mellifères**

Les observations ont été faites à raison de deux fois par semaine pour chaque mois durant les trois mois (mars-mai 2026), dans la plage horaire 8h à 11h. Les plantes dont les fleurs ont été butinées par des abeilles ouvrières pendant au moins deux minutes ont été considérées comme des plantes mellifères.

# *Résultats*

## Résultats

---

### Résultats

L'inventaire floristique des espèces mellifères, réalisé au sein du Parc National d'El Kala durant la période printanière (mars-mai), a permis d'identifier 33 espèces réparties en 21 familles. Les familles les mieux représentées sont les Asteraceae (6 espèces), les Fabaceae (5 espèces), les Rosaceae et Boraginaceae (3 espèces) et l'autre famille (16 espèces).

Le Tableau détaille les espèces végétales butinées par les abeilles dans la zone d'étude, en précisant leur famille d'appartenance, leur type morphologique, la couleur de leurs fleurs, ainsi que leurs degrés de domestication et de butinage.

**Tableau 01:** Liste des plantes mellifères recensées dans la région d'étude

| Famille    | Nom scientifique             | Nom français                 | Type morphologique | Durée de vie | Degré de domestication | Couleur des fleurs | Degré de butinage |
|------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| Asteraceae | Carduus sp                   | les « vrais » chardons marie | Herbacé            | annuel       | sauvage                | jaune              | 70                |
|            | Anthemis maritima L,         | Camomille                    | Herbacé            | annuel       | sauvage                | blanche            | 15                |
|            | Taraxacum officinalis Weber  | pissenlit                    | Herbacé            | annuel       | sauvage                | jaune              | 10                |
|            | Bellis annua L,              | Paquerette                   | Herbacé            | annuel       | sauvage                | blanche            | 10                |
|            | Pilosella officinarum Vaill, | Piloselle de lepèletier      | Herbacé            | annuel       | sauvage                | jaune              | 10                |
|            | Hieracium glaucinum auct     | Epervière précoce            | Herbacé            | annuel       | sauvage                | jaune              | 15                |

## Résultats

|                 |                                  |                             |         |        |         |         |       |
|-----------------|----------------------------------|-----------------------------|---------|--------|---------|---------|-------|
| Apiaceae        | Daucus carota                    | Carotte                     | Herbacé | Annuel | Sauvage | Blanch  | 15    |
|                 | Coriandrum sativum L,L,          | sauvage<br>La coriandre     | Herbacé | annuel | cultivé | Blanche | 30    |
| Boraginaceae    | Echium plantagineum L,           | La Vipérine faux-plantain   | Herbacé | Annuel | Sauvage | Mauve   | 10    |
| Caryophyllaceae | Silène gallica L,                | Silène                      | Herbacé | Annuel | sauvage | Rose    | 15    |
| Fagaceae        | Genista ferox (Poir) Dum,        | Genêt                       | Herbacé | Annuel | Sauvage | Jaune   | 50    |
|                 | Trifolium campestre Schreb,      | Trèfle couché               | Herbacé | Annuel | Sauvage | Jaune   | 110   |
|                 | Trifolium arvense subsp. arvense | Trèfle des champs           | Herbacé | annuel | sauvage | blanche | 60    |
|                 | Trifolium pratense L,            | Trèfle des prés             | Herbacé | annuel | sauvage | rose    | 80    |
|                 | Vicia faba L,                    | Les fèves                   | Herbacé | annuel | cultivé | Blanche | 10    |
|                 | Calicotome villosa(Poir,) Link   | Calicotome velu             | arbuste | annuel | sauvage | jaune   | 60    |
|                 | Acacia dealbata Link             | Le mimosa                   | arbuste | vivace | sauvage | jaune   | 20_30 |
| Gentianaceae    | Blackstonia perfoliata L,        | Blackstonia perfoliée       | Herbacé | annuel | sauvage | jaune   | 20    |
|                 | Centaurium erythraea Rafn subsp  | La Petite centaurée commune | Herbacé | annuel | sauvage | rose    | 10    |

## Résultats

|               |                                             |                      |                |          |         |                           |       |
|---------------|---------------------------------------------|----------------------|----------------|----------|---------|---------------------------|-------|
| Hypericaceae  | Hypericum perforatum L,                     | Millepertuis perforé | Herbacé        | annuel   | sauvage | jaune                     | 15    |
| Lamiaceae     | Lavandula stoechas L,                       | Lavande              | Arbrisseau     | Annuel   | Sauvage | violet                    | 130   |
|               | Stachys ocymastrum (L.)                     | Épiaire hérissée     | Herbacé        | Annuel   | Sauvage | blanche                   | 100   |
| Malvaceae     | Malva sylvestris L,                         | Grande mauve         | Herbacé        | annuel   | sauvage | violet                    | 120   |
| Myrtaceae     | Eucalyptus sp                               | Les eucalyptus       | Arbrisseau     | vivace   | cultivé | jaune                     | 40    |
| Oxalidaceae   | Oxalis pes-caprae L.                        | Oxalis des Bermudes  | Herbacé        | annuel   | sauvage | jaune                     | 10    |
| Rosaceae      | Rubus ulmifolius Schott                     | Ronce                | Arbrisseau     | vivace   | cultivé | rose                      | 40    |
| Rutaceae      | citrus limon L                              | Citronnier           | Arbrisseau     | vivace   | cultivé | blanche                   | 50    |
| Boraginaceae  | Borago officinalis                          | Bourrache            | Herbacé        | annuelle | cultivé | Bleu intense              | 40    |
| rosaceae      | Eriobotrya japonica                         | Néfle                | Arbre fruitier | Vivace   | Cultivé | Blanc crème               | 20    |
| Asphodelaceae | Asphodelus microcarpus (asphodelus ramosus) | Asphodéle            | Herbacé        | Vivace   | Sauvage | Blandc avec lignes brunes | 60_70 |
| Brassicaceae  | Brassica napus                              | Colza                | Herbacé        | Annuelle | Cultivé | jaune                     | 10    |
| Ericaceae     | Erica                                       | Bruyère              | Arbuste        | Vivace   | Sauvage | Rose Violet blanche       | 100   |
| Solanaceae    | Salpichroa                                  | Muguet des           | Arbuste        | Vivace   | Cultivé | Blanche                   | 120   |
| Rosaceae      | Crataegus azarolus L,                       | Aubépin              | Arbuste        | Vivace   | Sauvage | Blanche                   | 70    |

## Résultats

|              |                |                  |         |          |         |      |    |
|--------------|----------------|------------------|---------|----------|---------|------|----|
| Boraginaceae | Echium vulgare | Vipérine commune | Arbuste | Annuelle | Sauvage | rose | 50 |
|--------------|----------------|------------------|---------|----------|---------|------|----|

### 1. Résultats de la répartition des plantes mellifères (grandes espèces) selon le nombre et le pourcentage

« L'inventaire des plantes mellifères réalisé dans le Parc National d'El-Kala durant la période printanière a permis de recenser **33 espèces**, réparties sur **21 familles** botaniques. L'analyse des données montre que la famille des **Asteraceae** est la plus dominante avec **18,18%** (soit 6 espèces), suivie par les **Fabaceae** qui représentent **15,15%** (5 espèces). Les familles **Boraginaceae** et **Rosaceae** marquent également leur présence avec **9,09%** chacune (soit 3 espèces par famille). En ce qui concerne le degré de domestication, les plantes **sauvages** restent majoritaires avec **72,73%** (24 espèces) des espèces recensées, tandis que les plantes **cultivées** représentent **27,27%** (9 espèces) de l'effectif global. »

- **Asteraceae** :  $(6 / 33) \times 100 = 18,18\%$
- **Fabaceae** :  $(5 / 33) \times 100 = 15,15\%$
- **Boraginaceae** :  $(3 / 33) \times 100 = 9,09\%$
- **Rosaceae** :  $(3 / 33) \times 100 = 9,09\%$
- **Autres (16 familles)** :  $(16 / 33) \times 100 = 48,48\%$

**Total** :  $(33 / 33) \times 100 = 100\%$

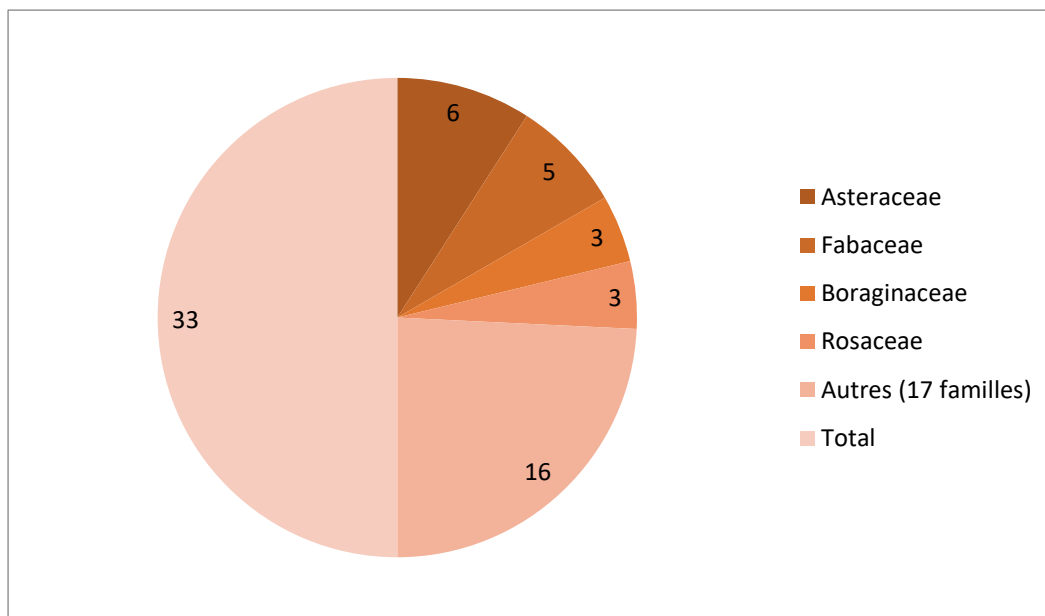
## Résultats

---

**Tableau 02:** résultats de nombre et pourcentage des plantes mellifères (grandes espèces)

| Famille                     | Nombre d'espèces | Pourcentage (%) |
|-----------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Asteraceae</b>           | 6                | 18,18%          |
| <b>Fabaceae</b>             | 5                | 15,15%          |
| <b>Boraginaceae</b>         | 3                | 9,09%           |
| <b>Rosaceae</b>             | 3                | 9,09%           |
| <b>Autres (17 familles)</b> | 16               | 48,48%          |
| <b>Total</b>                | <b>33</b>        | <b>100%</b>     |

**>Interprétation des résultats :** « La dominance de la famille des **Asteraceae** et des **Fabaceae** s'explique par leur grande capacité d'adaptation aux conditions pédoclimatiques du Parc National d'El-Kala. Ces familles offrent une source diversifiée de pollen et de nectar. De plus, la prédominance des plantes **sauvages** (72,73%) souligne l'importance de la flore spontanée dans le maintien des colonies d'abeilles. On note également que les espèces ayant les degrés de butinage les plus élevés (ex: *Lavandula stoechas* et *Malva sylvestris*) présentent des couleurs attractives (Violet, Rose) et une morphologie florale facilitant l'accès aux nectaires. »



**Figure 05:** Répartition des plantes mellifères (grandes espèces) selon le nombre et le pourcentage

### 2. Résultats de la répartition des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé).

#### >Interprétation selon le degré de domestication (État)

« L'analyse des résultats montre une nette prédominance des plantes **sauvages** (72,73%) par rapport aux espèces cultivées. Cela indique que le régime alimentaire des abeilles dans le Parc National d'El-Kala repose essentiellement sur la flore spontanée et les zones de jachères. Cette forte proportion d'espèces sauvages garantit une certaine stabilité environnementale pour les pollinisateurs, car ces plantes sont souvent plus résilientes face aux variations climatiques que les espèces cultivées. Cependant, les 27,27% d'espèces **cultivées** (arbres fruitiers, agrumes) jouent un rôle d'appoint non négligeable en offrant des pics de ressources massifs lors de leurs floraisons respectives. »

## Résultats

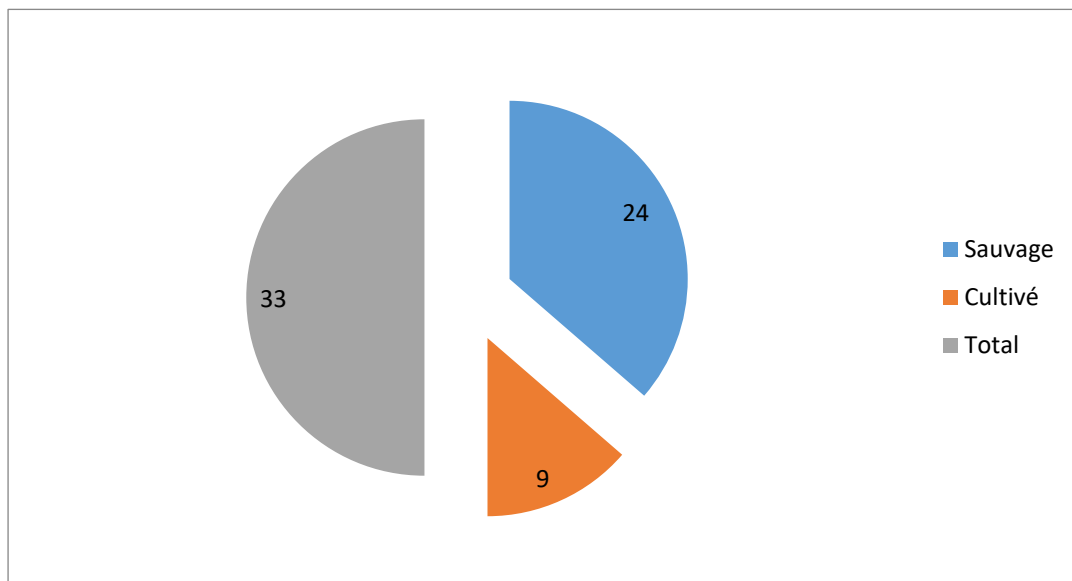
□ **Plantes Sauvages** :  $(22 \div 29) \times 100 \approx 75,86\%$

□ **Plantes Cultivées** :  $(7 \div 29) \times 100 \approx 24,14\%$

□ **Total** : 100%

**Tableau 03:** résultats des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé)

| État    | Nombre | Pourcentage% |
|---------|--------|--------------|
| Sauvage | 22     | 75,86%       |
| Cultivé | 07     | 24,14%       |
| Total   | 29     | 100%         |



**Figure 06:** Répartition des espèces mellifères selon leur état (Sauvage ou Cultivé).

### plantes mellifères selon le degré de domestication (État)

« Concernant le degré de domestication des espèces recensées, l'analyse montre que la flore **sauvage** prédomine largement avec **72,73%** (soit 24 espèces), contre **27,27%** pour les espèces **cultivées** (soit 9 espèces). Cette prédominance des plantes

## Résultats

---

spontanées témoigne de la richesse naturelle du Parc National d'El-Kala et de son rôle crucial dans l'offre en ressources nectarifères et pollinifères. »

### 3. Résultats de la Répartition des plantes mellifère selon le type morphologique

Inventoriées permet de caractériser la structure de la végétation visitée par les abeilles dans le Parc National d'El-Kala. Les résultats, répartis en trois strates (herbacée, arbustive et arborescente), sont synthétisés dans le tableau suivant : »tion des plantes mellifères selon le type morphologique

□ **Herbacées** :  $(21 \div 33) \times 100 \approx 63,64\%$

□ **Arbustes / Arbrisseaux** :  $(11 \div 33) \times 100 \approx 33,33\%$

□ **Arbres** :  $(1 \div 33) \times 100 \approx 3,03\%$

**Tableau 04:** résultats des plantes mellifère selon le type morphologique

| Type morphologique            | Nombre    | Pourcentage % |
|-------------------------------|-----------|---------------|
| <b>Herbacées</b>              | 21        | 63,64%        |
| <b>Arbustes / Arbrisseaux</b> | 11        | 33,33%        |
| <b>Arbres</b>                 | 1         | 3,03%         |
| <b>Total</b>                  | <b>33</b> | <b>100%</b>   |

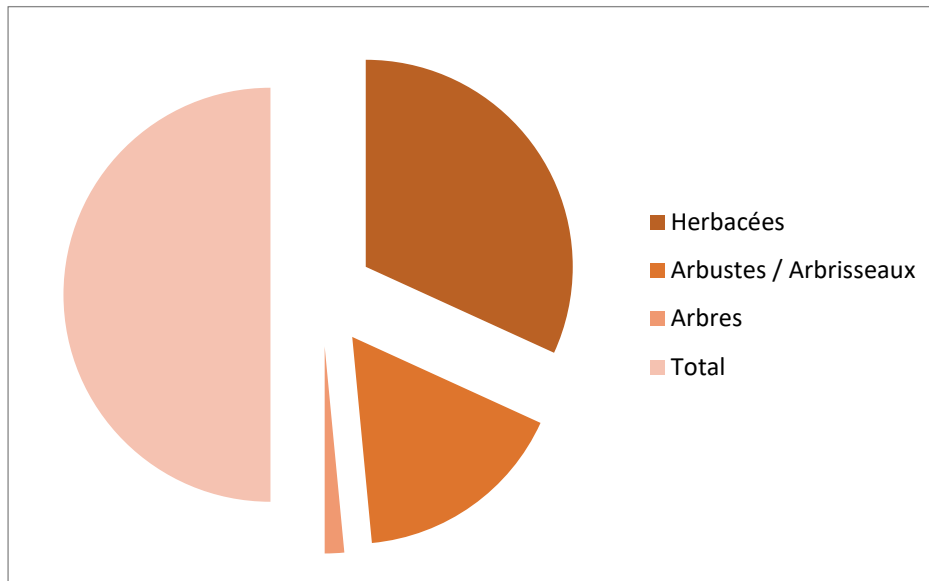


Figure 07: Répartition des plantes mellifères selon le type morphologique

**Analyse des résultats :**

- **Dominance de la strate herbacée (63,64 %) :** Avec 21 espèces, les plantes herbacées représentent la majorité de la flore mellifère printanière. Ce tapis végétal offre une grande diversité de fleurs à cycle court, constituant la source principale et immédiate de pollen et de nectar durant le pic de floraison.
- **Importance de la strate arbustive (33,33 %) :** Les arbustes et arbrisseaux (11 espèces) occupent une place structurelle importante. Ils offrent une ressource plus stable et volumineuse, souvent essentielle pour le soutien des colonies en raison de leur densité florale élevée.
- **Faible représentation de la strate arborescente (3,03 %) :** La présence d'une seule espèce d'arbre mellifère dans cet inventaire montre que, durant la période d'étude, l'activité de butinage s'est principalement concentrée sur les strates basses et moyennes de l'écosystème d'El-Kala. »

## Résultats

---

### 4. Répartition selon la couleur des fleurs (Optionnel mais recommandé)

« Sur le plan chromatique, la couleur **jaune** est la plus fréquente parmi les espèces inventoriées (**42,42%**), suivie par la couleur **blanche** (**24,24%**) et la couleur **rose** (**12,12%**). Les autres couleurs (violet, mauve, bleu) représentent le reste de l'effectif. Cette diversité de couleurs joue un rôle majeur dans l'attractivité visuelle pour les abeilles domestiques. »

**1. Fleurs de couleur Jaune :**  $(14 / 33) \times 100 = 42,42\%$

**2. Fleurs de couleur Blanche :**  $(8 / 33) \times 100 = 24,24\%$

**3. Fleurs de couleur Rose :**  $(4 / 33) \times 100 = 12,12\%$

**4. Autres couleurs (Violet, Mauve, Bleu...) :**  $(7 / 33) \times 100 = 21,21\%$

**Total :**  $(33 / 33) \times 100 = 100\%$

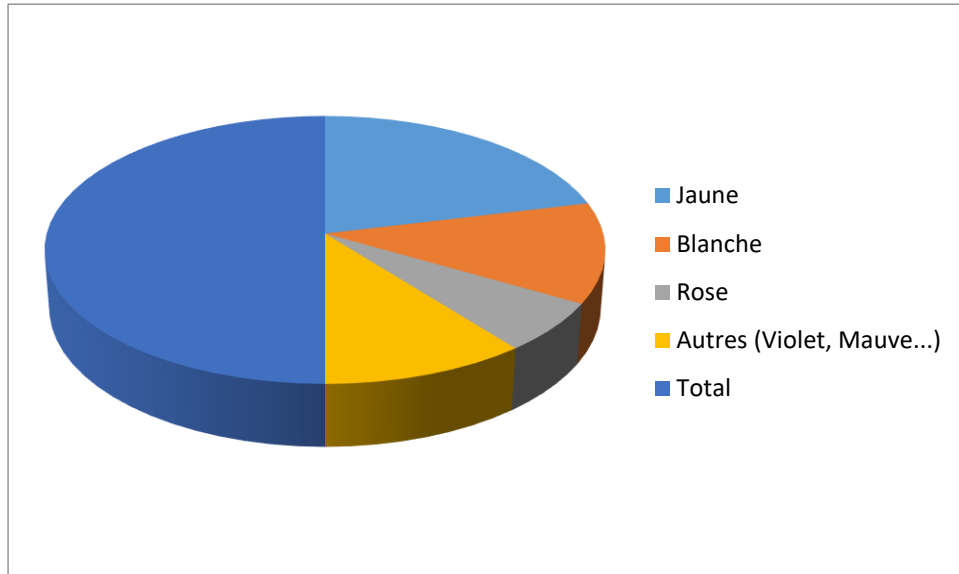
**Tableau 05:** Répartition des espèces mellifères inventoriées selon la couleur des fleurs

| Couleur des fleurs        | Nombre | Pourcentage % |
|---------------------------|--------|---------------|
| Jaune                     | 14     | 42,42%        |
| Blanche                   | 8      | 24,24%        |
| Rose                      | 4      | 12,12%        |
| Autres (Violet, Mauve...) | 7      | 21,21%        |

## Résultats

---

|              |           |             |
|--------------|-----------|-------------|
| <b>Total</b> | <b>33</b> | <b>100%</b> |
|--------------|-----------|-------------|



**Figure 08:** Répartition des plantes mellifères en fonction de la Couleur des fleurs

### Analyse des résultats

- **Dominance de la couleur Jaune (42,42 %) :** Avec 14 espèces, le jaune est la couleur la plus représentée. Ce résultat est cohérent avec la littérature apicole, car le jaune est l'une des couleurs les mieux perçues par les pollinisateurs, agissant comme un repère visuel efficace pour la localisation des sources de nectar et de pollen.
- **Importance des fleurs Blanches (24,24 %) :** Les fleurs blanches arrivent en deuxième position. Elles sont souvent associées à des espèces mellifères majeures, offrant un contraste visuel fort avec le feuillage vert, ce qui facilite leur détection par les butineuses.
- **Diversité des teintes complémentaires (33,33 %) :** Les couleurs roses, mauves et violettes représentent un tiers de l'échantillonnage. Cette diversité chromatique assure une attractivité multispectrale au sein de l'écosystème,

## Résultats

---

garantissant que les différentes espèces de pollinisateurs trouvent des ressources adaptées à leurs préférences sensorielles spécifiques.

### 5. Répartition des plantes mellifères en fonction de la durée de vie

« L'analyse de la durée de vie des espèces recensées au sein du Parc National d'El-Kala est une étape essentielle pour comprendre la dynamique de la floraison et la disponibilité des ressources alimentaires pour les abeilles. Cette caractéristique biologique permet d'évaluer la pérennité de l'offre mellifère au cours de la saison printanière.

Concernant le cycle de vie des plantes inventoriées, l'analyse des données montre une prédominance des plantes **annuelles** avec **66,67%** (soit 22 espèces), suivies par les plantes **vivaces** qui représentent **33,33%** (soit 11 espèces) de l'effectif global. »

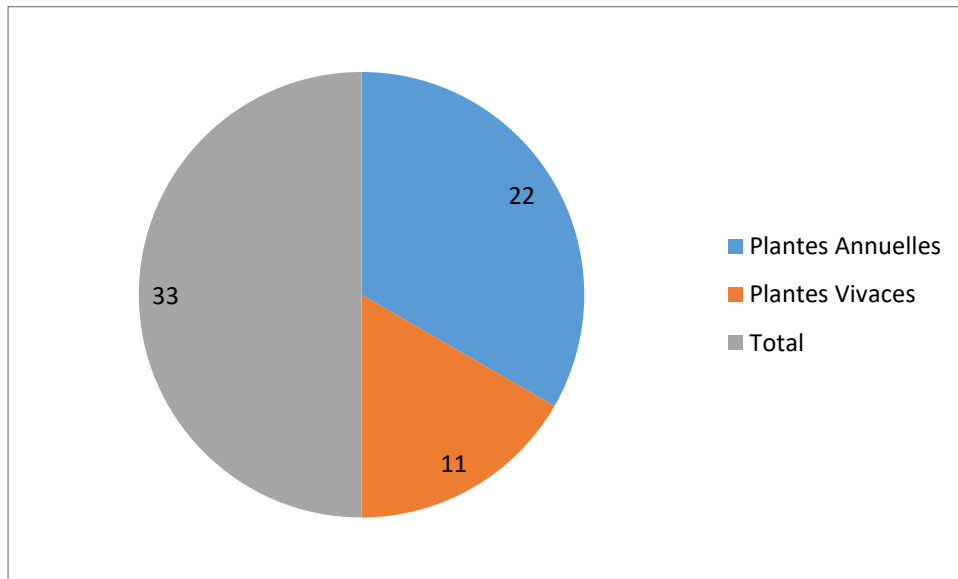
**1. Plantes Annuelles :**  $(22 / 33) \times 100 = 66,67\%$

**2. Plantes Vivaces :**  $(11 / 33) \times 100 = 33,33\%$

**Total :**  $(33 / 33) \times 100 = 100\%$

**Tableau 06:** Répartition des espèces mellifères selon leur cycle de vie.

| Cycle de vie             | Nombre d'espèces | Pourcentage (%) |
|--------------------------|------------------|-----------------|
| <b>Plantes Annuelles</b> | 22               | 66,67 %         |
| <b>Plantes Vivaces</b>   | 11               | 33,33 %         |
| <b>Total</b>             | <b>33</b>        | <b>100 %</b>    |



**Figure 09:** Proportion des espèces mellifères selon la durée de leur cycle de vie.

### Analyse des résultats :

- **Prédominance des Annuelles (66,67 %) :** La grande majorité des espèces mellifères recensées réalisent leur cycle de vie en une seule saison. Cette caractéristique est propre aux écosystèmes méditerranéens où les plantes profitent de la clémence de la période printanière pour fleurir massivement et rapidement avant l'installation de la sécheresse estivale. Ce tapis floral annuel assure ainsi une production de nectar et de pollen intense et diversifiée durant toute la saison de l'étude.
- **Présence des Vivaces (33,33 %) :** Bien que ce groupe soit minoritaire en nombre d'espèces, il demeure structurellement important pour l'apiculture locale. Il comprend les arbres, les arbustes et les arbrisseaux qui servent de base permanente pour le butinage. Ces plantes assurent une stabilité de la ressource d'une année sur l'autre, car leur floraison est moins dépendante des aléas climatiques annuels qui peuvent impacter la germination et le développement des plantes annuelles. »

### 6. Répartition des espèces mellifères selon le degré de butinage

- L'étude de l'activité de butinage est un indicateur essentiel pour évaluer l'attractivité des espèces végétales vis-à-vis des abeilles. Le degré de butinage, enregistré lors de nos sorties sur terrain, permet de classer les plantes selon l'intensité des visites effectuées par les ouvrières pour la collecte du nectar ou du pollen.
- Concernant les 33 espèces recensées, nous avons classé les résultats en trois catégories : **Faible** (inférieur à 30), **Moyen** (entre 30 et 70) et **Fort** (supérieur à 70). L'analyse montre que **54,55%** des espèces présentent un degré de butinage faible, tandis que les espèces à forte attractivité représentent **15,15%** de l'effectif.
- **1. Degré Faible (< 30) :**  $(18 / 33) \times 100 = 54,55\%$
- **2. Degré Moyen (30 - 70) :**  $(10 / 33) \times 100 = 30,30\%$
- **3. Degré Fort (> 70) :**  $(5 / 33) \times 100 = 15,15\%$
- **Total :**  $(33 / 33) \times 100 = 100\%$

**Tableau 07:** Classification des espèces mellifères selon l'intensité du butinage.

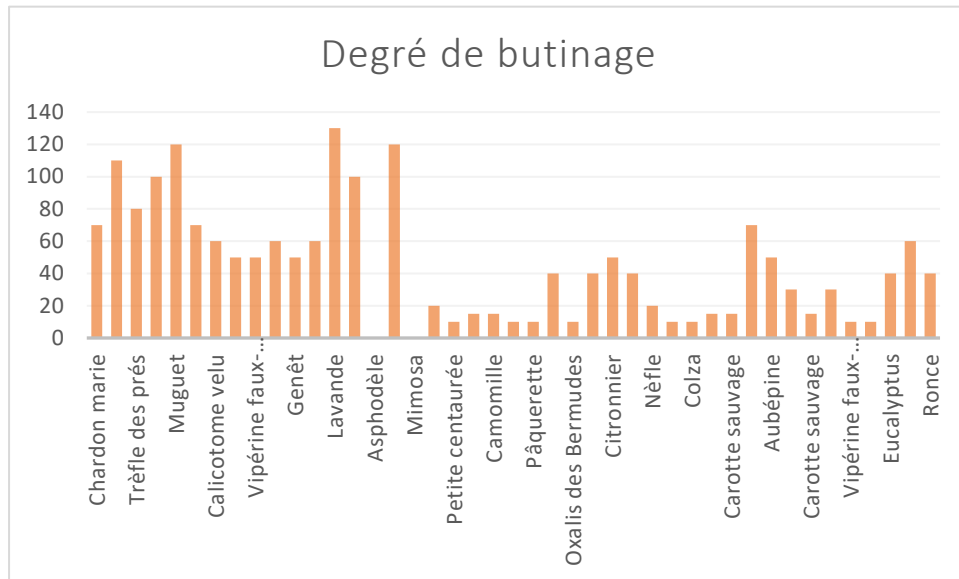
| Plantes                | Degré de butinage |
|------------------------|-------------------|
| Chardon marie          | 70                |
| Camomille              | 15                |
| Pissenlit              | 10                |
| Pâquerette             | 10                |
| Piloselle              | 10                |
| Épervière précoce      | 15                |
| Carotte sauvage        | 15                |
| Coriandre              | 30                |
| Vipérine faux-plantain | 10                |
| Silène                 | 15                |

## Résultats

---

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Genêt                 | 50    |
| Trèfle couché         | 110   |
| Trèfle des champs     | 60    |
| Trèfle des prés       | 80    |
| Fèves                 | 10    |
| Calicotome velu       | 60    |
| Mimosa                | 20–30 |
| Blackstonia perfoliée | 20    |
| Petite centaurée      | 10    |
| Millepertuis          | 15    |
| Lavande               | 130   |
| Épiaire hérissée      | 100   |
| Grande mauve          | 120   |
| Eucalyptus            | 40    |
| Ronce                 | 40    |
| Citronnier            | 50    |
| Bourrache             | 40    |
| Nèfle                 | 20    |
| Asphodèle             | 60–70 |
| Colza                 | 10    |
| Bruyère               | 100   |
| Muguet                | 120   |
| Aubépine              | 70    |
| Vipérine commune      | 50    |

## Résultats



**Figure 10:** Répartition des espèces mellifères selon leur degré d'attractivité (Butinage).

### 1. Les plantes à fort degré de butinage

Les plantes dont le degré de butinage dépasse 100 sont considérées comme les plus attractives pour les abeilles :

- Lavande : 130
- Grande mauve : 120
- Muguet : 120
- Trèfle couché : 110
- Bruyère : 100
- Épiaire hérissée : 100

### Interprétation

Ces plantes représentent des ressources mellifères très importantes grâce à :

- une production abondante de nectar et de pollen ;
- une longue période de floraison ;
- une forte attractivité pour les abeilles.

## Résultats

---

Elles jouent donc un rôle essentiel dans :

- l'alimentation des colonies
- l'amélioration de la production de miel
- le maintien de la biodiversité végétale.

### **2. Les plantes à degré de butinage moyen**

Cette catégorie regroupe les plantes ayant des valeurs comprises entre 40 et 80 :

- Trèfle des prés : 80
- Chardon marie : 70
- Aubépine : 70
- Asphodèle : 60–70
- Calicotome velu : 60
- Trèfle des champs : 60
- Genêt : 50
- Citronnier : 50
- Vipérine commune : 50
- Bourrache : 40
- Ronce : 40
- Eucalyptus : 40

### **Interprétation**

Ces plantes constituent des ressources mellifères importantes mais secondaires. Elles contribuent à :

- assurer une alimentation régulière des abeilles ;
- diversifier les sources de nectar ;
- améliorer la qualité organoleptique du miel.

## Résultats

---

### 3. Les plantes à faible degré de butinage

Les plantes ayant une valeur inférieure à 30 présentent une attractivité plus faible :

- Camomille : 15
- Pissenlit : 10
- Pâquerette : 10
- Piloselle : 10
- Épervière précoce : 15
- Carotte sauvage : 15
- Vipérine faux-plantain : 10
- Silène : 15
- Fèves : 10
- Blackstonia perfoliée : 20
- Petite centaurée : 10
- Millepertuis : 15
- Colza : 10

### Interprétation

Malgré leur faible attractivité, ces plantes restent utiles pour :

- compléter les ressources alimentaires ;
- maintenir une diversité floristique ;
- assurer une disponibilité continue des fleurs durant certaines périodes.

### Interprétation des résultats

« L'analyse du degré de butinage révèle que l'attractivité des plantes dans le Parc National d'El-Kala est très hétérogène. La forte fréquentation de certaines espèces comme la **Lavande** ou la **Mauve** s'explique par la haute valeur énergétique de leur nectar et l'accessibilité de leurs fleurs. Ces résultats confirment que si la biodiversité

## Résultats

---

floristique est riche (33 espèces), l'essentiel de la récolte de la colonie repose sur un noyau restreint d'espèces hautement mellifères qui doivent faire l'objet d'une attention particulière en matière de conservation. »

# *Discussion*

## Discussion

---

### Discussion

Les familles les plus représentées dans la région d'étude sont : Asteraceae, Fabaceae et Rosaceae. La haute valeur mellifère est expliquée par la forte diversité des Fabaceae et des Asteraceae (Guinko et al 1992).

Les plantes mellifères sont surtout des espèces spontanées. Cette flore spontanée est considérée étant comme une source alimentaire importante pour les abeilles (Louveau 1968). Certaines de ces plantes sont aussi connues pour leurs vertus médicinales auprès la population locale (Hamel 2013) comme par exemple le myrte ((*Myrtus communis*), Bruyère arborescente *Erica arborea L*, Citronnier *citrus limon L*, Les eucalyptus *Eucalyptus globulus Labill*.

La répartition des espèces recensées suivant le type morphologique a montré que les plantes herbacées sont les plus représentées avec (63,64%), suivi par les arbres avec (3,03%), les arbustes avec (33,33%). Ces résultats ont été en accord avec ceux obtenus en République Démocratique du Congo par Bakenga et al., (2000).

En effet, l'attractivité de certains parfums floraux et leur impact sur le comportement de visite des abeilles ont déjà été mis en évidence dans la littérature (Dötterl et al., 2005). D'un point de vue visuel, la couleur des fleurs ainsi que leurs morphologies peuvent avoir une importance non négligeable dans les processus de sélection des plantes hôtes (Dötterl & Vereecken, 2010).

Les couleurs ont été minoritairement représentées; il s'agit des couleurs violettes, /rose et rose/rouge, bleue/violette. Nos résultats corroborent ceux de Bakenga et al., (2000) qui ont observé la même diversité de couleurs observées sur les plantes mellifères dans le cas des plantes mellifères de Bukavu en République Démocratique du Congo.

# *Conclusion*

## Conclusion

L'inventaire des plantes mellifère dans le parc national d'El-Kala dans la période printanière permis d'identifier 33 d'espèce répartie en 21 famille, qui ont été identifiées comme ayant un plus fort potentiel apicole et recommandées pour la domestication. Les familles les plus représentées sont : Asteraceae avec 6 espèces, Fabaceae avec 5 espèces, Rosaceae et Boraginaceae avec trois espèces. Les couleurs des fleurs jaune, blanche et rose sont les plus appréciées par les abeilles. L'importance des plantes mellifères cultivées il est très recommandé de planter des plantes mellifère pour toutes les saisons et qu'en les intégrant en nombre dans nos jardins pour permettre aux butineurs de trouver de quoi subsister même en hiver comme par exemple le Muguet des pampas et le citronnier.

Tous ces résultats obtenus permettent d'orienter les décisions en matière de développement d'une apiculture intensive dans la zone d'étude.

Les plantes mellifères du Parc National d'El-Kala jouent un rôle vital dans l'équilibre écologique. Elles soutiennent non seulement la biodiversité des écosystèmes, mais garantissent également la pérennité des activités apicoles et la sécurité alimentaire par le biais de la pollinisation.

*Références*  
*Bibliographiques*

## Références bibliographiques

---

### Références Bibliographiques

1. Adjlane, N., Haddad, N., & Ousk, T. (2012). L'apiculture en Algérie : passé, présent et avenir. *Cahiers Agricultures*, 21(4), 269-276.
2. Afssa. (2008). *Mortalités, effondrements et affaiblissements des colonies d'abeilles*. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA).
3. Bakenga, A., [et al.]. (2000). Inventaire des plantes mellifères de la région de Bukavu et ses environs, République Démocratique du Congo. *Tropicultura*, 18(2), 89-93.
4. Benyacoub, S. (1993). *Écologie et dynamique des peuplements d'oiseaux aquatiques hivernants et nicheurs du complexe de zones humides d'El Kala (Algérie)*. Thèse de Doctorat, Université de Liège.
5. Benyacoub, S., & Chabi, Y. (2000). Diagnose écologique de la région d'El Kala. *Synthèse, Volume*, [Pages].
6. Breeze, T. D., Bailey, A. P., Balcombe, K. G., & Potts, S. G. (2011). Pollination services in the UK: How important are honeybees?. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142(3-4), 137-143.
7. Carreck, N. L., & Williams, I. H. (1998). The economic value of bees in the UK. *Bee World*, 79(3), 115-123.
8. Chabi, Y. (1998). *La reproduction et l'hivernage des oiseaux d'eau au complexe de zones humides d'El-Kala (Algérie)*. Thèse de Doctorat.
9. Danforth, B. N., Sipes, S., Fang, J., & Brady, S. G. (2006). The history of early bee diversification based on five genes plus morphology. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(41), 15118-15123.
10. De Belair, G. (1990). *Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustres nord-africains (El Kala, Algérie)*. Thèse de doctorat, Université de Montpellier.
11. Donadieu, Y. (2015). *La pharmacie de la ruche: Les produits de la ruche et la santé*. Éditions Dangles.

## Références bibliographiques

---

12. Dongock, N. D., [et al.]. (2017). Caractéristiques physico-chimiques et polliniques des miels de la zone [à préciser]. *[Nom de la revue]*, *[Volume]*(*[Numéro]*), *[Pages]*.
13. Dötterl, S., & Vereecken, N. J. (2010). The chemical ecology and evolution of bee-flower interactions: a review and perspectives. *Canadian Journal of Zoology*, 88(7), 668-697.
14. Dötterl, S., [et al.]. (2005). Floral reward, advertisement and attractiveness to honey bees in dioecious *Salix caprea*. *Basic and Applied Ecology*, 6(3), 263-273.
15. Emberger, L. (1971). *Travaux de Botanique et d'écologie*. Masson.
16. Gallai, N., Salles, J. M., Settele, J., & Vaissière, B. E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*, 68(3), 810-821.
17. Guinko, S., [et al.]. (1992). Les plantes mellifères de la région de [à préciser]. *[Nom de la revue]*, *[Volume]*(*[Numéro]*), *[Pages]*.
18. Hamel, T. (2013). *Flore et végétation de la région d'El Kala (Nord-Est algérien) : Diversité, écologie et conservation*. Thèse de doctorat, Université d'Annaba.
19. Hamel, T., & Boulamtafes, A. (2017). Diversité floristique et valeur mellifère de la végétation du Nord-Est de l'Algérie. *Revue d'Écologie (La Terre et la Vie)*, 72(2), 150-165.
20. Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303-313.
21. Louveaux, J. (1968). *L'acclimatation des abeilles*. Éditions [à vérifier].
22. Louveaux, J. (1984). *Les abeilles et leur élevage*. OPIDA.
23. Makhloufi, A., [et al.]. (2015). Inventaire des plantes mellifères dans le Nord-Est de l'Algérie. *[Nom de la revue]*, *[Volume]*(*[Numéro]*), *[Pages]*.

## Références bibliographiques

---

24. Michener, C. D. (2000). *The Bees of the World*. Johns Hopkins University Press.
25. Moure, J. S., Urban, D., & Melo, G. A. R. (2007). *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Sociedade Brasileira de Entomologia.
26. Ollerton, J., Winfree, R., & Tarrant, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals?. *Oikos*, 120(3), 321-326.
27. Piquée, J. (2018). *Plantes mellifères : Le guide*. Éditions Rustica.
28. Rabiet, E. (1984). *La flore mellifère*. Éditions OPIDA.
29. Ricketts, T. H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., Bogdanski, A., ... & Viana, B. F. (2008). Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns?. *Ecology Letters*, 11(5), 499-515.
30. Tasei, J. N. (1992). Les insectes pollinisateurs. *Courrier de la Cellule Environnement de l'INRA*, 17, 33-40.
31. Vaissière, B. E. (2002). Abeilles, pollinisation et biodiversité. *Abeilles et Fleurs*, 632, 11-15.
32. Williams, P. H. (1996). World-wide species richness patterns of bumble bees (Hymenoptera: Apidae) and its dependence on contemporary and past climate. *Journal of Biogeography*, 23(2), 143-158.

