



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Biologie Animale.

قسم: بيولوجيا الحيوان.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie et Contrôle des populations des insectes

Intitulé :

Contribution à la connaissance de l'Entomofaune pollinisatrice des deux plantes cultivées : La Luzerne (*Medicago sativa* L) et le Colza (*Brassica napus* L) dans la région de Constantine

Présenté et soutenu par : BOUNEKDJA Mehdi

Soutenu le : 23/09/2021

SEBAHI Ahmed Khalil

Jury d'évaluation :

Président de jury : Dr CHAIB Aouatef (MCB- UFM Constantine 1).

Rapporteur : Dr AGUIB Sihem (MCA - UFM Constantine 1).

Examineur : Dr BAKIRI Esmâ (MCB - UFM Constantine 1).

Année universitaire
2020- 2021

REMERCIEMENTS :

Avant tout, nous remercions ''Allah'' le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage et la patience la persistance et nous a permis d'exploiter les moyens disponibles afin d'accomplir ce modeste travail

Nous tenons à remercier notre encadreur « Madame AGUIB Sihem Maitre de conférences à l'université Mentouri Constantine 1, Faculté des sciences de la Nature et de la Vie qui nous a fait l'honneur d'avoir guidé et diriger cette étude. Nous voudrions également lui témoigner notre gratitude pour sa simplicité, sa patience, sa prudence et son soutien. Ses compétences et sa détermination nous a apporté beaucoup de résultats.

Nous vifs remerciements vont également aux membres du jury pour qui ont bien voulu examiner ce travail.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes : Sirine Abderrazak et Ikrame Messelem pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire

Enfin avec un réel plaisir que nous réservons ces lignes en signe de profonde reconnaissance à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation étal' aboutissement de ce travail.

Dédicace

C'est avec un grand plaisir et une profonde gratitude que je dédie ce modeste travail : À Mes très chers parents Antar et Samra Samira.

À qui je dois tout, et pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices que vous avez endurée pour mon éducation et pour mon bien être.

À mes frères Koceila, Raouf et Ala Eddine que Dieu le tout puissant exhausse tous leurs vœux les

Plus sincères et les plus chers.

A toutes les personnes de ma grande famille mes oncles et tantes.

A toutes mes amis Rami Adam Khalil Sohaib, Mehdi, Mouha, Seif, Salah, Fares, Yacine Rabah, Diyae, Marouan, Akram, Kimou, Islem, Zaki

Un grand MERCI.

Dédicace

C'est avec un grand plaisir et une profonde gratitude que je dédie ce modeste travail : À Mes très chers parents Houcine et Sultana.

À qui je dois tout, et pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon profond amour, ma gratitude, ni mon infinie reconnaissance pour l'ampleur des sacrifices que vous avez endurée pour mon éducation et pour mon bien être.

À mes frères Azza, ahmed Mohamed, Zoubir, Mouad, Djamel Eddine ,Borhene Eddine que Dieu le tout puissant exhausse tous leurs vœux les Plus sincère set les plus chers.

A toutes les personnes de ma grande famille mes oncles et tantes.

A toutes mes amis Rami Adam Khalil Sohaib, Mehdi, Mouha, Seif, Salah, Fares, Yacine Rabah, Diyae, Marouan, Akram, Kimou, Islem, Zaki

Un grand MERCI.

SOMMAIRE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION GENERALE..... | 1 |
| CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES | |
| I. Intérêts d'étude | 2 |
| I.1. Intérêts liés aux Apoidea | 2 |
| I.2. Anatomie des apoïde | 3 |
| II.1. Notion de pollinisation et de fécondation | 6 |
| III. importance des cultures Fourragères en Algérie | 9 |
| VI. Données générales sur les plantes étudiées | 10 |
| VI.1. Le colza (Brassica napus L) | 10 |
| VI.2. La luzerne (Medicago sativa L)..... | 13 |
| CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES | |
| 1. Description générale des stations d'étude | 18 |
| 1.1. Station El Khroub ITGC | 18 |
| 2. Pluviométrie et température..... | 20 |
| 2.1. Pluviométrie | 20 |
| 2.2. Température | 21 |
| 4. Inventaire et densité de la faune pollinisatrice | 21 |
| 5. Echantillonnage et conservation des apoïdes..... | 21 |
| 5.1. Sur le terrain..... | 21 |
| 5.2. Utilisation des pots en plastique..... | 22 |
| 5.3. Au laboratoire..... | 22 |
| 6. Etude de l'influence des facteurs climatiques sur les populations d'abeilles : | 22 |
| 7. Evaluation de l'effet de la pollinisation sur le rendement des plantes..... | 24 |
| CHAPITRE III. RESULTATS | |
| 1. Diversité et activité pollinisatrice des apoïdes sur les plantes étudiées..... | 27 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 1.1. La luzerne (<i>Medicago sativa</i> L) | 27 |
| 1.2. Le colza (<i>Brassica napus</i> L)..... | 32 |
| CHAPITRE IV. DISCUSSION ET CONCLUSION..... | Error! Bookmark not defined. |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 39 |
| ANNEXES | 45 |
| RESUME | 41 |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Anatomie externe des apoïdes (TOOLE, 1991). | 3 |
| Figure 2 : Tête d'une abeille (EARDLEY et al., 2010). | 4 |
| Figure 3 : Les ailes antérieure et postérieure d'une abeille (EARDLEY et al., 2010) | 5 |
| Figure 4 : Patte postérieure d'une abeille (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005). | 6 |
| Figure 5 : Pétiole de pollen visible dans la patte de l'abeille | 7 |
| Figure 6 : Evaluation des superficies destinées aux fourrages secs et aux fourrages verts dans quelques wilayat. | 10 |
| Figure 7:photo d'une fleur de Colza (Brassica napus L) | 11 |
| Figure 8 : Fleur de luzerne Medicago sativa L | 14 |
| Figure 9 : Fruit de la luzerne Medicago sativa L en gousses recourbées en hélice | 14 |
| Figure 10 : Vue d'ensemble de la parcelle de la luzerne (photo originale, 2021) | 19 |
| Figure 11 : Vue d'ensemble de la parcelle de colza (photo originale, 2021) | 20 |
| Figure 12 : Situation de la station d'ITGC dans la commune d'El Khroub wilaya de Constantine | 18 |
| Figure 13 : Les variations de précipitations mensuelles | 20 |
| Figure 14 : Méthode des quadrats pour l'observation et le comptage des insectes butineurs (photo originale, 2021) | 21 |
| Figure 15 : Photo d'un plant de colza couvert avec du tulle (photo originale, 2021). | 25 |
| Figure 16 : Méthode de calcul du poids des graines de colza. (Photo originale, 2021) | 25 |
| Figure 17: Effectif des insectes butineurs sur Medicago sativa L pendant la période d'étude (2021) Dans la station de Baaraouia | 28 |
| Figure 18 : Effectif des insectes butineurs sur Medicago sativa L pendant la période d'étude (2021) Dans la station de Baaraouia | 29 |
| Figure 19 : Recherche alimentaire d'Anthidium florentinum sur medicago sativa L aux heures d'observation pendant la floraison de 2021 dans la station de Baaraouia | 31 |
| Figure 20 : Evolution du nombre moyen des visites d'Apis mellifera et d'Eucera eucnumidea sur le colza pendant la floraison de 2021 dans la station d'etude de Baaraouia | 34 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tableau 1 : Variétés, dates de semis et systèmes de plantation des différentes plantes étudiées..... | 19 |
| Tableau 2 : variation climatiques dans la région de Constantine durant la période d'étude. | 22 |
| Tableau 3 : Produits floraux récoltés par l'Apis mellifera et Anthidium florentinum sur Medicago sativa L durant la période de floraison 2021 dans la station de Baaraouia | Error! Bookmark not defined. |
| Tableau 4 : Vitesse de butinage d'Anthidium florentinum et d'Apis mellifera sur Medicago sativa L pendant la floraison 2021 dans la station de Baaraouia..... | 30 |
| Tableau 5 : Nombres moyens d'insectes butineur sur le Colza (Brassica napus L.) pendant la période d'étude (2021) dans la station de Baaraouia | 33 |
| Tableau 6 : Produits floraux récoltés par l'Apis mellifera et Eucera eucnumidea sur Medicago sativa L durant la période de floraison 2021 dans la station de Baaraouia..... | 34 |
| Tableau 7 : Vitesse de butinage d'Eucera eucnumidea et d'Apis mellifera sur Medicago sativa L pendant la floraison 2021 | 35 |
| Tableau 8 : Rendement de Brassica napus L en absence (autopollinisation AP) et en présence d'insectes (Pollinisation Libre PL) pendant la floraison de 2021 | 35 |
| Tableau 9 : Poids moyens de 200 graines de Brassica napus L en autopollinisation (AP) et en pollinisation libre (PL) pendant la floraison de 2021 | 36 |

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Depuis des millénaires l'homme s'intéresse à l'agriculture, à cultivée des céréales des plantes des fruits pour sa propre consommation et pour les animaux d'élevage, mais durant cette époque il ne savait pas que la plupart des plantes nécessitent des insectes pollinisateurs pour assurer sa reproduction.

En agriculture, la contribution des abeilles dans l'amélioration des rendements quantitatifs mais aussi qualitatifs des cultures est considérable. C'est le cas de nombreuses cultures, les cultures oléagineuses (colza, tournesol) et protéagineuses (féverole) et les semences de toutes ces espèces ainsi que les cultures fourragères (luzerne, trèfle).

La pollinisation est une reproduction qui se produit chez un nombre élevé de plantes et de fleurs (les gymnospermes et les angiospermes), elle permet de transporter des grains de pollen d'une plante ou fleur à une autre d'une même espèce (autofécondation) ou d'une espèce différente (pollinisation croisée) tout cela est possible grâce à des pollinisateurs comme l'abeille,

La contribution de l'abeille au rendement est variable en fonction des espèces végétale et leurs variétés, la majorité des espèces de plantes cultivées sont dépendantes des insectes pollinisateurs.

Dans le monde entier les plantes fourragères et les crucifères sont d'une grande importance, destinée à l'alimentation humaine et animale, le colza cultivé pour la production d'huile et d'agro-carburant et la luzerne sert à nourrir les animaux mais surtout les bétails (vache, chèvre, etc...) elle est aussi très riche en vitamines protéines et minéraux comme le fer et le zinc.

L'objectif de notre travail est d'observer deux plantes cultivées (le colza et la luzerne) dans la station de Baaraouia située dans El-Khroub Constantine. Durant la floraison de chaque plante, nous mettrons d'abord en évidence les insectes pollinisateurs, nous estimerons les densités et l'efficacité pollinisatrice des principales espèces. Ensuite, nous mesurerons leur action en comparant le rendement des plants laissés libres d'accès aux pollinisateurs avec les plants encagés. Enfin, nous étudierons l'influence de deux facteurs climatiques (température, humidité relative) sur l'activité quotidienne des principales espèces rencontrées sur ces plantes.

CHAPITRE I.
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

I. Intérêts d'étude

I.1. Intérêts liés aux Apoidea

L'intérêt majeur de l'étude des Apoidea est le rôle clef qu'ils tiennent dans les écosystèmes. En effet, ils participent de manière prépondérante à la pollinisation de nombreux végétaux. La majorité d'entre eux ne pourraient pas accomplir leur cycle de développement sans l'intervention des abeilles. On peut d'ailleurs trouver dans la littérature de nombreuses listes d'espèces végétales butinées par les Apoidea (**GADBIN, 1980 ; PATINY, 1997 ; PROCTOR & al., 1996 ; RASMONT, 1988 ; TERZO, 2000**). Grâce à leur morphologie parfaitement adaptée, ils sont plus efficaces que la plupart des autres pollinisateurs (Coléoptères, Lépidoptères ou Syrphes). De plus, leur grande mobilité et les longues distances que certains peuvent parcourir sont des éléments déterminants dans le maintien d'un flux génétique entre populations éloignées (**VELTEROP, 2000**). Ainsi, pour toutes les cultures entomophiles telles que le tournesol, les arbres fruitiers ou les légumineuses, la pollinisation constitue un facteur de production majeur. **ADJARE (1990)** cite **MARTIN** qui a évalué pour l'Amérique du Nord la valeur de la pollinisation entomophile. Elle s'élèverait à 8.1012 dollars pour l'année 1960. Si on extrapole à notre époque, le chiffre s'élèverait à 20.1012 dollars. Pour la même région, **MICHENER (2000)** estime la valeur stricte de la pollinisation des Apoidea entre 4,6.1012 et 18,9.1012 dollars pour l'année 1980. De ce dernier point de vue, la pollinisation dirigée constitue un intérêt évident. Dans la majorité des cas, on utilise l'abeille domestique lorsque l'on veut améliorer la pollinisation d'une culture. Cependant, elle ne remplit pas toujours ce rôle de façon optimale. Les producteurs et les scientifiques se tournent alors vers l'utilisation d'espèces sauvages (**MICHEZ, 2002**) actuellement ces abeilles sauvages font l'objet d'élevage dans certains pays afin d'assurer la pollinisation de cultures qui sont peu ou mal pollinisées par l'abeille domestique. Une pollinisation insuffisante ou inadéquate par l'abeille domestiques peut-être due à une mauvaise adaptation à la morphologie de la fleur (exemple : la luzerne) ou une activité réduite lors de floraison très hâtives survenant lorsque la température est basse (exemple : l'amandier) parmi les abeilles sauvages élevés, on trouve :

- L'exemple typique est la récente domestication des bourdons pour l'amélioration de la pollinisation sous serre de certaine culture horticole telle que la tomates, l'aubergine et le poivrier (**BANDA et PAXTON 1990 ; HEEMERT et al., 1990 ; CORBET et al**

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

1991 ; DASCAN et al., 2004 ; POUVREAU, 2004). Les caractères morphologiques et comportementaux des bourdons (meilleure adaptation à la morphologie de la fleur, aux conditions climatique défavorable aux conditions de la serre) font que ces derniers montrent supérieurs à l'abeille domestique pour la pollinisation. (BENACHOUR, 2007)

- L'abeille des sols *salés* *Nomia melanderi* COCKERELL, 1906 (Halictidae) et l'espèce *Rophitoides canus* Eversmann, 1852 (Halictidae), pollinisatrices également de la luzerne respectivement dans l'ouest des états unis et en Europe de l'est (TORCHIO, 1996 ; JOHANSON et al 1982 ; FREE, 1993, DOBRYNIN, 1998).

I.2. Anatomie des apoïdes

Le squelette extérieur des abeilles, comme chez tous les insectes, est divisé en trois parties distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen (MICHEZ et al., 2004).

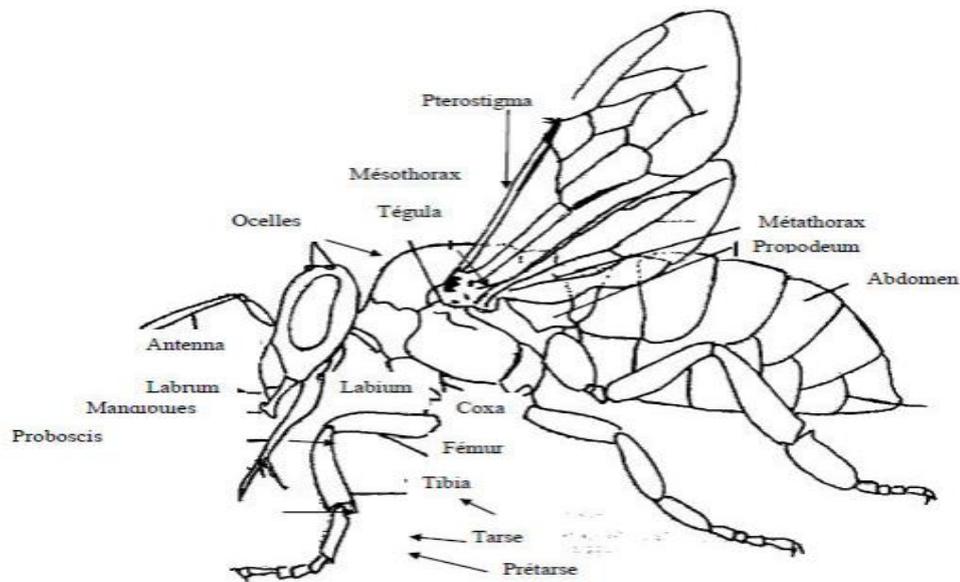


Figure 1 : Anatomie externe des apoïdes (TOOLE, 1991).

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

I.2.2. La tête : Porte deux yeux composés trois ocelles deux antennes et des pièces buccale.

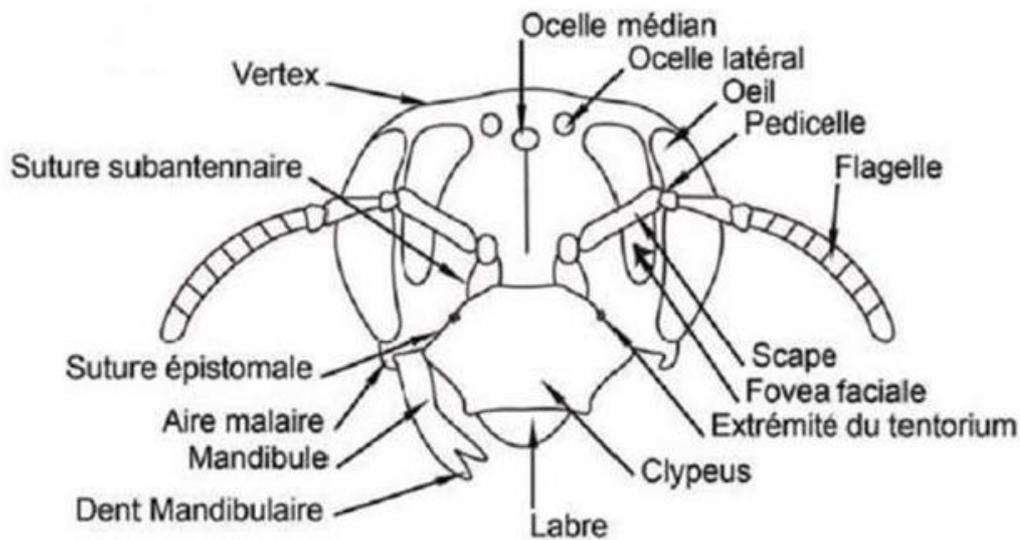


Figure 2 : Tête d'une abeille (EARDLEY et al., 2010)

I.2.3. Le Thorax

Il est formé de trois anneaux soudés, sur chacun d'eux est fixée une paire de patte et deux paires d'ailes. La première paire est reliée sur le second segment et la deuxième paire d'aile sur le troisième segment (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

I.2.4. Les ailes

Les ailes antérieures plus grandes et plus fortes pour le vol relié par crochets alaires

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

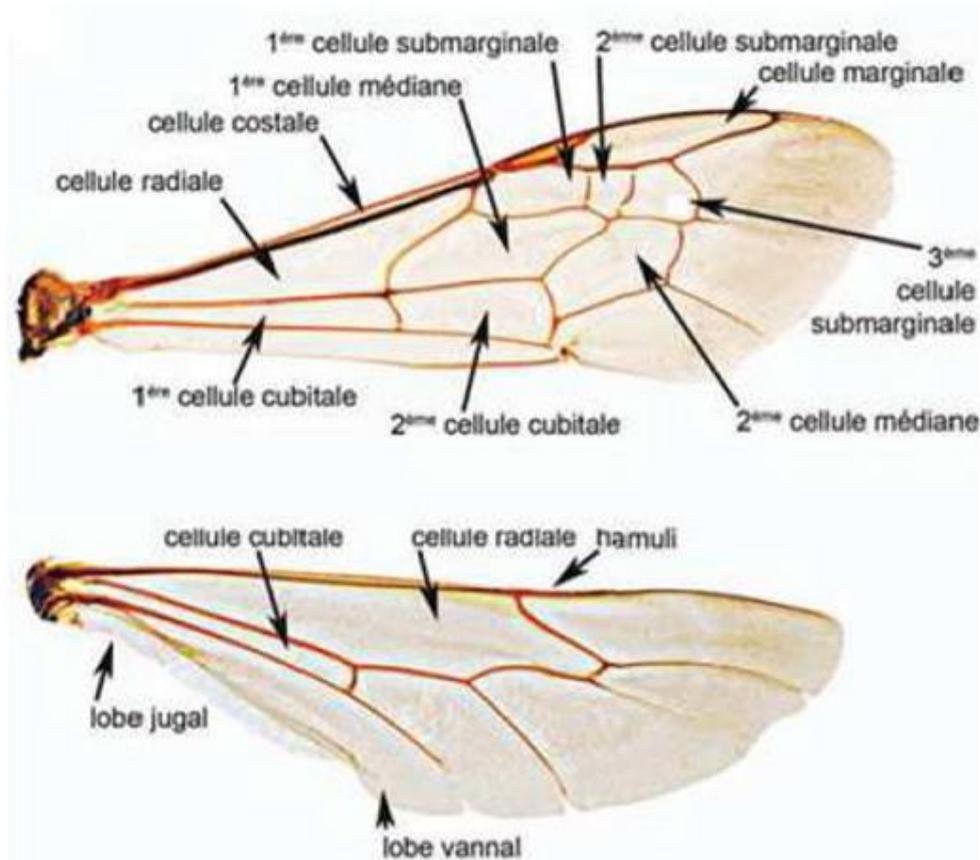


Figure 3 : Les ailes antérieure et postérieure d'une abeille (EARDLEY et al., 2010)

I.2.5. Les pattes :

Toutes les pattes d'abeilles sont constituées de six articles (coxa, trochanter, fémur, tibia, cinq segment du tarse et une paire de griffes terminales) (**figure 4**). Chez la plupart des espèces les pattes postérieures sont plus adaptées à la récolte du pollen car elles sont munies d'une brosse à pollen, excepté les Mégachiles, chez lesquelles la brosse à pollen est située sous l'abdomen, et les abeilles coucou (parasites) qui n'ont pas de brosse collectrice. La forme et la couleur de chaque partie des pattes sont aussi des critères très utilisés dans la détermination de groupes d'abeilles (STEPHEN et al., 1969).

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

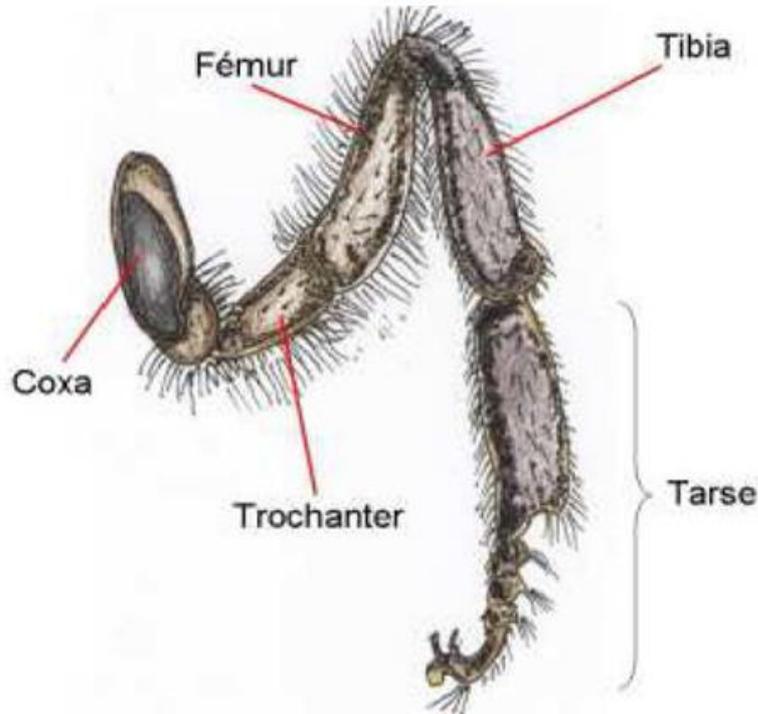


Figure 4 : Patte postérieure d'une abeille (JEAN- PROST et LE CONTE, 2005).

I.2.6. L'abdomen

Il est généralement constitué de sept segments chez le mâle et six chez la femelle. Il est séparé du thorax par un étranglement très fin appelé pétiolle. Il renferme plusieurs organes dont l'appareil digestif, l'appareil reproducteur et l'appareil venimeux à l'extrémité du dernier segment chez la femelle. La coloration du troisième anneau de l'abdomen ainsi que la longueur de poils du sixième anneau sont parmi les critères de différenciation (JEAN-PROST et LE CONTE, 2005).

II.1. Notion de pollinisation et de fécondation

II.1.1. Le phénomène de la pollinisation

La pollinisation chez les plantes à fleur (angiospermes et gymnospermes), c'est le transport du pollen des organes de reproduction mâle (étamines) vers les organes de reproduction femelle (pistil) qui va permettre la reproduction sexuée. Ce transport peut s'effectuer de différentes façons : par le vent, les insectes ou par d'autres moyens. En cas d'absence de pollinisation la majorité des plantes à fleurs n'ont pas pu former des graines et des fruits. Ce qui nous montre son importance en agriculture.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les Types

Le transport de pollen (pollinisation) peut se faire : Entre les organes de reproduction d'une même fleur ou entre différentes fleurs d'une même plante ou même entre des fleurs de plantes différentes.



Figure 5 : Pétiote de pollen visible dans la patte de l'abeille

II.1.2. La fécondation

Définition

La fécondation est l'association des deux gamètes mâle et femelle c'est l'étape qui arrive immédiatement après la pollinisation. Elle est nécessaire pour l'obtention ultérieure des fruits. La fécondation des plantes à fleurs est une « double fécondation » : deux gamètes mâles qui s'associer aux deux cellules présentes dans l'organe reproducteur femelle.

II.2 Les différents agents pollinisateurs

Parmi les agents pollinisateurs qui assurent le transfert du pollen sur le stigmate, on retrouve :

II.2.1. Le vent

Un certain nombre de plantes cultivées importantes telles que les graminées incluant les céréales (blé, orge, avoine, seigle, maïs, riz), la betterave à sucre, le noyer, le noisetier, l'olivier et le palmier dattier sont anémophiles. Ces plantes, pollinisées par le vent, présentent certaines caractéristiques qui favorisent le transport du pollen par le vent, telles que l'émission d'un très grand nombre de pollen (exemple : une inflorescence de seigle libère environ 50000 grains de pollen par jour), une faible densité et pulvéulence des grains de pollen, des

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

stigmates de forme variés favorisant la prise du pollen ou encore un périanthe fortement réduit et de couleur terne n'attirant pas les insectes. En outre, les fleurs de ces plantes ne produisent pas de nectar (**PHILIPPE 1991 ; POUVREAU 2004**).

II.2.2. L'eau

L'hydrogamie : La pollinisation par l'eau est rencontrée chez les plantes aquatiques.

II.2.3. Les animaux (Zoogamie)

Différents types d'animaux sont des agents pollinisateurs :

- **Les chauves-souris**, représentées par certaines espèces tropicales qui lèchent le nectar des fleurs. Les espèces strictement insectivores, dans certains cas, arrivent à servir de transporteurs de pollen en capturant des insectes sur les fleurs.
- **De petits marsupiaux.**
- **Les oiseaux**, représentés par des espèces tropicales comme les colibris ou oiseaux mouches. Certaines espèces insectivores sont aussi pollinisatrices lorsqu'elles capturent des insectes qui butinent.
- **Des mollusques** (dans le milieu aquatique)
- **Les insectes (POUVREAU 2004).**

De tous les animaux, ce sont les insectes qui pollinisent le plus grand nombre d'espèces végétales. Ces dernières sont qualifiées d'entomophiles. Cependant, quelques groupes ou ordres seulement se distinguent par une réelle activité sur les fleurs et peuvent être considérés comme d'efficaces pollinisateurs.

Classés par ordre d'importance croissante, ces insectes sont représentés par les coléoptères, les lépidoptères, les diptères et les hyménoptères. A l'intérieur de chaque ordre, la pollinisation est assurée par un certain nombre de familles.

Les Hyménoptères

Ils sont de loin les pollinisateurs les plus efficaces, ils comprennent les fourmis, les guêpes et les abeilles. Dans ce groupe, le rôle de pollinisateurs revient essentiellement aux abeilles.

Les abeilles présentent de nombreuses caractéristiques qui en font des agents pollinisateurs par excellence. Une première caractéristique est leur nutrition à base exclusivement de nectar pour les adultes et de pollen pour les larves. Lors de sa visite sur la fleur et pour accéder au butin recherché, l'insecte entre en contact avec les étamines et /ou le stigmate, il s'ensuivra une charge de pollen sur le corps de l'abeille ou un dépôt de pollen sur le stigmate ou encore

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

les deux.

Les Coléoptères

Ils peuvent récolter sur les fleurs le pollen et le nectar. Cependant, ceux qui ont un rôle pollinisateur sont peu nombreux et appartiennent surtout à la famille des *Cantharidae* dont plusieurs genres ont un appareil buccal assez bien adapté à la récolte du nectar. Le rôle pollinisateur des coléoptères s'observe surtout en milieu tropical (POUVREAU 2004).

Les Lépidoptères (papillons)

Ces insectes sont pourvus d'une trompe qui atteint souvent plusieurs centimètres de longueur. Ils puisent dans les fleurs tubulaires étroites le nectar accumulé en profondeur et inaccessible à d'autres insectes. Qu'ils soient diurnes ou nocturnes, les papillons sont seulement des butineurs de nectar. Les grains de pollen tombent sur le corps de l'insecte lors de sa visite sur la fleur et il est transporté d'une fleur à l'autre. Certains papillons nocturnes butinent le nectar en vol devant la fleur et le transport de pollen est alors assuré par leur trompe. De nombreuses *Caryophyllaceae* sont pollinisées par les papillons (POUVREAU 2004).

Les Diptères (les mouches)

Les mouches jouent un rôle important comme pollinisateurs en raison du grand nombre de familles, de genres et d'espèces qui montrent une attirance pour les fleurs. De nombreuses espèces, de petite taille, sont particulièrement utiles pour la pollinisation croisée des petites fleurs dont les faibles ressources en nectar ne les rendent pas attractives pour la plupart des autres pollinisateurs (nombreuses Ombellifères).

Les mouches se nourrissent de nectar et parfois de pollen. Les mouches qui sont les visiteurs les plus fréquents observés sur de nombreuses plantes appartiennent essentiellement aux familles des *Calliphoridae* (mouches à viande), *Conopidae*, *Syrphidae* et *Bombyliidae*. (POUVREAU 2004).

III. importance des cultures Fourragères en Algérie

L'Algérie accuse un déficit fourrager important. La superficie destinée aux fourrages cultivés ne dépasse pas les 7,6% de la SAU (superficie agricole utilisée), soit 641 713 ha face à un

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

cheptel bovin de 1 843 930 têtes dont 966 097 vaches laitières. Par ailleurs 76,45 % des surfaces fourragères sont cultivées en foin dans la plupart des wilayas comme le montre le graphe ci dessous.

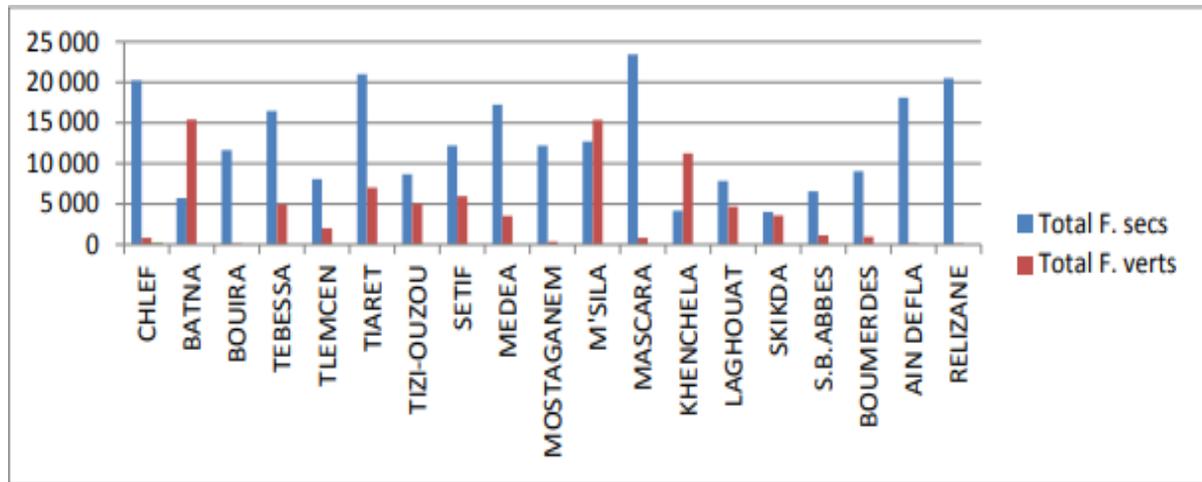


Figure 6 : Evaluation des superficies destinées aux fourrages secs et aux fourrages verts dans quelques wilayas.

Les légumineuses occupent une place très négligeable, quelques espèces seulement sont concernées à savoir, la vesce, la luzerne et le trèfle

VI. Données générales sur les plantes étudiées

VI.1. Le colza (*Brassica napus L*)

Le colza appartient à la grande famille des Brassicacées oléagineuses qui est la troisième source mondiale d'huiles végétales et leur production a connu un mouvement constant à la hausse au cours des 25 dernières années. Au cours de cette période, la part de production des pays européens a également considérablement augmenté, en particulier après l'introduction de cultivars à double teneur en acide érucique, faible teneur en glucosinolate). Outre l'amélioration du profil nutritionnel de l'huile de *Brassica* et de son repas, l'élevage conventionnel ainsi que les outils biotechnologiques modernes ont conduit à l'amélioration de divers caractères quantitatifs et qualitatifs importants sur le plan agronomique. La technologie de polymorphisme de longueur de fragment de restriction nucléaire a grandement aidé à déterminer le degré de variabilité génétique parmi diverses espèces du genre *Brassica* ainsi qu'à étudier leur modèle d'évolution. Les références les plus anciennes concernant l'origine et la culture du colza viennent d'Asie, bien que l'évolution de cette culture ait eu lieu dans de nombreux pays à travers le monde, y compris la Chine, l'Inde, la Suisse, l'Allemagne, l'Australie, le Danemark, les Pays-Bas, Rome et l'Europe.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

VI.1.2. Biologie florale

Fleurs caractéristiques de 4 sépales en croix, 4 pétales libres jaunes, 6 étamines, 2 carpelles soudés. Fruit : forme silique



Figure 7: Photo d'une fleur de Colza (*Brassica napus* L)

VI.1.3. Cycle de développement

Le colza est la plante annuelle au cycle végétatif le plus long de toutes les principales cultures cultivées. Sa durée varie de 270 jours à plus de 300 jours selon le contexte de production.

Semis mi-août à fin septembre, récolte mi-juin à fin juillet, voire août.

Son cycle se compose de quatre périodes très différentes, dont une période de repos végétatif plus ou moins marquée. La première étape va de la levée des cultures de fin août à septembre jusqu'à la période de repos des plantes de fin novembre à décembre. La spécificité de cette espèce, par rapport aux céréales d'hiver, le colza peut être produit dès les premiers mois de son cycle

VI.1.3. Culture de colza

Le colza est une plante herbacée annuelle. Sa taille varie de 100 à 120 cm, selon les variétés. Il possède des fleurs en grappes de couleur jaune vif à blanc crème et des siliques contenant des graines sphériques de 2 à 2.5 mm, riche en huile (36 à 48%). Les siliques sont déhiscentes, le moindre choc peut provoquer la chute des graines. Le colza est largement répandu dans le monde et principalement dans les zones tempérées. Il est cultivé pour la production d'huile alimentaire, tourteau pour l'alimentation du bétail et récemment pour la production biocarburant.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

VI.1.4. Exigence :

- **Température**

Le colza résiste aux basses températures hivernales, mais il est sensible aux gelées printanières et aux températures élevées et sèches (sirocco), coïncide avec le stade floraison. La température optimale de son développement se situe entre 10 et 20 °C.

- **Eau**

Les zones avec des précipitations supérieures à 400 mm sont propices à la culture du colza. La période de sensibilité de la culture à la sécheresse commence de l'apparition des boutons floraux et se poursuit jusqu'à la récolte.

- **Sol**

Le colza s'adapte bien à tous les types de sols, mais avec ses racines pivotant il préfère les sols profonds, bien ameublés pour permettre un bon enracinement. Les sols superficiels et érodés sont à éviter.

- **Période de semis**

Le semis s'effectue d'octobre à début de novembre.

- **Densité de semis**

La densité de semis se situe entre 80 et 100 graines/m², correspondant à une dose de semis de 4 à 5 kg/ha, avec un écartement entre les lignes de semis de 40 à 50 cm en cas d'utilisation de semoir mono graine.

Lors de l'utilisation d'un semoir à grains, le taux de plantation est de 5 à 6 kg/ha, et l'espacement est de 30 à 40 cm.

- **Profondeur de semis**

La profondeur de semis idéal est de 2 cm, les semis de colza peuvent atteindre une profondeur de 3 à 4 cm en conditions de sécheresse dans les sols profonds.

- **Variétés**

Parmi les variétés testées au niveau de l'ITGC, nous citons : GUF 101, G.7770, G.7771, G.7773, G.7778, Mireille, Ginna, Wakefield, Lutèce, Oro et Livia.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

VI.2. La luzerne (*Medicago sativa L*)

VI.2.1. Famille des Fabacées

C'est l'une des plus grandes familles de plantes à fleurs au monde après les Orchidées et les Astéracées, la famille des Fabacées est présente sur tous les continents, des climats froids aux climats chauds, près de 18000 espèces réparties en 3 sous familles et plus de 600 genres, elles ont toutes les formes végétatives, des plus petites graminées aux très grands arbres des régions.

Presque toutes les plantes de cette famille présentent sur leurs racines, des nodosités qui abritent des bactéries fixatrices de l'azote de l'air, du genre *Rhizobium*, d'où leur importance économique pour leur richesse en matières azotées.

VI.2.3. Culture de la Luzerne

La luzerne est une légumineuse fourragère pluriannuelle, dont les fruits sont des gousses et les fleurs ont une corolle caractéristique à cinq pétales. Dans le genre *Medicago*, la luzerne est la plus cultivée en Algérie, vu sa production élevée en matière sèche, sa tolérance à la sécheresse et sa valeur nutritive élevée.

La luzerne possède divers intérêts agronomiques et économiques, tels que l'amélioration de la structure du sol par son système racinaire très développé qui peut atteindre 3 m de profondeur, l'enrichissement du sol en humus et en azote et la valorisation de l'eau d'irrigation.

VI.2.4. Biologie florale

La corolle est formée de 5 pétales : un pétale supérieur de grande taille (appelé étendard), deux pétales latéraux (les ailes) et deux ventraux qui forment la carène.

Ses fleurs à la corolle violette longue de 8-11 mm, sont groupées en grappes fournies hautes de (15- 20-40) mm sont très reconnaissables. Les fruits sont des gousses recourbées en hélice senestre sur deux à trois tours en moyenne, contenant 10 à 20 graines.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES



Figure 8 : Fleur de luzerne *Medicago sativa* L



Figure 9 : Fruit de la luzerne *Medicago sativa* L en gousses recourbées en hélice

VI.2.5. Exigence

- Température

La luzerne se caractérise par une adaptation climatique assez large. Elle se montre sensible aux basses températures au début de son développement. La température maximale, permettant sa croissance, est de l'ordre de 37 °C, Le zéro de végétation est compris entre 8°C et 9 °C.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

- Eau

La luzerne valorise bien les apports d'eau et pour élaborer un gramme (1 g) de matière sèche, il lui faut 800 à 1000 g d'eau, soit pour une année de culture, une quantité de 12.000 à 13.000 m³/ha en irrigué. En conduite pluviale, la luzerne est cultivée dans des sols frais sous une pluviométrie supérieure à 450 mm

- Sol

La luzerne convient aux sols fertiles, bien drainés ayant un pH proche de la neutralité, perméables, profonds, ni trop lourds ni trop compacts et bien pourvus en chaux. Elle s'adapte difficilement dans des sols hydro-morphes, notamment s'ils sont riches en argiles.

Dans le cas d'un sol acide (pH inférieur à 6,5), l'inoculation des bactéries fixatrices d'azote (*Rhizobium meliloti*) est indispensable, mais elle doit être accompagnée d'un chaulage, car ces bactéries, présentes dans la plupart des sols, sont moins fréquentes dans les sols acides.

- Période de semis

La luzerne est semée en octobre ou novembre, dès les Premières pluies. Les semis peuvent être retardés jusqu'au mois de décembre à janvier dans les régions à hiver rigoureux.

Pour la culture de printemps, le semis s'effectue durant le mois de mars à avril.

- Densité de semis

Pour une luzerne semée en pur, la dose conseillée est de 20 à 25 kg/ha pour les semences nues. Avec l'utilisation des semences enrobées, il convient de majorer la dose de semis à 30 kg/ha pour compenser le poids de l'enrobage.

- Mode de semis

Le semis est effectué à l'aide d'un semoir à céréales, avec un écartement entre les lignes de semis variant de 20 à 30 cm.

CHAPITRE I. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

- Profondeur de semis

La profondeur de semis de la luzerne est superficielle, entre 1 et 2 cm. Au-delà de 2 cm, le taux de levée diminue.

- Exploitation

La luzerne doit être exploitée en début floraison, la première coupe est effectuée au mois d'avril en tenant compte de ne pas endommager les bourgeons basilaires.

La luzerne peut donner une (01) à deux (02) coupes en première année contre quatre (04) à cinq (05) en irrigué. Son rendement atteint son maximum en troisième année d'exploitation avec cinq (05) à huit (08) coupes lorsqu'elle est irriguée. Un rythme de coupe accéléré de 35 jours réduit le tonnage, sans affecter la valeur nutritive du fourrage.

Les résultats obtenus au niveau de l'ITGC montrent que :

► En année d'installation, la production totale de matière sèche est relativement faible, soit environ 2 à 3 tonnes de matière sèche. Le fourrage produit est toutefois de bonne qualité et bien réparti dans le temps (janvier à mai) ;

► Pour les années d'exploitation qui suivent, la production est nettement plus élevée. En conduite pluviale, la production varie de 6 à 8 tonnes de matière sèche/ha en fonction des variétés.

- Utilisation

La luzerne peut être utilisée en fourrage vert. Il faut la laisser se ressuyer pendant 24 heures pour éviter tout risque de météorisation. Elle est également exploitée en sec.

La luzerne peut être utilisée en ensilage moyennant un pré-séchage de 50 à 70% de la teneur en eau et mélanger ensuite avec la paille hachée ou des graminées sèches en vue d'éviter les risques de fermentation putride.

La luzerne peut être utilisée en pâturage. La dernière coupe de la dernière exploitation est réservée pour la production des graines.

CHAPITRE II.
MATERIEL ET METHODES

I. Station (I.T.G.C) El Khroub

L'Institut Technique des Grandes Cultures (I.T.G.C) est situé au Sud-est de la commune de Constantine, s'inscrit aux coordonnées géographiques suivantes : $36^{\circ}16'33.66''\text{N}$ $6^{\circ}41'16.70''\text{E}$ à une altitude de 595m. Les parcelles cultivées dans cette station sont constituées de blé dur, blé tendre et orge. Au niveau de cette station, la flore spontanée (au niveau de la bordure) est constituée de nombreuses autres plantes annuelles tel que les Brassicaceae (*Sinapis arvensis*) ; Asteraceae (*Silybum marianum*, *Chrysanthemum paludosum*, *Calendula arvensis* *Scolymus hispanicus* L, *Scolymus grandiflorus* Desf, *Pallenis spinosa*, *Centaurea solstitialis* L), Malvaceae (*Malva sylvestris* L), Boraginaceae (*Borago officinalis*), Convolvulaceae (*Convolvulus* sp), Fabaceae (*Medicago laciniata*).

L'analyse granulométrique effectuée à partir des sols prélevés au niveau des stations El Khroub, reflète le caractère limoneux sableux (SAOUACHE, 2015).

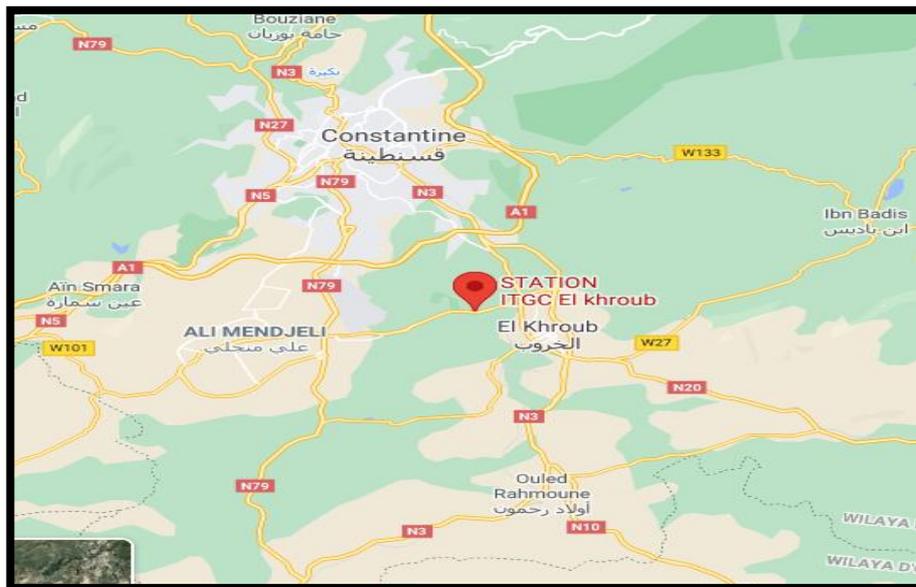


Figure 10 : Situation de la station d'ITGC dans la commune d'El Khroub wilaya de Constantine

I.1 Description générale des sites d'étude

Notre étude a été réalisée dans deux parcelles appartenant à la station de L'ITGC (Institut Technique des Grandes Cultures) d'El-Khroub, pendant la période allant du 20 avril au 12 juin 2021.

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

Le choix des sites a été effectué suite à des prospections de terrain et sur la base de renseignements recueillis, sur les cultures. Deux sites ont été choisis, dans la station (I.T.G.C) El Khroub. Le premier site est le champ du Colza (*Brassica napus* L) et le deuxième est la culture de la luzerne (*Medicago sativa* L) : les informations concernant ; les variétés plantées, la date de semis, système de plantation, densités et espace entre les rangées pour les deux cultures sont présentées dans le tableau ci -dessous (Tableau 1)

Tableau 1 : Variétés, dates de semis et systèmes de plantation des différentes plantes étudiées.

| Plantes | Variétés | Dates de semis | Systèmes de plantation | Espacements entre les rangées | Densités (kg/ha) |
|---------|----------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------|
| Luzerne | GUF 101 | Mars à avril 2021 | En lignes (rangées) | 20 cm à 30 cm | 20 à 25 |
| Colza | Fantasio | Octobre à Novembre 2020 | En lignes (rangées) | 40 cm à 50 cm | 4 à 5 |



Figure 11 : Vue d'ensemble de la parcelle de la luzerne (photo originale, 2021)



Figure 12 : Vue d'ensemble de la parcelle de colza (photo originale, 2021)

2. Pluviométrie et température

2.1. Pluviométrie



Figure 10 : Les variations de précipitations mensuelles

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

2.2. Température

Sont marquées par des variations saisonnières et journalières. Les moyennes mensuelles observées sont : 2,9°C pour les minimas en hiver, 32,8°C pour les maxi mas en été.

3. Inventaire et densité de la faune pollinisatrice

Pour procéder à l'observation et au comptage des pollinisateurs et de la densité florale sur les différentes plantes étudiées, nous avons utilisé la méthode des quadrats (SONNET & JACOB- REMACLE 1987 ; ABROL 1988). Cinq quadrats de 1 m² chacun est délimités au moyen de fils et de pieux dans les deux premières rangées à partir du bord de chaque culture. La distance qui sépare deux quadrats est de 1 m. Tous les quadrats sont exposés au soleil et bénéficient d'un même arrosage.

Tous les deux jours et à partir de la floraison de chaque plante, l'observateur parcourt les quadrats de 9 h jusqu'à 17 h (Gmt + 1). Dans chacun d'eux et pendant 10 à 12 minutes, il procède au comptage des insectes butineurs. Quelques spécimens de chaque espèce rencontrée sont capturés pour une identification en laboratoire. La récolte des spécimens se fait par approche directe avec des tubes en plastique contenant du papier filtre imbibé d'éther acétique (GUIGLIA 1972).



Figure 11 : Méthode des quadrats pour l'observation et le comptage des insectes butineurs (photo originale, 2021)

4. Echantillonnage et conservation des apoïdes

4.1. Sur le terrain

Sur le terrain, le matériel de capture et d'échantillonnage utilisés est les pots en plastique de dimension (5 cm de hauteur×2 cm de largeur). Nous disposons aussi d'un carnet ou toutes les

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

observations sont notées ; telles que les caractéristiques du milieu, le climat, l'heure d'apparition des abeilles. Cette étude est menée d'avril 2021 à juin 2021. Les prospections et les collectes des apoïdes se sont réalisées en milieu naturel sur les plantes. Les sorties se font deux à trois fois par semaine. Les captures se font entre 8 h GMT+1 et 15 h GMT+1. Les abeilles sont capturées pendant le butinage sur les fleurs

4.2. Utilisation des pots en plastique

C'est une technique par approche directe. C'est une méthode très pratique. Elle permet de capturer les espèces de petite taille mais on ne réussit qu'à capturer les individus de même famille.

4.3. Au laboratoire

Une fois au laboratoire, les spécimens sont tués par congélation et piqués avec des épingles entomologiques appropriées n°00 à 01. Les différentes familles sont séparées et placées dans des boîtes entomologiques. Après étiquetage, les spécimens sont identifiés et déterminés après examen sous une loupe binoculaire grossissant 25 fois. L'identification est réalisée à partir des clés dichotomiques et des boîtes de collection.

5. Etude de l'influence des facteurs climatiques sur les populations d'abeilles :

Pendant la floraison de chaque plante, nous avons étudié l'influence de trois variables climatiques sur l'activité quotidienne des abeilles. Ainsi, et à chaque jour d'observation, nous mesurons la température ambiante, l'humidité relative de l'air et le vent. Les variables sont mesurées à l'aide de Google météo.

Tableau 2 : variation climatiques dans la région de Constantine durant la période d'étude.

| Date | Température | Ensoleillement | Vent | Humidité | Précipitation |
|------------|-------------|-----------------------|---------|----------|---------------|
| 20/04/2021 | 18C° | Partiellement couvert | 16 km/h | 45% | 1% |
| 21/04/2021 | 22 C° | Nuageux | 23 km/h | 42% | 0% |
| 25/04/2021 | 27C° | Partiellement | 13 km/h | 60.6% | 36% |

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

| | | | | | |
|------------|------|-----------------------------|---------|-------|-----|
| | | nuageux | | | |
| 27/04/2021 | 22C° | Partiellement couvert | 10 km/h | 42% | 52% |
| 02/05/2021 | 21C° | Partiellement couvert | 18 km/h | 57% | 77% |
| 05/05/2021 | 33C° | Ensoleiller | 17 km/h | 37.5% | 0% |
| 02/06/2021 | 30C° | Partiellement couvert | 14 km/h | 42% | 2% |
| 04/06/2021 | 31C° | Partiellement couvert | 16 km/h | 32.3% | 23% |
| 07/06/2021 | 26C° | Nuageux | 19 km/h | 41.9% | 60% |
| 09/06/2021 | 27C° | Partiellement couvert | 22 km/h | 56.1% | 40% |
| 12/06/2021 | 31C° | Ensoleiller dans l'ensemble | 13 km/h | 21% | 0% |

6. Etude de l'efficacité de pollinisation sur la luzerne

Nous avons comptabilisé le nombre de grains de pollen déposés sur le stigmate à la suite d'une visite sur 30 fleurs par les deux espèces d'insectes pollinisateurs les plus abondants (15 par espèce abondante). Nous avons recouvert des boutons floraux la veille, la tulle est retirée et la fleur est récupérée à la suite de la visite qu'on dépose délicatement dans un tube et au frigo, la manipulation doit se faire au laboratoire le lendemain (la fleur doit rester fraîche). La préparation de lames de référence avec le pollen de la plante doit se préparer préalablement en récupérant les anthères des fleurs (Pour reconnaître la forme du pollen de la luzerne). Le même protocole est utilisé pour le comptage des grains de pollen compatibles déposés sur le stigmate. Nous comptons le nombre de grains de pollen déposés après une visite, sur les lames, sous un microscope à grossissement X40

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

Tableau 3 : Nombre de grains de pollen des fleurs de la luzerne pollinisées par l'*Apis mellifera*

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 55 | 35 | 42 | 80 | 45 | 63 | 52 | 140 | 63 | 67 | 78 | 60 | 79 | 30 | 45 |

Tableau 4 : Nombre de grains de pollen des fleurs de la luzerne pollinisées par l'*Anthidium florentinum*

| A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 |
|-----|----|----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 136 | 92 | 85 | 92 | 102 | 105 | 98 | 115 | 125 | 121 | 135 | 92 | 84 | 101 | 75 |

7. Evaluation de l'effet de la pollinisation sur le rendement des plantes

Afin de mesurer l'influence de la pollinisation par les abeilles sur le rendement des plantes, 10 quadrats de 1 m² sont mis en place. Quatre de ces quadrats, situés dans les premières rangées de chaque culture, sont laissés libres d'accès aux pollinisateurs. L'autre quadrat, situés dans les deux rangées suivantes, est encagés à l'aide de tulle (7 plantes encagés avec un tulle) afin d'interdire l'accès des pollinisateurs.

L'effet de la pollinisation croisée a été étudié sur 2 plantes : la luzerne, le colza, Au moment de la récolte, des mesures des composantes du rendement sont réalisées pour chacune des 7 plantes.

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES



Figure 12 : Photo d'un plant de colza couvert avec du tulle (photo originale, 2021).



Figure 13 : Balance de précision utilisée pour le calcul du poids des graines de colza.
(Photo originale, 2021)

CHAPITRE III.

RESULTATS

CHAPITRE III. RESULTATS

1. Diversité et activité pollinisatrice des apoïdes sur les plantes étudiées

1.1. La luzerne (*Medicago sativa* L)

1.1.1. Floraison de la plante

La floraison a débuté dans juin, le 01.06.2021 et s'est achevée le 12/06/2021 (le jour de la récolte). La période de floraison a duré 12 jours. Un plant porte entre 50 et 70 fleurs (60 fleurs/plant en moyenne) groupées en inflorescences. On dénombre en moyenne 12 inflorescences par plant et 5 fleurs par inflorescence. La floraison s'échelonne de la base vers l'extrémité du plant et de l'inflorescence.

1.1.2. Diversité et densité des pollinisateurs

Les observations menées sur la luzerne lors de la période de floraison montrent que les insectes butineurs appartiennent à 6 ordres : Hyménoptère, Lépidoptère, Vespidé, Diptère et Coléoptère, les Hyménoptères sont les plus représentés avec 87.24 % de l'abondance totale, ils sont représentés par la super famille des apoïdes qui est à son tour représentée par les familles des Apidae et Megachilidae. En tête des Apidae, on retrouve l'abeille domestique *Apis mellifera* (L. 1758) avec 53.18 %, les Megachilidae sont représentés par l'*Anthidium florentinum* avec 22.34 % (FABRICIUS, 1775), *Megachile erictorum* (LEPELETIER, 1841) avec 2.54 % et *Megachile pilidens* (ALFKEN, 1924) avec 2.12 % et enfin *Megachile pisicornis* (ALFKEN, 1924) avec 1.55 %. Les coléoptères sont représentés que par une seule espèce *Coccinellidae* (LATREILLE, 1807) avec 6.22 %. Parmi les lépidoptères les plus abondants on trouve *Pieris rapae* (LINNAEUS, 1758) avec 2.82 % (**Tableau 5**)

CHAPITRE III. RESULTATS

Tableau 5 : Effectif des insectes butineurs sur *Medicago sativa* L pendant la période d'étude (2021) Dans la station de Baaraouia

N=nombre des spécimens observé.

| Familles | Espèces | N | % |
|-----------------|--|------------|--------------|
| Apidae | <i>Apis mellifera</i> (L.1758) | 376 | 53.18 |
| Lépidoptère | <i>Pieris rapae</i> (L, 1758) | 20 | 2.82 |
| | <i>Aricia agestis</i> (DENIS & SCHIFFERMULLER, 1775) | 8 | 1.13 |
| | <i>Polyom matusicarus</i> (ROTTEMBURG, 1775) | 6 | 0.84 |
| Megachilidae | <i>Megachile erictorum</i> (LEPELETIER, 1841) | 18 | 2.54 |
| | <i>Megachile pilidens</i> (ALFKEN, 1924) | 15 | 2.12 |
| | <i>Megachile pisicoruis</i> (ALFKEN, 1924) | 11 | 1.55 |
| | <i>Anthidium florentinum</i> (FABRICIUS, 1775) | 158 | 22.34 |
| Diptère | <i>Eristalis tenax</i> (LINNAEUS, 1758) | 12 | 1.69 |
| Vespoide | <i>Vespidae</i> (LATREILLE, 1802) | 39 | 5.51 |
| Coléoptère | <i>Coccinellidae</i> (LATREILLE, 1807) | 44 | 6.22 |
| Total | | 707 | 100 |

1.1.3. Activité journalière et comportement de butinage des pollinisateurs

La figure indique l'évolution du nombre moyen de spécimen d'*Apis mellifera* et l'*Anthidium florentinum* et leur intensité entre 09 h et 15h, on remarque une abondance plus importante au fil des heures de la journée avec un pic enregistré à 11-12h pour l'*Anthidium florentinum* et 12-13h pour *Apis mellifera*. (Figure 18)

Le comportement de butinage d'*Anthidium florentinum* est observé au cours de la floraison de la plante. Elle débute son butinage sur les fleurs à 10h, son activité s'intensifie à 11h puis chute à 14-15h. L'activité de l'abeille domestique l'*Apis mellifera* reprend plus intensément à 13h, puis chute rapidement à 15h.

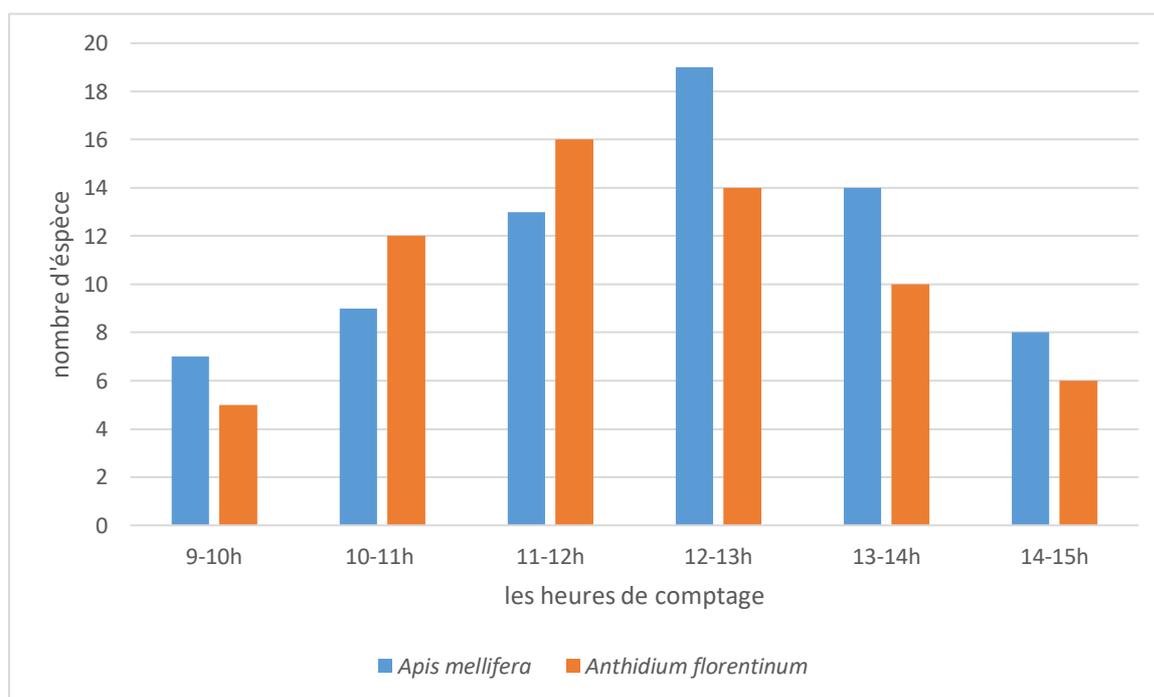


Figure 16 : Effectif des insectes butineurs sur *Medicago sativa* L pendant la période d'étude (2021) dans la station de Baaraouia

CHAPITRE III. RESULTATS

1.1.5. Vitesse de butinage des abeilles

L'espèce de la famille des Megachilidae *Anthidium florentinum* a visité en moyenne 4,58 fleurs par minute, alors que l'abeille domestique *Apis mellifera* a visité 6,12 fleurs par minute (**Tableau 6**)

Tableau 6 : Vitesse de butinage d'*Anthidium florentinum* et d'*Apis mellifera* sur les fleurs de *Medicago sativa* L pendant la floraison 2021 dans la station de Baaraouia

N = nombre moyen de spécimens observés

| Floraisons | Espèces | N | Nombre moyen de fleurs visitées par minute |
|------------|----------------------|----|--|
| Juin | <i>A.florentinum</i> | 50 | 4.58/min |
| | <i>A.mellifera</i> | 50 | 6.12/min |

1.1.6. Recherche alimentaire des abeilles efficacité pollinisatrice

Pour l'*Anthidium florentinum*, la majeure partie des visites florales au cours de la floraison de juin concerne la récolte exclusive de nectar. Les plus grandes proportions de collecte de nectar sont observées à 10h et 11h de la matinée et à 13 et 14h de l'après-midi. Le pollen est surtout prélevé à 10h et les deux produits ensemble sont surtout récoltés dans l'après-midi. C'est au cours de l'après-midi, de 13 à 15h, que les plus grands nombres de visites, tous types de visites confondus, sont observés. Les visites florales de l'abeille domestique concernent toujours principalement la récolte de pollen et cela, à toutes les heures de la journée. Contrairement à l'*Anthidium florentinum* également, les plus grands nombres d'observations de l'abeille domestique, tous types de visite confondus, se font de 11h à 14h. En outre, elle est peu fidèle à la luzerne et visite de nombreuses autres plantes sauvages (**Figure 19**). Pour l'efficacité de butinage reste l'abeille domestique l'espèce la plus efficace pour la pollinisation des fleurs de Luzerne avec 416 visites pollinisantes (**Tableau 7**)

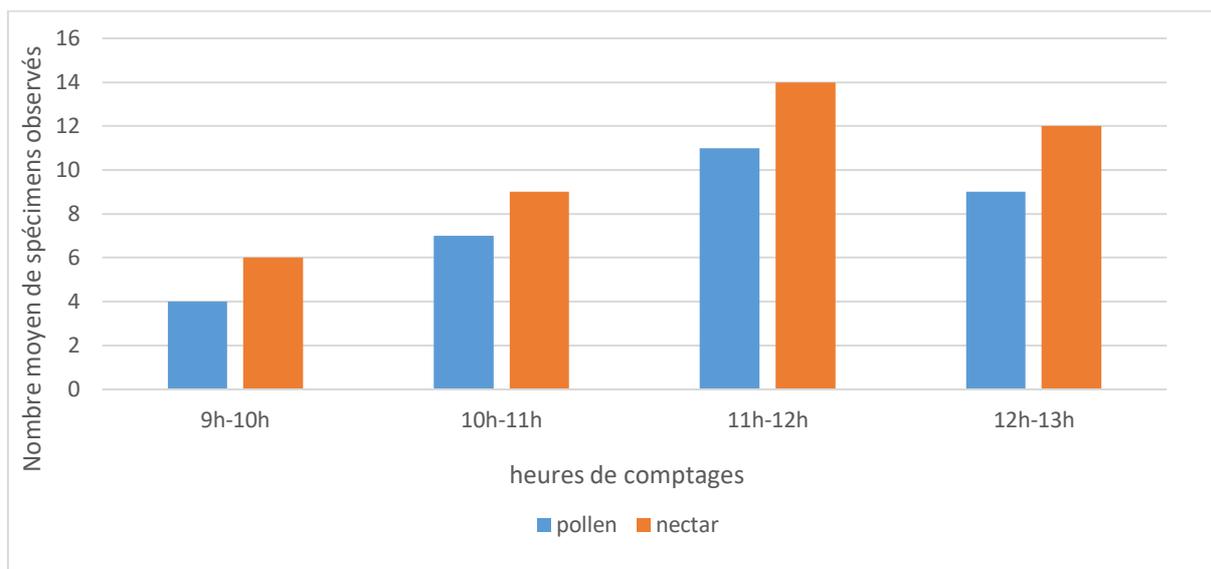


Figure 14 : Recherche alimentaire d'*Anthidium florentinum* sur *Medicago sativa* L aux heures d'observation pendant la floraison de 2021 dans la station de Baaraouia

Tableau 7 : Produits floraux récoltés par l'*Apis mellifera* et *Anthidium florentinum* sur *Medicago sativa* L durant la période de floraison 2021 dans la station de Baaraouia

P = pollen ; N = nectar ; + : visite pollinisante.

| Espèces | <i>A.florentinum</i> | <i>A.mellifera</i> |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|
| Nombre de visites observées | 323 | 508 |
| N ⁺ | 32.36% | 19.89% |
| P ⁺ | 67.63% | 80.1% |
| Total des visites pollinisantes | 289 | 416 |

1.1.6. Influence des facteurs climatiques sur l'activité des apoïdes

L'activité des abeilles sur les plantes ne dépend pas seulement des ressources florales (pollen et nectar) offertes par la plante à son pollinisateur, mais elle est aussi conditionnée par les facteurs climatiques. A l'instar de la température ambiante et de l'humidité relative de l'air, la luminosité est apparue comme étant le facteur qui affecte le plus l'activité des abeilles. La

CHAPITRE III. RESULTATS

température et l'humidité relative de l'air ne semblent pas exercer une grande influence sur leur activité. Les travaux de certains auteurs (**ABROL 1988, 1991 ; HEARD & HENDRIKZ 1993 ; LOUADI et DOUMANDJI 1998 a ; VICENS & BOSCH 2000**) ont, en effet, montré que la luminosité influence significativement l'activité de vol des abeilles et que l'humidité relative semble être sans effet sur leur activité (**HEARD & HENDRIKZ 1993**). La température semble beaucoup plus exercer un effet indirect que direct sur l'activité des abeilles et ceci à travers d'autres variables climatiques (**LERER et al.1982 ; ABROL 1988, 1991**). Ce facteur déterminerait surtout le seuil minimum du début de l'activité des abeilles (**ABROL 1988**). Selon certains auteurs (**HEARD & HENDRIKZ 1993 ; VICENS & BOSCH 2000**), l'activité des abeilles dépend significativement de la température de l'air.

1.2. Le colza (*Brassica napus L*)

1.2.1. Floraison de la plante

La floraison a débuté le 20.04.2021 jusqu'à 05/05/2021, elle s'est étalée sur 15 jours. Un plant porte entre 15 et 30 fleurs (23 fleurs/plant en moyenne) groupées en inflorescences. On dénombre en moyenne 6 inflorescences par plant et 5 fleurs par inflorescence. La floraison s'échelonne de la base vers l'extrémité du plant et de l'inflorescence.

1.2.2. Diversité et densité des pollinisateurs

Les observations menées lors de la période de floraison montrent que les insectes qui butinent les fleurs de *Brassica napus L* sont tous des hyménoptères apoïdes appartenant à la famille des Apidae, six espèces sont recensées mais seules deux d'entre elles sont observées au cours de la floraison. En tête on a l'*Apis mellifera* (**L. 1758**) avec 43.89% et *Eucera numida* (**LEPELETIER 1841**) avec 30.25%, Les nombres de visites observées pour les deux premières espèces au cours de la floraison étudiée, sont fournis au (**Tableau 8**).

CHAPITRE III. RESULTATS

Tableau 8 : Nombres moyens d'insectes butineur sur le Colza (*Brassica napus* L.) pendant la période d'étude (2021) dans la station de Baaraouia

| Familles | Espèces | N | % |
|-------------|---|------|-------|
| Apidae | <i>Eucera (Eucera) eucnemidea</i> (Dours, 1873) | 337 | 30.25 |
| | <i>Apis mellifera</i> (L,1758) | 489 | 43.89 |
| | <i>Anthophora sp</i> (Latreille, 1803) | 46 | 4.12 |
| Andrenidae | <i>Andrenidae</i> (Latreille, 1803) | 13 | 1.16 |
| Halictidae | <i>Lasioglossum sp</i> (Curtis, 1833) | 9 | 0.80 |
| | <i>Halictus sp</i> (Latreille, 1804) | 24 | 2.15 |
| Lépidoptère | <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758) | 16 | 1.43 |
| | <i>Lycaena cupreus</i> (Eswards, 1870) | 7 | 0.62 |
| | <i>Colias croceus</i> (Geoffroy, 1785) | 10 | 0.89 |
| Coléoptère | <i>Melgethe saeneus</i> (Fab, 1775) | 163 | 14.63 |
| Total | | 1114 | 100 |

1.2.3. Activité journalière des butineurs les plus importants

Les visites d'*Eucera eucnemidea* et d'*Apis mellifera* enregistrent la même valeur vers 9h à 10 h, cette valeur évolue progressivement durant les heures de la journée pour atteindre un pic d'abondance vers 12 h pour *E eucnemidea* et un autre pic d'abondance à 13 h pour *A mellifera*, le nombre de ces butineurs diminue vers la fin de la journée.

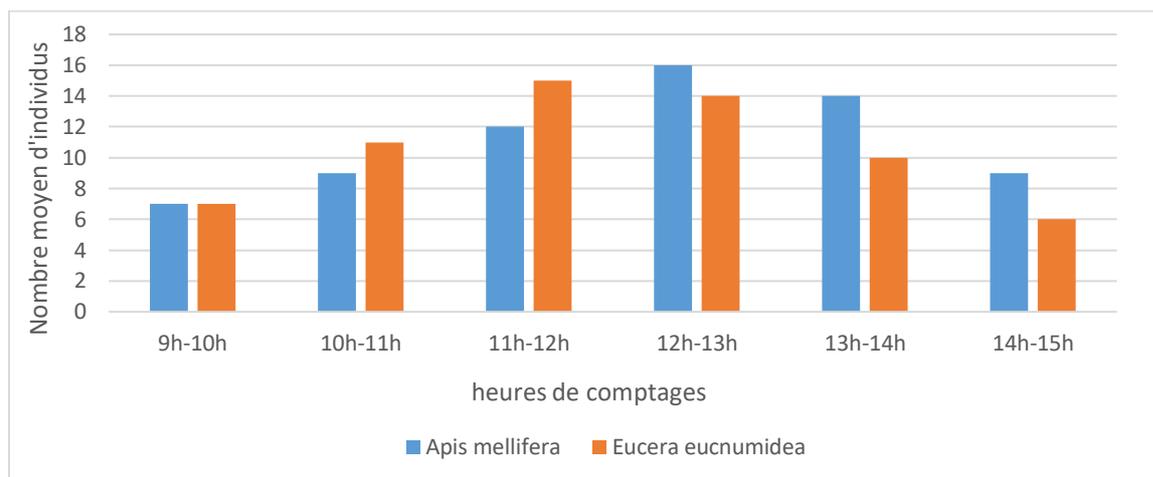


Figure 15 : Evolution du nombre moyen des visites d'*Apis mellifera* et d'*Eucera eucnumidea* sur le colza pendant la floraison de 2021 dans la station d'étude de Baaraouia

1.2.4. Comportement de butinage et efficacité pollinisatrice

Le comportement de butinage des deux espèces les plus fréquentes sur les fleurs, *Eucera eucnumidea* et *Apis mellifera*, est noté durant la floraison. Les observations montrent que 21.8% des visites d'*Eucera eucnumidea* et 6.09% pour l'*Apis mellifera* concernent la récolte du nectar, et environ 78.19% et 93.9% respectivement pour la récolte de pollen. L'eucère effectue toujours un butinage positif sur les fleurs. Elle pénètre à l'intérieur du pétale pour prélever soit le pollen, soit le nectar, soit les deux, ce qui déclenche les colonnes terminales qui entre ainsi en contact avec le stigmate (Tableau 9).

Tableau 9 : Produits floraux récoltés par l'*Apis mellifera* et *Eucera eucnumidea* sur *Brassica napus* L durant la période de floraison 2021 dans la station de Baaraouia

P = pollen ; N = nectar ; + : visite pollinisante.

| Espèces | <i>E.eucnumidea</i> | <i>A.mellifera</i> |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|
| Nombres de visites observées | 461 | 628 |
| N ⁺ | 21.8% | 6.09 % |
| P ⁺ | 78.19% | 93.9% |
| Total des visites pollinisantes | 402 | 620 |

Concernant la vitesse de butinage des deux abeilles, les visites d'*Eucera eucnumidea* étaient

CHAPITRE III. RESULTATS

un peu plus fréquentes, en moyenne elle a visité 7 fleurs par minute. *Apis mellifera* a visité en moyenne 6 fleurs/mn. (Tableau 10).

Tableau 10 : Vitesse de butinage d'*Eucera eucnumidea* et d'*Apis mellifera* sur *Brassica napus* L pendant la floraison 2021

N=nombre des spécimens observés

| Floraisons | Espèces | N | Nombre moyen de fleurs visitées par minute |
|------------|----------------------|----|--|
| Avril/mai | <i>E. eucnumidea</i> | 50 | 7.01/min |
| | <i>A.mellifera</i> | 50 | 6.27/min |

1.2.5. Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement de la plante

D'après nos observations, les pollinisateurs peuvent jouer un rôle prépondérant dans l'amélioration de la production du *Brassica napus* L. Les calculs des composantes du rendement ont montré que le nombre de gousses ainsi que le rendement en graines obtenus par pollinisation libre sont supérieurs à ceux obtenus par autopolinisation (Tableau 11). D'après les résultats, on remarque que le taux de nouaison (% de fleurs transformées en gousses) est plus élevé en pollinisation libre qu'en autopolinisation (190 contre 111). Le nombre de graines formées/gousse est aussi plus élevé que celui obtenu en autopolinisation.

Tableau 11 : Rendement de *Brassica napus* L en absence (autopolinisation AP) et en présence d'insectes (Pollinisation Libre PL) pendant la floraison de 2021

g/G = graines par gousse ; GF = gousses formés ; gA = graines avortée

| Traitements | PL | AP |
|-----------------------------|-----|-----|
| Nombres de gousses formés | 190 | 111 |
| Nombres de graines | 346 | 239 |
| Nombres de graines avortées | 41 | 92 |

CHAPITRE III. RESULTATS

L'étude de l'effet de la pollinisation par les insectes sur la production de la plante lors de la floraison de 2021, montre que la présence d'insectes pollinisateurs améliore grandement le rendement de la culture de *Brassica napus L* (**Tableau 12**). D'après les résultats le Poids moyen de 200 graines obtenu en pollinisation libre est plus élevé (0.70397g) que celui obtenu en autopollinisation (0.41012g)

Tableau 12 : Poids moyens de 200 graines de *Brassica napus L* en autopollinisation (AP) et en pollinisation libre (PL) pendant la floraison de 2021

| Traitements | Poids de 200 graines (gr) |
|-------------|---------------------------|
| PL | 0.70397 |
| AP | 0.41012 |

CHAPITRE III.
DISCUSSION ET CONCLUSION

CHAPITRE IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

Les observations menées dans la région de Constantine (Station de Baaraouia) sur les 2 plantes étudiées le colza (*Brassica napus L*) et la luzerne (*Medicago sativa L*) pendant la période de floraison (Avril-Mai-juin) 2021, ont montré que les Apidae sont les principaux pollinisateurs. Parmi ses principaux visiteurs on a *Halictus* sp, *Andrenidae*, *Eucera eucnumidea* et *Anthophoras* p du colza. Et *Anthidium florentinum*, *Megachile erictorum*, de la luzerne.

L'abeille domestique est l'espèce la plus abondante avec 53.18% des visites sur la luzerne et 43.89% des visites sur le colza suivie d'*Eucera eucnumidea* avec 30.25% sur le colza et *Anthidium florentinum* avec 22.34% vient en deuxième position en termes d'abondance enregistrées sur la luzerne.

Il existe d'autres visiteurs des Hyménoptères marqués sur les fleurs comme ; les Megachilidae, Les Andrenidae et les Vespoïdes mais avec un faible pourcentage.

L'observation du comportement de butinage de l'abeille domestique, *Anthidium florentinum* et *Eucera eucnumidea* montre que 80.1% des visites sur la luzerne et 93.9% sur le colza sont positives. Les visites quotidiennes de l'*Apis mellifera*, *Anthidium florentinum* et *Eucera eucnumidea* sur le colza et la luzerne sont plus intenses en début de journée avec un pic d'abondance à 11h pour les deux plantes ; la fréquence des visites de l'abeille domestique et *Anthidium florentinum* sur les fleurs de la luzerne est : 6.12 fleurs par minute et 4.58 fleurs par minute, et la fréquence des visites de l'*Apis mellifera* pour le colza est à 6.27 fleurs par minute

L'étude de l'effet de la pollinisation entomophile sur la production des plantes a montré que la présence d'insectes pollinisateurs améliore significativement le rendement des plantes.

Pour la plante du colza (*Brassica napus L*) le poids moyen des graines en pollinisation libre est égal à 0,70397 g, tandis qu'il est de 0,41012 g pour l'autopollinisation.

Concernant la distribution par famille des abeilles sur les deux plantes, les Apidae, sont les plus abondants. L'abeille domestique est l'espèce commune de ces 2 plantes. Elle est, en effet, considérée comme le pollinisateur le plus important de nombreuses plantes cultivées (MC GREGOR 1976 ; PAYETTE & de OLIVEIRA 1989 ; ROBINSON et al., 1989 ; FREE 1993). Son aménagement ou sa domestication est réalisé depuis très longtemps surtout pour la production de miel et de cire que pour n'importe quelles aptitudes supérieures de

CHAPITRE IV. DISCUSSION ET CONCLUSION

pollinisation (**BATRA 1995**). Son utilisation en tant que pollinisatrice de cultures a commencé lorsque les populations des autres abeilles (abeilles à pollen) et les rendements des cultures ont décliné à cause de l'hostilité des nouveaux impacts agronomiques et environnementaux (**KEVAN et al., 1990 ; BATRA 1995 ; MÜLLER et al., 2006 ; POUVREAU 2006**).

En conclusion l'abeille domestique et *Eucera eucnumidea* apparaissent comme des butineurs important sur le colza, l'*Eucera eucnumidea* dont l'abondance est inférieure à celle de l'abeille domestique elle reste certainement un pollinisateur important de la plante. Sur la luzerne l'abeille domestique semble être le principal pollinisateur de la plante dans la région, leur présence dans les champs de ces deux cultures est nécessaire pour l'obtention de rendements élevés et de qualités.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABROL D.P. 1988. Effect of climatic factors on pollination activity of alfafa-pollinating subtropical bees *Megachile nana* Bingh and *Megachile flavipes* Spinola (Hymenoptera: Megachilidae). *Acta Oecologica. Oecologia Generalis* 9 (4):371-377.

ABROL D.P. 1991. Path analysis of environmental factors influencing daily flight activity of *Apis dorsata* F. *Acta Oecologica* 12 (6) : 819-824.

BATRA S.W.T. 1995. Bees and pollination in our changing environment. *Apidologie* 26 : 361- 370.

BENACHOUR K., (2008) . Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera : Apoidea) sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en entomologie, Université. Mentouri, Constantine : 151pp.

EARDLEY C., KUHLMANN M. et PAULY A., (2010 b), Les genres et sous genres d'abeilles de l'Afrique subsaharienne. *Abc taxa*, Volume9. 144p

FREE J.B. 1993. Insect pollination of crops. 2nd ed. Academic Press. London, 152 p.

JACOB-REMACLE A. 1990. Les abeilles sauvages et pollinisation. Unité de Zoologie Générale et Appliquée. Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux, 40 p.

JEAN- PROST P. et LE CONTEY., (2005), Apiculture, connaître l'abeille, conduire le rucher. 7eme édition LA VOISIER, 698p

LOUADI K., DOUMANDJI S. 1998a. Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). *The Canadian Entomologist* 103 (5) : 691-702.

LOUADI K., DOUMANDJI S. 1998b. Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. *Sciences & Technologies* (9) : 83-87. Univ. Mentouri. Constantine.

MC GREGOR S.E. 1976. Insect pollination of cultivated crops plants. US Department of Agriculture, Agriculture Handbook No 496, Washington, 411 p.

MICHENER C.D. 1978- The classification of halictini: tribe and old word genera with strong venation. *Univ. Kansas, Sci. Bull.*, 51- : 501-538

MICHENER C.D. 1979- Biogeography of bees. Ann. Missouri Bot. Gard., 66-277-347pp.

MICHENER C.D.2000- The bees of the world. John Hopkins, University press Baltimore.

MICHEZ D., TERZO M., RASMONT P. 2004a. Révision des espèces ouest-paléarctiques du genre *Dasypoda* Latreille 1802 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae). Linzer biologischeBeitrage 36 (2): 847-900.

MÜLLER A., DIENER S., SCHNYDER S., STUTZ K., SEDIVY C., DORN S. 2006. Quantitative pollen requirements of solitary bees: Implications for bee conservation and the evolution of bee flower relationships. Biological Conservation 130 (4) : 604-615

Patiny S. 1997. Notes préliminaires à la révision du sous-genre *Melanapis* CAMERON, 1902 et du statut d'*Andrenafuscosa* ERICHSON, 1835 (Hymenoptera, Apoidea, Andrenidae). Entomofauna. 18(33): 529-548.

PAYETTE A., OLIVEIRA D. DE. 1989. Diversité et abondance des apoïdes (Hymenoptera : Apoidea) dans l'agroécosystème de Saint-Hyacinthe, Québec. Naturalist Canadian 116 : 155- 165.

POUVREAU A. 2004. Les insectes pollinisateurs. Delachaux&Niestlé, 157 p

SONNET M., JACOB-REMACLE A. 1987. Pollinisation de la légumineuse fourragère *Hedysarumcoronarium* L. en Tunisie. Bulletin de la Recherche Agronomique de Gembloux 22 (1) : 19-32.

STEPHEN W.P. 1955.Alfalfa pollination in Manitoba. Journal of Economic Entomology 48: 543-548.

VICENS N., BOSCH J. 2000. Weather-Dependent Pollinator Activity in an Apple Orchard, with Special Reference to *Osmiacornuta* and *Apis mellifera* (Hymenoptera: Megachilidae and Apidae). Environmental Entomology 29 (3): 413-420.

References Internet

URL-1 <https://www.apiculture.net/blog/mieux-comprendre-pollinisation-abeilles-n115>
(**Anonyme 2021**)

URL-2 <https://www.terresinovia.fr/-/la-contribution-des-insectes-pollinisateurs-au-rendement-du-colza-varie-entre-0-et-30> (**Anonyme 2019**)

URL-3 https://www.apidologie.org/articles/apido/pdf/1959/04/Ann.Abeille_0044-8435_1959_2_4_ART0003.pdf (**Anonyme 2020**)

URL-4 <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00890322> (**Anonyme 2016**)

ANNEXES

Tableau 1 : Besoins en pollinisation de quelques cultures pollinisées par les insectes D'après (POUVREAU 2004).

| Production des semences et des graines | | |
|--|--|-----|
| Luzerne Trèfle | <i>Medicago sativa</i> (Fabaceae) | +++ |
| violet Trèfle | <i>Trifolium</i> | +++ |
| blanc Trèfle | <i>pratense</i> (Fabaceae) <i>Trifolium</i> | +++ |
| incarnat Trèfle | <i>repens</i> | +++ |
| hybride | (Fabaceae) <i>T.incarnatum</i> (Fabacea | +++ |
| Sainfoin | e) <i>T.hybridum</i> (Fabaceae) <i>Onobryc</i> | +++ |
| Lotier | <i>his sativa</i> (Fabaceae) <i>Lotus</i> | +++ |
| Mélilot | <i>coniculatus</i> (Fabaceae) <i>Melilotus</i> | +++ |
| Vesce | <i>alba</i> (Fabaceae) | +++ |
| Féverole | <i>Vicia</i> sp. (Fabaceae) | ++ |
| Lupin | <i>Vicia</i> faba(Fabaceae) | + |
| Colza | <i>Lupinus</i> sp.(Fabaceae) | + |
| | <i>Brassica</i> napusoleifera(Bra | |
| Moutarde blanche | ssicaceae) | +++ |
| Moutarde noire | <i>B.alba</i> (Brassicaceae) | +++ |
| Tournesol | <i>B.nigra</i> (Brassicaceae) | +++ |
| Sarrasin | <i>Helianthus</i> annuus(Asteraceae) | ++ |
| | <i>Fagopyrum</i> esculentum | |
| | (Polygonaceae) | |

Tableau 2 : Température, Humidité relative de l'air enregistré durant les différentes heures des journées de chaque sortie.

(H= Heure ; T°C= température ; H%= humidité relative de l'air en pourcentage)

| <i>Apoidea</i> | <i>Apis Mellifera</i> | | | <i>Eucera Eucnumidea</i> | | | <i>Anthidium Florentinum</i> | | |
|----------------|-----------------------|------|------|--------------------------|------|-------|------------------------------|------|------|
| Dates | T°C | H% | H | T°C | H% | H | T°C | H% | H |
| 20/04/2021 | 18 | 45,2 | 9h10 | | | | | | |
| 21/04/2021 | 22 | 42,7 | 9h10 | | | | | | |
| 25/04/2021 | 21 | 60,6 | 9h30 | 21 | 60,6 | 10h15 | | | |
| 27/04/2021 | 22 | 42,1 | 9h00 | 22 | 42,1 | 9h45 | | | |
| 02/05/2021 | 21 | 57,3 | 9h15 | 21 | 57,3 | 9h45 | | | |
| 05/05/2021 | 33 | 37,5 | 9h00 | 33 | 37,5 | 11h00 | | | |
| 02/06/2021 | 30 | 42,9 | 9h50 | 30 | 42,9 | 9h30 | 30 | 42,9 | 9h30 |
| 04/06/2021 | 31 | 32,3 | 9h30 | 31 | 32,3 | 10h30 | 31 | 32,3 | 9h30 |
| 07/06/2021 | 26 | 41,9 | 9h00 | 26 | 41,9 | 10h00 | 26 | 41,9 | 9h00 |
| 09/06/2021 | 27 | 56,1 | 9h30 | 27 | 56,1 | 10h30 | 27 | 56,1 | 9h15 |
| 12/06/2021 | 31 | 21 | 9h00 | 31 | 21 | 10h00 | 31 | 21 | 9h00 |

Tableau 3 : Les visiteurs de la luzerne comptabilisé en 1 sorties Q = Quadrat, A.m = *Apis mellifera*, A.f = *Anthidium florentinum*

| Heures | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|---------|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------|
| 9h-10h | 6 A.m 2 A.f | 7 A.m 3 A.f 1 Lépidoptère | 5 A.m 4 A.f 1 Guêpe | 3 A.m 2 A.f 2 Coléoptère | 5 A.m 2 A.f |
| 10h-11h | 9 A.m 4 A.f 1 Guêpe | 7 A.m 3 A.f | 6 A.m 6 A.f 2 Coléoptère | 8 A.m 4 A.f | 5 A.m 2 A.f |
| 11h-12h | 11 A.m 8 A.f | 13 A.m 6 A.f | 8 A.m 5 A.f 3 Lépidoptère | 10 A.m 9 A.f | 14 A.m 5 A.f |
| 12h-13h | 6 A.m 7 A.f | 8 A.m 6 A.f 2 Coléoptère | 9 A.m 5 A.f 2 Guêpe | 7 A.m 7 A.f | 6 A.m 3 A.f |
| 13h-14h | 4 A.m 2 A.f 1 Guêpe | 3 A.m 2 A.f 1 Lépidoptère | 5 A.m 1 A.f | 3 A.m 4 A.f 1 Lépidoptère | 3 A.m 3 A.f |
| 14h-15h | 4 A.m 1 A.f | 5 A.m 1 A.f | 5 A.m 3 A.f | 1 A.m | 2 A.f |

Tableau 4 : Les visiteurs du colza comptabilisé en 1 sorties Q = Quadrat, A.m = *Apis mellifera*, E.e = *Eucera eucnumidea*

| Heures | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 |
|---------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 9h-10h | 4 A.m 2 E.e | 6 A.m 3 E.e 1 Lépidoptère | 2 A.m 4 E.e Coléoptère | 3 A.m 4 E.e 2 Coléoptère | 1 A.m 1 E.e 1 Coléoptère |
| 10h-11h | 9 A.m 3 E.e 2 Guêpe | 7 A.m 6 E.e 1 Guêpe | 6 A.m 10 E.e 2 Coléoptère | 8 A.m 4 E.e | 5 A.m 3 E.e |
| 11h-12h | 8 A.m 4 E.e 2 Lépidoptère | 12 A.m 6 E.e 1 Lépidoptère | 6 A.m 12 E.e 1 Coléoptère | 13 A.m 3 E.e 1 Coléoptère | 9 A.m 6 E.e 3 Lépidoptère |
| 12h-13h | 6 A.m 5 E.e | 8 A.m 4 E.e 2 Coléoptère | 5 A.m 5 E.e 1 Guêpe | 10 A.m 1 E.e | 6 A.m 3 E.e 2 Lépidoptère |
| 13h-14h | 1 A.m 1 E.e 2 Guêpe | 3 A.m 1 Lépidoptère | 4 A.m 1 E.e 2 | 3 A.m 2 E.e 1 | 2 A.m 1 Coléoptère |

| | <i>1 Coléoptère</i> | | <i>Lépidoptère</i> | <i>Lépidoptère</i> | |
|---------|---------------------|---|-------------------------------------|---|------------------------------|
| 14h-15h | <i>2 A.m</i> | <i>3 A.m</i> <i>1 E.e</i> <i>2 Coléoptère</i> | <i>3 A.m</i> <i>1 Coléoptère</i> | <i>1 A.m</i> <i>1 E.e</i> <i>1 Coléoptère</i> | <i>1 A.m</i> <i>1 E.e</i> |



Figure 1 : Boite de collection des espèces capturées dans les parcelles étudiées. (Photo originale, 2021)

RESUME

Résumé

Afin de déterminer les Apoïdes pollinisateurs (Hyménoptères, Apoidea) et leurs efficacités de butinage, une étude a été menée sur 2 plantes dans deux sites de la station de L'I.T.G.C située au Sud- est de la commune de Constantine. Des observations ont été faites lors de la floraison de chaque plante ce qui a permis d'identifier l'Apoïde pollinisateur de ces plantes. L'abeille sauvage *Eucera eucnumida* L. et l'abeille mellifère *Apis mellifera* (Apidae) sont les principaux pollinisateurs du Colza (*Brassica napus* L.) (*Brassicaceae*).

Apis mellifera est le pollinisateur le plus prolifique et a une efficacité pollinisatrice plus élevée qu'*Eucera eucnumida* L. Cette espèce, en outre, montre une plus grande fidélité à la plante.

Pour la deuxième plante, *Medicago sativa* L., (Fabaceae) nous avons trouvé respectivement deux espèce ; *Apis mellifera* et *Anthidium florentinum* comme principaux pollinisateurs.

La comparaison du rendement en présence de pollinisateurs et en leur absence a montré que la pollinisation croisée améliore significativement le rendement des plantes.

Mots clés : Pollinisation, *Medicago sativa* L, *Brassica napus* L, Hyménoptères, rendement

Abstract

In order to determine the pollinating Apoids (Hymenoptera, Apoidea) and their foraging efficiency, a study was carried out on 2 plants in two sites of the I.T.G.C station located to the south-east of the municipality of Constantine. (36°16'21.2"N 6°40'19.5"E, 660 m above sea level). Observations were made during the flowering of each plant, which made it possible to identify the pollinating apoid of these plants. The wild bee *Eucera eucnumidea* L. and the honeybee *Apis mellifera* (Apidae) are the main pollinators of rapeseed (*Brassica napus* L.) (Brassicaceae).

Apis mellifera is the most prolific pollinator and has a higher pollinator efficiency than *Eucera eucnumida* L. This species, in addition, shows greater fidelity to the plant. The second plant, *Medicago sativa* L., (Fabaceae) we found respectively *Apis mellifera* and *Anthidium florentinum* as the main pollinators. Comparison of yield in the presence of pollinators and in their absence showed that cross-pollination significantly improves plant yield.

Key words: Pollination, *Medicago sativa* L, *Brassica napus* L, Hymenoptera, yield

ملخص

بغرض تحديد النحل الملقح (Apoidea،Hyménoptères) ومعرفة فعاليته تلقيحه: تم إجراء دراسة على نوعين من النباتات الرعوية (العلف) في محطة I.T.G.C الواقعة في الجنوب الشرقي من بلدية قسنطينة. على إحداثيات (N 6°40'19.5"E, 610 m"21.2'16°36) العديد من الملاحظات تم تسجيلها خلال فترة الازهار لكل نبتة من النباتات التي تمت دراستها وهذا ما يمكننا من تحديد النحل الملقح لكل نبتة. النحل البري (*Eucera eucnumida* L) والنحل الاليف (*Apis mellifera*) هما الملقح الأساسي لنبات السلجم. (*Brassica napus* L.) (Brassicaceae). النحل الاليف (*Apis mellifera*) هو الملقح الأساسي والذي يملك فعالية عالية في التلقيح أكبر من نحل (*Eucera eucnumida* L)، ويعتبر النحل الاليف الأكثر اخلاصا تجاه النبات.

من خلال دراسة الثاني البرسيم *Medicago sativa* L. (Fabaceae) وجدنا ان النحل الاليف *Apis mellifera* في المرتبة الأولى ثم يليه (*Anthidium florentinum*) كملقحين رئيسيين لهذه النبتة. وأظهرت مقارنة المحصول في وجود الملقحات وفي غيابها أن التلقيح المتبادل يحسن بشكل كبير غلة النبات.

الكلمات المفتاحية:المحصول،السلجم، البرسيم Hymenoptera

Soutenu le: 23/09/2021

Présenté par :

- BOUNEKDJA Mehdi
- SEBAHI Ahmed Khalil

Contribution à la connaissance de l'Entomofaune pollinisatrice des deux plantes cultivées : La Luzerne (*Medicago sativa L*) et le Colza (*Brassica napus L*) dans la région de Constantine.

Afin de déterminer les Apoïdes pollinisateurs (Hyménoptères, Apoidea) et leurs efficacité de butinage, une étude a été menée sur 2 plantes dans deux sites de la station de L'I.T.G.C située au Sud- est de la commune de Constantine. Des observations ont été faites lors de la floraison de chaque plante ce qui a permis d'identifier l'Apoïde pollinisateur de ces plantes. L'abeille sauvage *Eucera eucnumida L.* et l'abeille mellifère *Apis mellifera (Apidae)* sont les principaux pollinisateurs du Colza (*Brassica napus L.*) (*Brassicaceae*).

Apis mellifera est le pollinisateur le plus prolifique et a une efficacité pollinisatrice plus élevée qu'*Eucera eucnumida L.* Cette espèce, en outre, montre une plus grande fidélité à la plante.

Pour la deuxième plante, *Medicago sativa L.*, (Fabaceae) nous avons trouvé respectivement deux espèce ; *Apis mellifera* et *Anthidium florentinum* comme principaux pollinisateurs.

La comparaison du rendement en présence de pollinisateurs et en leur absence a montré que la pollinisation croisée améliore significativement le rendement des plantes.

Mots clés: Pollinisation, *Medicago sativa L*, *Brassica napus L*, Hymenoptera ,rendement.

Laboratoires de bio systématique et écologie des arthropodes. Université Frères Mentouri - Constantine 1.

Rapporteur: Dr AGUIB Sihem