



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

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

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 d'insectes

Intitulé :

**Les insectes butineurs de la fève (*Vicia faba L.*) (*Fabaceae*) et
du Cerisier (*Prunus avium L.*) (*Rosaceae*) et leur rôle dans la
pollinisation de ces deux cultures en région de Constantine**

Présenté et soutenu par : *FERRAGUENA Khadidja*
REFEH AchouakLyinda

Le : 04/07/2018

Président du jury : *AguibSihem* (MCA - UFM Constantine 1).

Rapporteur : *Benachour Karima* (Professeur- UFM Constantine 1).

Examineurs : *BakiriEsma* (MCA- UFM Constantine 1).

Année universitaire

2017 – 2018

REMERCIEMENT

A l'issue de cette étude, nous remercions le BON DIEU tout puissant qui nous a donné tant de courage, de volonté, de patience et d'abnégation pour mener à terme ce mémoire

Nos remerciements s'adressent aussi :

Au Professeur Benachour Karima qui a dirigé ce travail, pour ses critiques, ses conseils et sa disponibilité.

Aux Drs. AGUIB Sihem et BAKIRI Esma pour avoir examiné notre travail.

A M. DjenhiFoued, technicien du laboratoire de Bio systématique et Ecologie des Arthropodes (UFMC 1) pour la mise à notre disposition du matériel nécessaire à notre travail.

Aux responsables de la Maison de l'Agriculture (direction des statistiques agricoles) de la wilaya de Constantine pour les informations fournies, ainsi qu'aux agriculteurs des communes de Hamma Bouziane et de Didouche Mourad pour nous avoir permis d'effectuer nos observations sur la fève et le cerisier.

A nos chers parents, nos sœurs et nos frères pour leur soutien et leur encouragement.

A toute personne ayant apporté son aide à la réalisation de ce mémoire.

LISTE DES FIGURES

- **Figure 1.** Schéma de la pollinisation (d'après Pouvreau2004)
- **Figure 2.** Morphologie d'un mâle d'Anthophorini (D'après Moisset&Buchmann, 2011)
- **Figure 3.** Structure générale d'une antenne d'un Apidae (Anonyme, 2018)
- **Figure 4.** Morphologie et caractères taxonomiques de la face d'un Apidé (D'après Eardley *et al.* 2010)
- **Figure 5.** Morphologie et caractères taxonomiques des pièces buccales d'une abeille à langue longue (Apidae) (d'après Eardley *et al.* 2010)
- **Figure 6.** Patte postérieure de la femelle de *Lasioglossumleucozonium*(Halictidae) (d'après Pouvreau 2004).
- **Figure 7.** Photo des ailes antérieure et postérieure d'Anthophorahispanica, avec la légende des cellules alaires (Maghni N, 2017)
- **Figure 8.** Crochets (hamuli) de l'aile postérieure d'une abeille (Anonyme, 2018)
- **Figure 9.** Section longitudinale de la fleur de *Vicia faba* (d'après Stoddard& Bond 1987).
- **Figure10.** Coupe longitudinale d'une fleur de cerisier (Anonyme 2006)
- **Figure 11.** Stations d'études dans la Wilaya de Constantine (https://www.vitamedz.com/communes-de-constantine/Photos_140_481_25_1.html)
- **Figure 12.** Photo satellite du champ de fève (photos personnelle)
- **Figure 13.** Vue de la parcelle de fève échantillonnée et du site d'étude de Didouche Mourad (photo personnelle)
- **Figure 14.** Photo satellite du verger mixte de Hamma Bouziane (photo personnelle)
- **Figure 15.** Vue du verger de cerises (photo personnelle)
- **Figure 16.** Méthode des quadrats pour l'observation et le comptage des insectes butineurs (photo personnelle)
- **Figure 17.** Photos des inflorescences couvertes avec un tulle (photo personnelle)
- **Figure 18.** Disposition du transect Pour l'observation des insectes butineurs sur le cerisier
- **Figure 19.** Matériel entomologique utilisé dans l'échantillonnage (photos personnelle)
- **Figure 20.** Photos des inflorescences couvertes avec un tulle (photo personnelle)
- **Figure 21.** Evolution du nombre moyen des visites d'*Apis mellifera* et d'*Euceranumida* sur *Vicia faba* L pendant la floraison de 2018
- **Figure 22.** Evolution du nombre moyen des visites d'*Apis mellifera* et des lépidoptères sur *Prunus avium* L. pendant la floraison 2018

- **Figure 23.** Déplacements de l'abeille domestique entre les rangées d'arbres du cerisier (floraison de 2018)

LISTE DES TABLEAUX

- **Tableau 1.** Catégorie selon la gamme de plantes butinées par l'abeille utilisée dans l'étude de Müller A & Kuhlmann M (2008)
- **Tableau 2.** Nombre d'insectes butineurs sur *Vicia faba* pendant les floraisons de 2018 dans une parcelle de Didouche Mourad en région de Constantine.
- **Tableau 3.** Produit floraux récoltés par *Apis mellifera* et *Eucera numida* sur les fleurs de *Vicia faba* et nombre de visites pollinisants pendant la floraison de 2018
- **Tableau 4.** Vitesse de butinage d'*Eucera numida* et d'*Apis mellifera* sur *Vicia faba* pendant la floraison de 2018
- **Tableau 5.** Rendement de *Vicia faba* dans en absence (autopollinisation = AP) et en présence d'insectes (pollinisation libre=PL) pendant la floraison de 2018.
- **Tableau 6.** Poids moyens des graines de *Vicia faba* en autopollinisation (AP) et en pollinisation libre (PL) pendant la floraison de 2018.
- **Tableau 7.** Nombre d'insectes butineurs des fleurs de *Prunus avium* pendant les floraisons de 2018.
- **Tableau 8.** Pourcentages des visites pollinisantes et des produits floraux récoltés par *Apis mellifera* sur les fleurs du cerisier pendant la floraison de 2018
- **Tableau 9.** Comportement de butinage d'*Apis mellifera* sur *Prunus avium* pendant la floraison de 2018
- **Tableau 10.** Pourcentages des fruits formés à la nouaison chez *Prunus avium* en présence et en absence de pollinisateurs durant la floraison de 2018

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES	
I. Définition de la pollinisation	3
1. Les différents agents pollinisateurs	3
1.1 Le vent	4
1.2 L'eau	4
1.3 Les animaux (zoogamie)	4
II. Importance agro-économique et écologique de la pollinisation	6
III. Généralités sur la faune des apoïdes.....	6
1. Classification et répartition géographique des apoïdes	6
2. Structure anatomique des apoïdes	7
2.1 Les antennes	8
2.2 L'appareil buccal	8
2.3 Les pattes	9
2.4 Les ailes	10
IV. Relations plantes- abeilles	11
V. Généralité sur les plantes étudiées	13
1. La fève (<i>Vicia faba</i> L.)	13
2. Le cerisier (<i>Prunus avium</i> L.)	14
CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES	
I. Description des stations d'étude	16
1. La station de Didouche Mourad	16
2. La station de Hama Bouziane.....	17
II. Echantillonnage et inventaire des insectes butineurs	19

1. La fève	19
2. Le cerisier	21
III. Travail au laboratoire	23

CHAPITRE III : RESULTAS

I. Diversité et activité pollinisatrice des apoïdes sur les plantes étudiées	24
1. La fève (<i>Vicia faba</i> L.)	24
1.1 La floraison	24
1.2 Diversité et densité des insectes butineurs sur la fève.....	24
1.3 Activité journalière d' <i>Apis mellifera</i> et d' <i>Eucera numida</i>	26
1.4 Comportement de butinage et efficacité pollinisatrice des abeilles	26
1.5 Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement de la fève	27
2. Le cerisier (<i>Prunus avium</i> L.)	29
2.1 Floraison de l'arbre	29
2.2 Diversité et densité des insectes butineurs sur le cerisier	29
2.3 Activité journalière de l'abeille domestique (<i>Apis mellifera</i>)	30
2.4 Comportement de butinage et activité polinisatrice de l'abeille domestique	30
2.5 Comportement de butinage de l'abeille domestique	31
2.6 Mouvements de l'abeille domestique entre les rangées et les arbres	31
2.7 Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement du cerisier	32

Chapitre IV Discussion Et Conclusion

Références bibliographiques	35
-----------------------------------	----

ANNEXE

RESUMES (Anglais –Arabe)

INTRODUCTION GENERALE

Dans les écosystèmes naturels et agricoles, les abeilles qui sont des insectes appartenant à l'ordre des Hyménoptères et la super famille des Apoïdea (Ashmead, 1899) jouent un rôle important dans la pollinisation en butinant les fleurs de diverses plantes (Payette, 1996). Ces abeilles sont caractérisées par la présence de structures morphologiques particulières leur permettant d'être des pollinisateurs exceptionnellement efficaces (Payette, 2000).

Plus de 20 000 espèces d'abeilles dans le monde contribuent à la survie et à l'évolution de plus de 80% des espèces de plante à fleurs. En milieu naturel, les apoïdes ont une grande importance écologique pour le maintien de la diversité des plantes indigènes et de toute la cascade trophique qui en dépend (Vaissière, 2005). Dans les agro-écosystèmes, le rôle de ces insectes est surtout d'importance économique parce qu'ils influencent positivement la production agro-alimentaire (Payette, 2004).

La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur le plan quantitatif et qualitatif lorsque l'on parvient à éliminer ou à quantifier l'action des autres vecteurs comme l'autopollinisation passive et/ou la pollinisation par le vent, on réalise combien le rôle des abeilles est important (Vaissière, 2005).

La découverte du rôle des abeilles, et plus généralement des insectes, dans la pollinisation des plantes à fleurs (angiospermes) est relativement récente, et la démonstration de ce phénomène est créditée à Joseph Kölreuter (1733-1806), professeur d'histoire naturelle à l'Université de Karlsruhe (Allemagne) (Vaissière, 2002). La relation indissociable entre fleurs et abeilles a conduit à la coévolution et à la diversité des espèces que l'on connaît actuellement. Ainsi, la pollinisation constitue la contribution essentielle des abeilles aux écosystèmes naturels et à l'agriculture. (Vaissière, 2002).

L'objectif de ce travail consiste à établir un inventaire des insectes butineurs de deux plantes ; l'une maraîchère à savoir la fève et l'autre fruitière à savoir le cerisier, à étudier le comportement de butinage et l'efficacité pollinisatrice des principaux butineurs. L'effet de la pollinisation entomophile sur le rendement des deux cultures est également étudié.

Notre travail comporte quatre chapitres ; le premier chapitre englobe une étude bibliographique avec des données sur la pollinisation, l'importance agro-économique et écologique de la pollinisation et des généralités sur la faune des apoïdes. Le deuxième chapitre expose une description de la région d'étude, ainsi que le matériel et les méthodes utilisés. Les résultats sont exprimés dans le troisième chapitre. Le quatrième chapitre est réservé à la discussion et à la conclusion

CHAPITRE I :
DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

I. Définition de la pollinisation

La plupart des plantes cultivées indispensables à notre vie (céréales, légumes, plantes fruitières) appartiennent aux angiospermes ou aux plantes à fleurs. Chez ces plantes, la fécondation qui est l'union des gamètes mâle et femelle ne peut s'effectuer sans pollinisation. La pollinisation est donc un processus indispensable à la reproduction sexuée des plantes à fleurs (Mbaikoua ,2015) ; elle correspond au transfert du pollen des parties mâles (anthères) d'une fleur à la partie femelle (stigmate) de la même fleur ou d'une fleur différente suivant deux modalités à savoir l'autopollinisation ou autogamie et la pollinisation croisée ou allogamie (Delaplane& and Mayer 2000) (**Figure 1**).

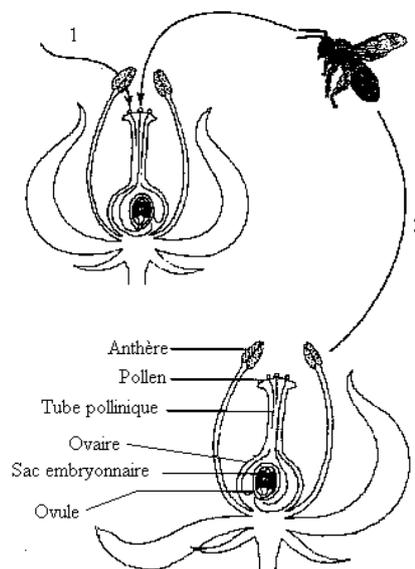


Figure 21 Schéma de la pollinisation (d'après Pouvreau2004)

1 = autopollinisation ou pollinisation directe

2= Pollinisation croisée ou allopollinisation

1. Les différents agents pollinisateurs

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

1.1 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

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

certaines caractéristiques qui favorisent le transport du pollen par le vent, telles que l'émission d'un très grand nombre de pollen (Philippe ,1991 ; Pouvreau, 2004).

1.2 L'eau

La pollinisation par l'eau (hydrogamie) est rencontrée chez les plantes aquatiques.

1.3 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

De tous les animaux, ce sont les insectes qui pollinisent le plus grand nombre d'espèces végétales ; ces dernières sont qualifiées d'entomophiles .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.

a. 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).

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

b. 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)

c. 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).

d. Les hyménoptères

Les champions de la pollinisation sont ici les abeilles et les bourdons qui se sont spécialisés dans la récolte du pollen et du nectar pour nourrir leur progéniture (Mathilde et al ,2011).

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 les deux.

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

II. Importance agro-économique et écologique de la pollinisation

La pollinisation entomophile est le facteur clé de la reproduction de la majorité des angiospermes. C'est aussi un élément primordial pour le maintien de la diversité et de la stabilité des écosystèmes. L'abeille joue un rôle très important et irremplaçable dans l'évolution des plantes sauvages et cultivées

Près de 75% des plantes angiospermes dépend des insectes pollinisateurs pour leur reproduction sexuée. L'abeille constitue aussi un chaînon essentiel dans l'agriculture et la sécurité alimentaire puisqu'elle forme le vecteur indispensable pour la dissémination de pollen des espèces végétale (Poureau, 1987 ; Vaissiere ,2002 ;Terzo&Ramont, 2007 ; Fourmier, 2008, Praz et al 2008 cités par Djebli&Nekkeche, 2016)

De nombreuses plantes cultivées (environ une cinquantaine) et représentant près de la moitié des plantes alimentaires majeures dépendent des insectes, en particulier les abeilles domestiques, soit pour leur fructification ou pour l'amélioration de leurs rendements quantitatif et qualitatif (Philippe 1991).

Le rôle économique des insectes pollinisateurs, et notamment des abeilles, est de mieux en mieux appréhendé. Ces insectes rendent un service gratuit en contribuant à la reproduction sexuée des plantes à fleurs. La diminution du nombre d'individus, constatée un peu partout dans le monde, pourrait avoir des effets très importants sur les cultures vivrières. 35 % du tonnage mondial d'aliments d'origine végétale proviennent de cultures dépendant en partie des pollinisateurs (Anonyme, 2008) ; Selon une étude franco-allemande dirigée par Jean-Michel Salles (CNRS, Montpellier) et Bernard Vaissière (Laboratoire de pollinisation et écologie des abeilles, INRA, Avignon), l'apport des insectes pollinisateurs aux principales cultures mondiales en 2005 peut être évalué à 153 milliards d'euros, ce qui représente 9,5 % de la valeur de la production alimentaire mondiale.

III. Généralités sur la faune des apoïdes

1. Classification et répartition géographique des apoïdes

Les apoïdes ou l'abeille appartiennent à l'ordre des Hymenoptera et ils sont regroupés dans la super famille des Apoidea qui regroupe toutes les abeilles (domestique et sauvages). La faune des apoïdes est répartie en 7 familles selon la classification récente de Michener en 2000

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

comportant environ 16000 espèces décrites jusqu'à ce jour et placées dans 1197 genres et sous genres.

Ces familles sont les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae.

La première famille n'est présente qu'en Australie. Les Colletidae, les plus primitifs des abeilles à cause de leur langue très courte, sont surtout présents en Australie, en région paléarctique (Afrique du Nord, Turquie, Moyen-Orient, nord de l'Inde et du Pakistan, la plupart de la Chine et du Japon), en région néotropicale (du Mexique tropical au sud jusqu'à l'Amérique du sud excluant les Antilles, le Chili et les régions voisines de l'ouest et du sud de l'Argentine), dans les Antilles (excluant le Trinidad), et en région araucanienne (ex. le Chili et les régions voisines de l'ouest et du sud de l'Argentine).

Les Andrenidae sont rencontrés en Afrique sub-saharienne avec la sous famille des Andreninae et la tribu des Melitturgini et en région araucanienne. Ils sont plus diversifiés dans les régions paléarctique et néarctique (le plateau mexicain et les montagnes environnantes).

Les Halictidae sont cosmopolites. Les Melittidae sont surtout représentés par la sous famille des Mellitinae et la tribu des Dasypodini en région paléarctique, néarctique et en Afrique subtropicale.

Les Megachilidae et les Apidae ne sont pas rencontrés à Madagascar. Ces derniers sont surtout diversifiés en région orientale tels que l'Asie tropicale depuis le Srilanka, l'Inde et le Pakistan au-dessous de l'Himalaya, le sud-est de l'Asie jusqu'au Vietnam et le sud-est de la Chine, Taiwan, les Philippines et l'ouest de l'Indonésie; en région néotropicale et en Afrique sub-saharienne avec la tribu des Xylocopini.

Les Nomadini et les Epeolini sont diversifiés dans les régions paléarctique, néarctique et néotropicale, les Apini en région orientale, les Bombini et les Anthophorini en régions paléarctique et néarctique. La région néotropicale montre aussi une plus grande diversité d'Apinae avec des tribus comme celles des Meliponini, Ericrocidini, Centridini et Emphorini (Michener, 2000).

En Algérie, de nombreux travaux ont permis de recenser les familles des Apidae, des Megachilidae, des Andrenidae, des Halictidae, des Mellitidae et des Colletidae (Louadi et al, 2007 ; Louadi et al, 2008)

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

2. Structure anatomique des apoïdes

La morphologie du corps des Apoïdes est particulièrement bien adaptée à la pollinisation.

Les abeilles, comme tous les insectes, ont un corps divisé en trois régions : tête, thorax et abdomen (fig.2). Elles présentent une particularité qui consiste en une constriction appelée « taille de guêpe » située entre le premier et le second segment abdominal (hyménoptères apocrites). Les ailes sont membraneuses (d'où le nom d'hyménoptères). L'abdomen est généralement formé de 6 segments (tergites) chez les femelles et de 7 segments chez les mâles. Le dernier tergite, chez les femelles, se termine le plus souvent par un plateau pygidial (pygidium). Les antennes sont formées de 12 articles chez les femelles et de 13 articles chez les mâles

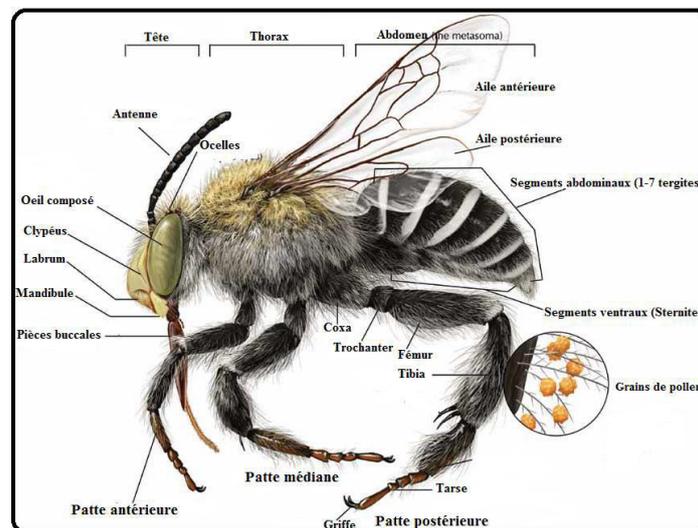


Figure 22. Morphologie d'un mâle d'Anthophorini (D'après Moisset&Buchmann, 2011)

2.1 Les antennes

Le nombre d'articles formant les deux antennes est un critère de dimorphisme sexuel commun chez tous les Aculéates. En effet, chaque antenne est divisée en deux parties principales ; le scape et le flagelle. Ce dernier est aussi divisé en douze articles chez le mâle et en onze articles seulement pour les femelles (Engel, 2001).

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

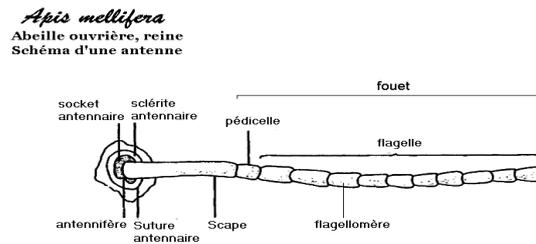


Figure 23. Structure générale d'une antenne d'un Apidae (Anonyme, 2018)

2.2 L'appareil buccal

Adapté à la récolte du nectar, est de type broyeur lécheur (Fig. 4 et 5). Dans cet appareil, les mandibules sont conservées et permettent à l'insecte de recueillir la propolis (substance résineuse de certains arbres utilisée pour colmater les fissures des nids et fixer les rayons). Les maxilles s'allongent pour former une langue ou glosse qui permet à l'abeille d'aspirer le nectar. La longueur de cette glosse est variable selon les sous-familles.

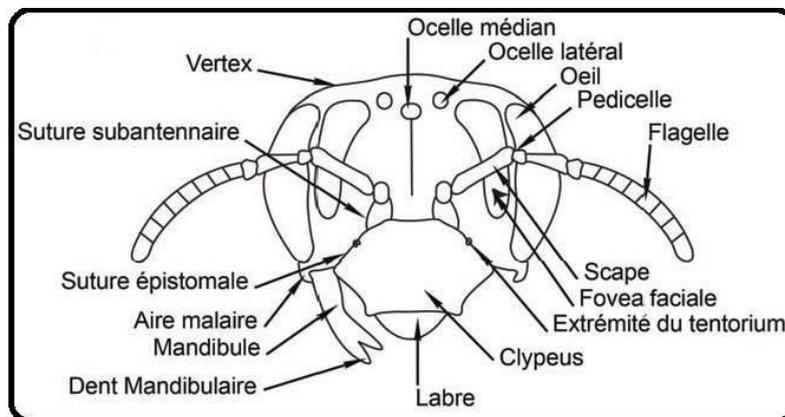


Figure 24. Morphologie et caractères taxonomiques de la face d'un Apidé (D'après Eardley *et al.* 2010)

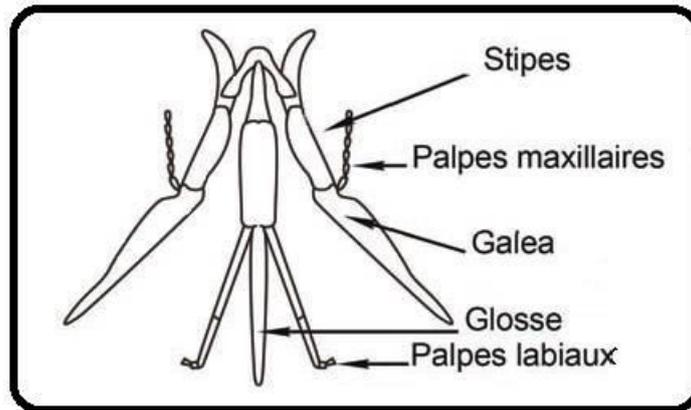


Figure 25. Morphologie et caractères taxonomiques des pièces buccales d'une abeille à langue longue (Apidae) (d'après Eardley et al, 2010)

2.3 Les pattes

Sont formées de cinq articles. Sur le quatrième article (tibia) de la patte postérieures trouve un plateau appelé plateau basitibial qui peut être modifié en forme de dent (s). Le dernier article (tarse) est constitué de cinq articles dont le dernier est terminé par une paire de griffes simples ou bifides et entre lesquelles se trouve un pulvillus ou arolium (organe adhésif) (fig.6).

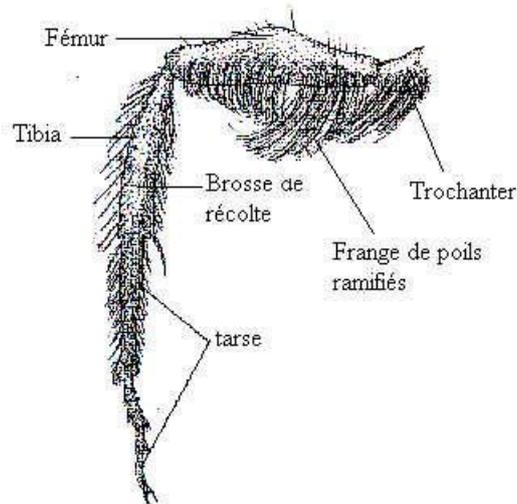


Figure 26. Patte postérieure de la femelle de *Lasioglossumleucozonium*(Halictidae) (d'après Pouvreau, 2004).

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

2.4 Les ailes

Consistent en deux paires d'organes membraneux rattachés au thorax. La paire d'ailes antérieures est rattachée au deuxième segment du thorax, le mésothorax, tandis que la paire d'ailes postérieures est rattachée au troisième segment du thorax: le métathorax. Les ailes d'abeilles présentent en règle générale une nervation réduite par rapport à d'autres groupes d'insectes (Fig. 7). Les ailes antérieures sont couplées aux ailes postérieures par une série de crochets (hamuli) (fig.8) portés par les ailes postérieures (Engel, 2001 ; Michener, 2007). Pour ces raisons, les ailes des abeilles représentent des caractères facilement numérisables, mesurables, et contiennent une bonne information systématique (De Meulemeester, 2011).

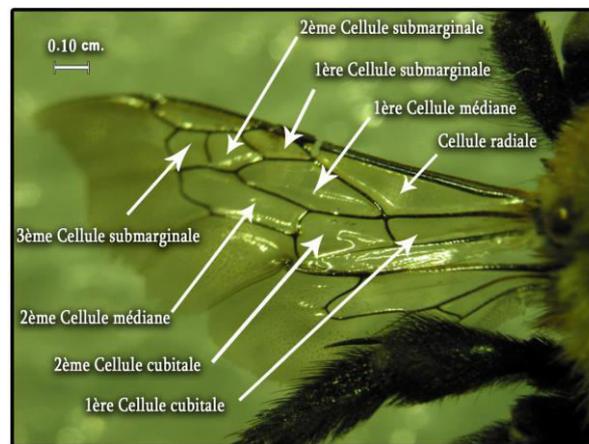


Figure 27. Photo des ailes antérieure et postérieure d'*Anthophorahispanica*, avec la légende des cellules alaires (Maghni, 2017)

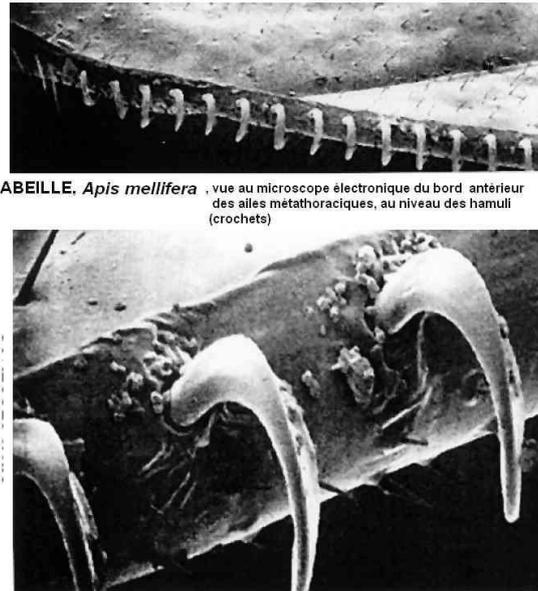


Figure 28. Crochets (hamuli) de l'aile postérieure d'une abeille (Anonyme, 2018)

IV. Relations plantes- abeilles

La relation qui relie les abeilles et les angiospermes est très ancienne et spécifique. Avec 250 000 à 260 000 espèces décrites, les Angiospermes représentent le groupe de plantes vascularisées le plus diversifié et le plus étendu sur terre (Soltis&Soltis, 2004, cite par Vanderplanck M, 2009). Ce succès évolutif trouve probablement son origine en grande partie au sein des nombreuses interactions plantes-insectes, clef de voûte des écosystèmes actuels. Ces interactions peuvent être de plusieurs types: antagonistes dans le cas d'insectes phytophages ; mutualistes dans le cas d'insectes pollinisateurs (Herrera & Pellmyr, 2002). Pour leur pollinisation, la grande majorité des plantes à fleurs dépend de quatre ordres d'insectes : les Hyménoptères, les Lépidoptères, les Diptères et les Coléoptères (Waser M N & Ollerton J, 2006). Parmi tous les groupes d'insectes pollinisateurs, les abeilles constituent le groupe le plus intimement lié aux Angiospermes car elles se nourrissent de leur pollen et de leur nectar à la fois sous forme larvaire et imaginale. Au cours de leurs visites florales, les femelles d'abeilles transfèrent des grains de pollen d'une fleur à l'autre. Par cette activité, les abeilles participent à la pollinisation et donc à la reproduction de près de 80% des Angiospermes y compris un grand nombre de cultures telles que les tomates, courgettes, fraises et autres arbres fruitiers (Buchmann S & Nabhan G, 1996). Certaines espèces arborent une spécialisation dans leur choix de pollen, visitant un nombre restreint de plantes disponibles dans leur habitat (monolectisme, oligolectisme) tandis que d'autres butinent un plus large éventail de plantes hôtes (mésololectisme, polylectisme) pouvant cependant arborer

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

une certaine constance (Robertson, 1925 ; Westrich 1989 ; Müller, 1996 a ; Cane & Sipes, 2006 ; cite par Müller & Kuhlmann, 2008).

Tableau 11. Catégorie selon la gamme de plantes butinées par l'abeille utilisée dans l'étude de Müller et Kuhlmann (2008)

Catégorie	Sous-catégorie	Définition
Monolectisme		Récolte de pollen sur une seule espèce de plante même en présence d'une ou de plusieurs espèces sympatriques du même genre
Oligolectisme	Oligolectisme strict	Récolte de pollen sur deux à plusieurs espèces appartenant à un genre de plante
	Oligolectisme large	Récolte de pollen sur deux à plusieurs genres appartenant à une tribu, sous famille ou famille de plante
	Oligolectisme électrique	Récolte de pollen sur deux à quatre genres appartenant à deux ou trois familles de plants
Polylectisme	Polylectisme avec forte préférence	Récolte de pollen sur plusieurs familles de plantes mais un clade de plante (famille, sous famille, tribu, genre ou espèce) prédomine
	Mésolectisme	Récolte de pollen sur plus de quatre genres de plantes appartenant à deux ou trois familles de plante
	Polylectismes.s	Récolte de pollen sur différente genre appartenant au moins à quatre familles de plante

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

V. Généralité sur les plantes étudiées

1. La fève (*Vicia faba*L.)

La fève (*Vicia faba*L.) est une légumineuse (Fabaceae) dont la culture est d'origine méditerranéenne (Saxena, 1991). Est une culture qui fait partie des systèmes agraires depuis longtemps dans différents zone agricole du pays. D'ailleurs elle occupe la première place parmi le légumineuse alimentaire ce qui témoigne de son utilité pour l'homme (Mouhouche&Sadou, 2001). Elle représente une source de protéine végétale de fibre et de minéraux essentielle et de plupart de vitamine (Mallos, 1982, cité par Boussad, 2006). En Algérie, la fève est la plus importante parmi les légumineuses alimentaires puisqu'elle occupe 58 .000 hectares soit 44,3 % de la superficie totale réservé à cette catégorie de culture. Sa production moyenne annuelle est de 254.000 quintaux au cours de la période 1981 – 1990 (Maatougi, 1996, cité par Boussad, 2006). Cette culture est répandue sur tout le territoire national, cultive sur les plaines côtière, les plaine sub-littorales et dans les zone sahariennes, spécialement dans l'Ouest du pays (Ouffroukh&Aggad, 1996, cité par Boussad, 2006). C'est une espèce qui présente plusieurs systèmes de reproduction. Elle peut être, selon les lignées, autogame ou allogame (Le Guen et al. 1993 ; Pierre et al. 1997, 1999).

*La fleur

Les fleurs de la fève sont au nombre de 2 ou 4 et sont groupées en inflorescences. Elles naissent à l'aisselle des feuilles. La fleur présente une structure typique de celle des Papilionaceae, c'est une corolle irrégulière blanche avec des taches brunes ou noires. Elle est formée d'un grand pétale (l'étendard), de deux pétales latéraux ou ailes recouvrant deux autres pétales inférieurs unis le long de leurs bords extérieurs pour former la carène. Les étamines sont au nombre de 10 dont 9 sont soudées entre elles par leur filet dans une gaine (fig.9). (Benachour, 2008).

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

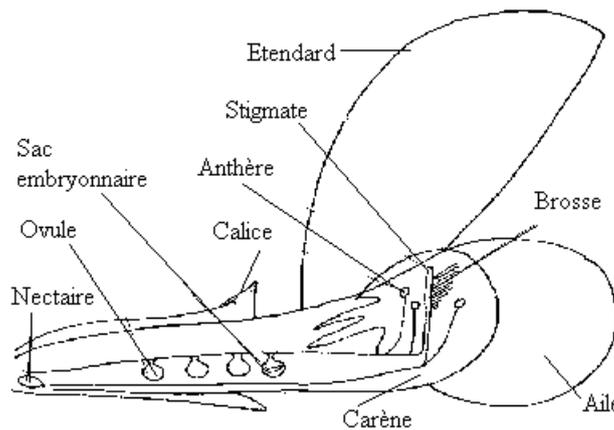


Figure 29. Section longitudinale de la fleur de *Vicia faba* (d'après Stoddard & Bond, 1987).

L'ovaire possède 2 à 9 ovules. La surface du stigmate couverte d'une papille forme, lorsque ce dernier est réceptif, un exuda essentiel à la germination du pollen. Le style porte une brosse à longs poils juste au-dessous du stigmate. Le nectar est sécrété par des nectaires situés à la base de la corolle. Ce dernier est aussi sécrété par des nectaires extra floraux portés par des stipules foliaires. Les fruits sont des gousses pendantes. Leur longueur, forme et couleur diffèrent beaucoup selon la variété (Stoddard & Bond, 1987 ; cité par Benachour , 2008).

2. Le cerisier (*Prunus avium* L.)

Le cerisier doux cultivé a été domestiqué par l'homme au cours des siècles à l'intérieur des populations de merisiers (Adgié et al, 2011). Au sein de la famille des Rosacées, l'ensemble des cerisiers appartient au genre *Prunus*, tout comme la plupart des espèces fruitières à noyaux cultivées (abricotier, amandier, cerisier, merisier, pêcher, prunier). Ces espèces ont été classées par le botaniste américain Redher en 1947 (Adgié et al, 2011).

L'origine précise du cerisier fait l'objet de discussions, mais on considère généralement que son berceau se situe en Asie mineure d'où il a émergé vers l'Europe par les oiseaux dont il tire son nom du Latin (*Avis* = oiseau). Il a été aussi transporté par l'homme, et notamment par les armées romaines, lors de différentes campagnes (Claverie, 2005). Diphile, médecin grec, souligne que les meilleurs Cerises sont les rouges et celles issues de l'arbre *Kerasos* qui a donné son nom au nom générique « Cerisier ». (Claverie, 2005). Candolle (1983) note qu'on trouve le *Prunus avium* à l'état sauvage (Merisier) en Asie : dans le Nord de la Perse, le Sud de Caucase (Arménie) ; en Europe : dans le Sud de la Russie, et de la Suède méridionale jusque dans les parties montagneuses de la Grèce, de l'Italie et de l'Espagne. On le trouve également en Algérie et en Tunisie. *Prunus avium* L renferme toutes les variétés cultivées de

CHAPITRE I : DONNEE BIBLIOGRAPHIQUE

cerises douces (*Guignes* et *Bigarreaux*), soit l'essentiel des cerises consommées en frais ainsi que le type sauvage *Prunus avium sylvestris* ou *Merisier* utilisé comme porte greffe (Lichou et al, 1990). Il se subdivise en deux sous-groupes (Claverie, 2005) :

- ✓ Les bigarreaux : fruits sucrés à chair ferme, blanc ou rouge (Burlat, Napoléon).
- ✓ Les guignes : fruits sucrés mais à chair molle (guigne Early Rivers).

En Algérie, la production de cerises se situe à 40.000 qx (moyenne de 1998 à 2011) pour une superficie totale de 3800 ha, les régions productrices sont : Tizi-Ouzou, Médéa, Miliana, Constantine et Tlemcen. La consommation annuelle par habitant en 2011 est de 0.2Kg. (Madr, 2011).

*La fleur

De couleur blanche, Parfois solitaire (généralement stériles) sur les rameaux, sont souvent réunies par 2 en accompagnement d'un œil à bois, ou encore par 6 à 8, formant une inflorescence en ombelle simple (Fauré & Bretaudeau, 2008).

La corolle est grande, formée de cinq pétales. Il n'y a qu'un style mais de nombreuses étamines.

L'ovaire est supère à un seul carpelle renfermant deux ovules à l'état jeune dont un avorte régulièrement (fig.10).

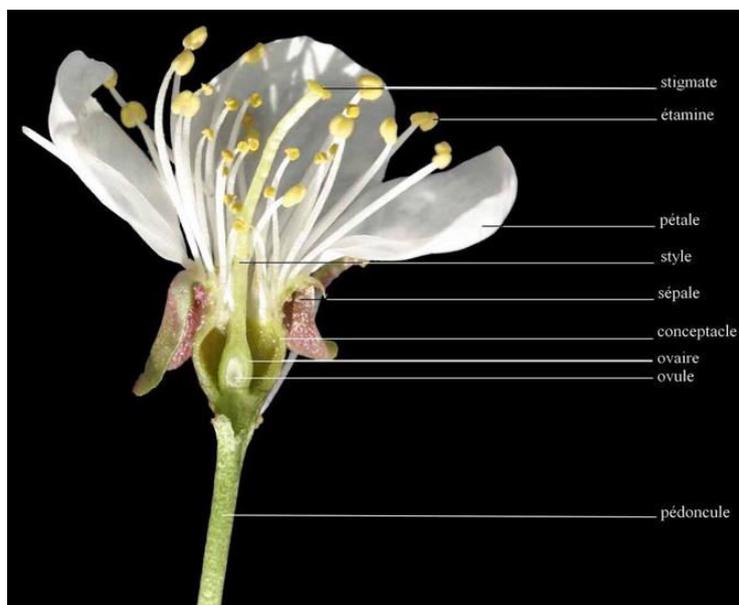


Figure 30. Coupe longitudinale d'une fleur de cerisier (Anonyme 2006)

CHAPITRE II :
MATERIEL & METHODES

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES

I. Description des stations d'étude

Les observations ont été effectuées au niveau de deux stations de la région de Constantine : les communes de Didouche Mourad et de Hamma Bouziane durant les mois de mars et avril 2018. L'échantillonnage est mené sur deux plantes cultivées : la fève et le cerisier.

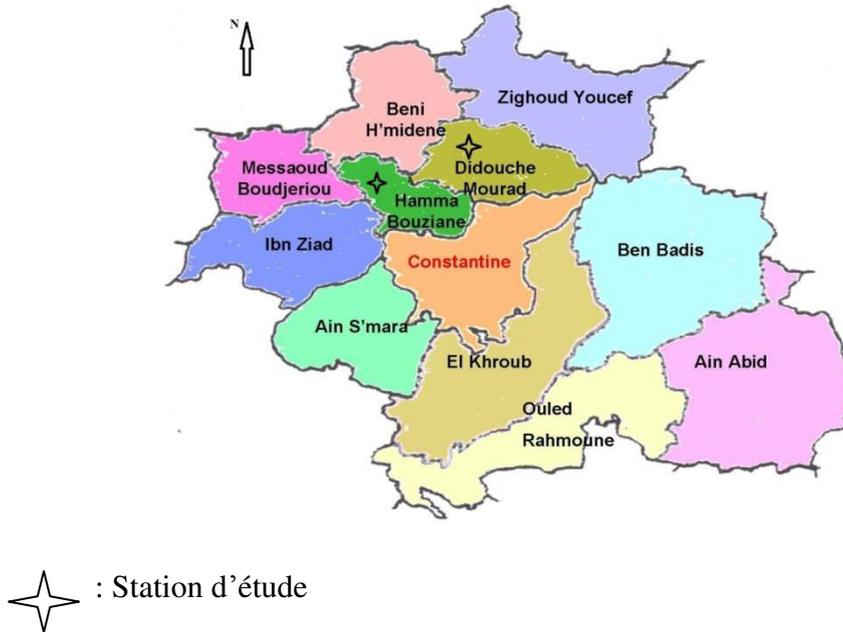


Figure 31. Stations d'études dans la Wilaya de Constantine (https://www.vitamedz.com/communes-de-constantine/Photos_140_481_25_1.html)

1. La station de Didouche Mourad

Cette commune est située au Nord de la wilaya de Constantine ($36^{\circ} 26' N$, $6^{\circ} 38' E$, altitude 498 m) (fig.11). Le site d'étude est une parcelle privée de 2000 m^2 (100 m de long sur 20 m de large) située au sein d'un milieu ouvert sur la nature. La parcelle de fève (2000 m^2) (fig.12, 13) échantillonnée est entourée d'un champ de blé, d'une parcelle de petits pois et de deux autres parcelles de fève (fig.12). La végétation environnante est herbacée et comporte principalement les espèces mellifères suivantes: *Calendula arvensis* L. *Bellis annua* L. *Silybum marianum* L. *Maravilla silvestre* L. (Asteraceae), *Sinapis arvensis* L. *Raphanus raphanistrum* L. (Brassicaceae), *Borago officinalis* L. (Boraginaceae), *Asphodelus microcarpus* L. (Liliacées) .

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES



Figure 32. Photo satellite du champ de fève (photos personnelle)



Figure 33. Vue de la parcelle de fève échantillonnée et du site d'étude de Didouche Mourad (photo personnelle)

Le système de plantation est en ligne, la densité de semis est de 10 plantes /m². La variété plantée est Les Muchamiel

2. La station de Hamma Bouziane

Hamma Bouziane est une commune de la wilaya de Constantine, elle se situe au nord-ouest de Constantine à 9Km du chef-lieu de la wilaya, sur une superficie de 71 km², les coordonnées géographiques sont : 36° 24' 43"N, 6° 35' 46" E, 410 m d'altitude. Elle est limitée par Didouche Mourad, Beni Hemidan, Ibn Ziad et Messaoud Boudjeriou.

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES

L'étude est réalisée au niveau d'un verger privé mixte dont la superficie total est d'environ 4 hectares (fig.14) ; le verger est composé de plusieurs arbres fruitiers : abricotiers, poiriers, pommiers, Amandiers, pêcheurs, et nectarines. La végétation environnante présente dans le verger est composée de plantes spontanées : *Calendula arvensis*L. *Silybum marianum*L. (Asteraceae), *Sinapis arvensis*L. (Brassicaceae), *Malvasylvestris* L (Malvaceae), *Urospermum dalechampii* L (Asteraceae) et *Oxalis pes-caprae*L (Oxalidaceae).

La superficie réservée au cerisier est de 1440 m², 40 arbres y sont plantés et repartis en 4 rangées dont chacune est composée de 10 arbres. Les rangées sont espacées l'une de l'autre de 6 mètre et la distance entre deux arbre est de 6 mètre aussi (fig.15). Un rucher de sept ruches est installé à environ 20 m du verger. Il y a deux cultivars plantés : Les bigarreaux et les guignes.



Figure 34. Photo satellite du verger mixte de Hamma Bouziane (photo personnelle)

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES



Figure 35. Vue du verger de cerises (photo personnelle)

II. Echantillonnage et inventaire des insectes butineurs

Les observations sur les deux cultures sont effectuées à partir de la floraison durant l'année 2018. Les sorties, au nombre de 10, sont effectuées sur la fève les 10 /III/2018, 2/III/2018, 14 /III/2018, 17/III/2018, 19/III/2018, 28 /III/2018, 31/III/2018, 02/IV/2018, 04/IV/2018 le 07/IV/2018.

08 sorties ont été réalisées pour le cerisier : 01/IV/2018, 03/IV/2018, 05/IV/2018, 07/IV/2018, 09/IV/2018, 10/IV/2018, 11/IV/2018 et le 12/IV/2018.

1. La fève

Pour procéder à l'observation et au comptage des insectes butineurs et de la densité florale sur la fève, nous avons utilisé la méthode des quadrats (Sonnet & Jacob-Remacle 1987 ; Abrol 1988). Cinq quadrats de 1 m² chacun sont 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 (fig.16).

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES

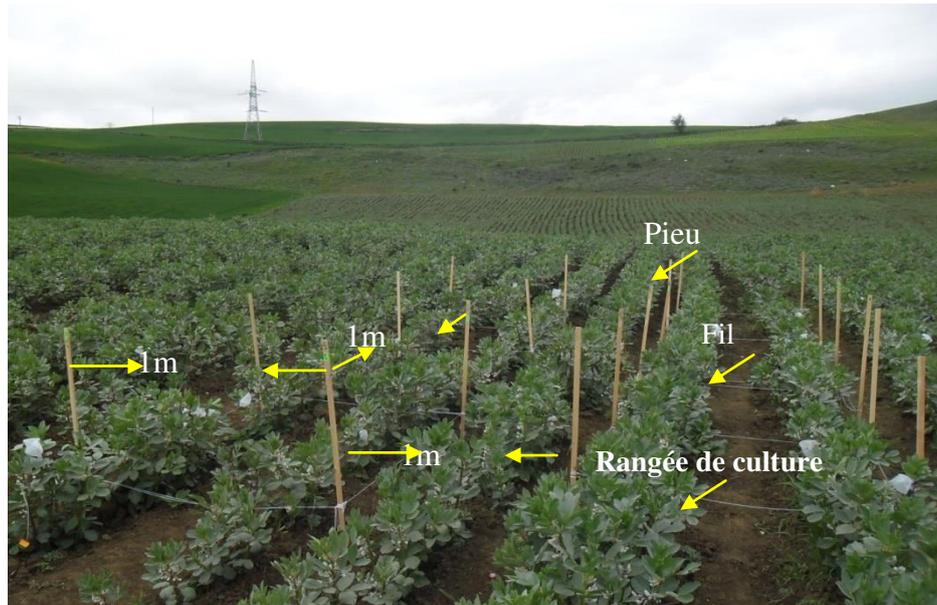


Figure 36. Méthode des quadrats pour l'observation et le comptage des insectes butineurs (photo personnelle)

Les observations sont effectuées tous les deux jours de 9h jusqu' à 16h (Gmt + 1) à raison de 7 à 8 minutes dans chaque quadrat et durant chaque heure. Les insectes butineurs présents sur les fleurs sont notés et comptabilisés ; les spécimens non identifiés à vue sont capturés puis identifiés en laboratoire. La récolte des spécimens se fait par approche directe avec des tubes en plastique contenant du papier filtre imbibé d'étheracétique (Guiglia 1972) (figure 19. A)

Avec le comptage, l'observateur et dans la mesure du possible, note le type de visite (contact ou non contact avec le stigmate) ainsi que l'objet de visite de l'insecte (récolte de pollen, de nectar ou des deux produits ensemble) pour les espèces les plus abondantes sur les fleurs. Parallèlement au comptage, en mesure les paramètres suivant :

- ✓ La densité des fleurs épanouies ; la densité des butineurs est estimée/100 fleurs
- ✓ La vitesse de butinage (nombre de fleurs visitées /min) pour les butineurs les plus abondants (50 individus /butineur).

Pour étudier l'effet de la pollinisation entomophile sur le rendement grainier de la fève, une cinquantaine d'inflorescence (boutons floraux) sont couvertes de tulle pour empêcher l'accès des pollinisateurs (figure 17). Lorsque les fleurs sont complètement fanées, le tulle est retiré et le nombre de gousses formées ainsi que le nombre de gousses chutées sont comptabilisés à la nouaison. Le poids moyen de la graine, les nombres de graines/gousse, de graines avortées et de graines mal formées sont également mesurés.



Figure 37. Photos des inflorescences couvertes avec un tulle (photo personnelle)

2. Le cerisier

Sur le cerisier, les observations sont menées en plein floraison. La méthode de comptage appliquée est celle du transect adapté aux cultures fruitières plus délicates à observer (Jacobremacele1989) (fig.18).

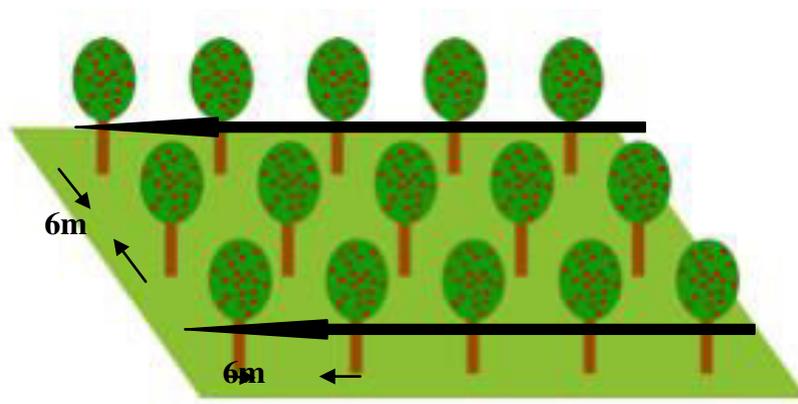


Figure 38. Disposition du transect Pour l'observation des insectes butineurs sur le cerisier

Sept comptages sont effectués durant la journée : 9h-10h, 10h-11h, 11h-12h, 12h-13h, 13h-14h, 14h-15h, 15h-16h) (Gmt + 1). L'observateur parcourt pendant environ 15 minutes chaque rangée d'arbres à raison d'environ 2 minutes par arbre et comptabilise les insectes butineurs présents sur les fleurs. Les spécimens non reconnus à vue sont capturés puis identifiés en

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES

laboratoire Les spécimens sont capturés aussi dans des tubes en plastique (figure 19 A). Les papillons sont capturés au moyen d'un filet à papillon (figure 19 B) et placée dans des papillotes.

Pour (le) ou (les) butineurs les plus abondants, l'observateur dans la mesure de possible note le type de visite (positive ou négative = contact ou non avec le stigmate) ainsi que l'objet de visite de l'insecte (récolte de pollen, de nectar ou les deux produits ensemble). En dehors des heures de comptage, les paramètres suivant sont également mesurés pour les butineurs les plus abondants :

- ✓ La vitesse de butinage (nombre de fleurs visitées /min) (50 individus sont considérés /butineur),
- ✓ Le nombre de fleurs visités par l'insecte depuis son arrivée jusqu'à son départ,
- ✓ Les déplacements de l'insecte sur les arbres et entre les rangées.

Pour étudier l'effet de la pollinisation entomophile sur le rendement en fruits, une cinquantaine d'inflorescences (boutons floraux) sont couvertes de tulle. Une fois les fleurs fanées, le tulle est retiré et les nombres de fruits formés et des fruits chutés sont comptabilisés à la nouaison (figure 20).



A

B

Figure 39. Matériel entomologique utilisé dans l'échantillonnage (photos personnelle)

A : tube en plastique

B : filet à papillon

CHAPITRE II : MATERIEL & METHODES



Figure 40. Photos des inflorescences couvertes avec un tulle (photo personnelle)

III. Travail au laboratoire

Au laboratoire, les spécimens capturés sur les deux cultures sont épinglés et identifiés jusqu'au genre ou jusqu'à l'espèce à l'aide de clés dichotomiques et d'une loupe binoculaire. Ils sont étiquetés et déposés dans des boîtes pour constituer un matériel de référence. La première étiquette (2 x1cm) porte des données concernant le lieu de capture, les coordonnées géographiques, la date de capture, le nom de la plante ainsi que celui du légataire. La deuxième étiquette (plus basse) concerne l'identification du spécimen ; elle comprend le nom latin de l'insecte (genre, espèce, nom de l'auteur qui a décrit l'espèce) ; le nom de celui qui a identifié l'insecte, ainsi que l'année de l'identification

CHAPITRE III :
RESULTATS

CHAPITRE III : RESULTATS

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

1. La fève (*Vicia faba*L.)

1.1 La floraison

La période de floraison de la fève a duré 28 jours ; elle a débuté le 10/III/2018 et s'est achevée le 07/IV/2018.

1.2 Diversité et densité des insectes butineurs sur la fève

Les observations menées sur la fève (*Vicia faba*) durant la période de floraison ont montré que les insectes butineurs des fleurs de *Vicia faba* sont répartis en 3 ordres : Hyménoptères, Lépidoptères et Diptère (tab 2.). Les hyménoptères sont les insectes les plus abondants ; ils sont représentés par les deux superfamilles : les apoïdes et les Vespoidae. Les apoïdes avec trois familles : Apidae et Andrenidae et Halictidae. En tête des Apidae, on retrouve l'abeille domestique (*Apis mellifera*L.1758) avec 79,25% des visites observées ; et *Eucera numida*(Lepeletier 1841) avec 13,48% et *Eucera nigrilabris* (Lepeletier, 1841), elle est suivie par *Xylocopaviolacea*(L.1758), *Bombus terrestris*(K.1956), *Anthophora atriceps* (Pérez.1879), *Anthophorasp* , dont les visites sont peu abondantes (tab 2). Les Andrenidae représentés par 2 espèces *Andrena flavipes*(Panzer.1799), *Andrena* sp, sont épisodiques (tab 1.). Les Halictidae représentés par une espèce *Lasioglossum* sp (Curis.1833) est épisodique aussi. Les Vespoidae avec une seule famille de scoliidae, par *Dasyscolia ciliat*(Fabricius.1787) sont peu abondants (tab 2). Les lépidoptères avec un pourcentage total de 0,56% sont aussi peu abondants, ils sont représentés par une seule espèce, *Macroglossum stellatarum* (L.1777) de la famille des Sphingidae(tab 2). Les diptères avec un pourcentage total de 0,37%, sont aussi épisodiques et sont représentés par une seule espèce appartenant à la famille des Bombylidae par *Bombylus* sp(tab 2).

Apis mellifera est l'espèce la plus fréquente sur les fleurs, avec une densité de 67,45 individus pour 100 fleurs (tab.1) suivie par l'*Eucera numida* avec une densité de 11,47 individus pour 100 fleurs (tab 2). La présence de *Xylocopa violacea* et des autres espèces n'est qu'épisodique (tab 2).

CHAPITRE III : RESULTATS

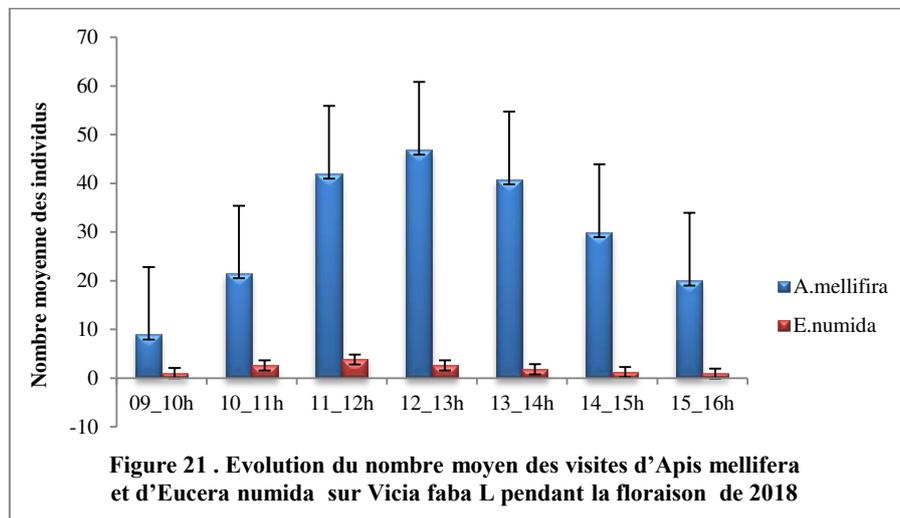
Tableau 12. Nombre d'insectes butineurs sur *Vicia faba* pendant les floraisons de 2018 dans une parcelle de Didouche Mourad en région de Constantine.

Insectes butineurs	Nbre total de spécimen	Nbre moy de spécimen /jour	Nbre moy /m ²	Nbre moy /100 flr	%
1-Hyménoptères Apoïdes					
*Apidae					
<i>Apis mellifera</i> (L.1758)	2305	230,5	46,1	61,50	69,72
<i>Eucera numida</i> (L.1841)	769	76,9	15,38	20,52	23,26
<i>Eucera nigrilabris</i> (L.1841)	20	2	0,4	0,53	0,60
<i>Xylocopa violacea</i> (L.1758)	94	9,4	1,88	2,51	2,84
<i>Bombus terrestris</i> (K.1956)	30	3	0,6	0,80	0,91
<i>Anthophora atriceps</i> (Pérez.1879)	38	3,8	0,76	1,01	1,14
<i>Anthophora</i> sp	2	0,2	0,04	0,05	0,06
*Andrenidae					
<i>Andrena flavipes</i> (Panzer.1799)	2	0,2	0,04	0,05	0,06
<i>Andrena</i> sp	5	0,5	0,1	0,13	0,15
*Halictidae					
<i>Lasioglossum</i> sp	6	0,6	0,12	0,16	0,18
Hyménoptères Vespoides					
*Scoliidae					
<i>Dasyscolia ciliat</i> (Fabricius.1787)	5	0,5	0,1	0,13	0,15
Total	3276	327,6	65,25	87,41	99,1
2-Diptères					
Bombylidae					
<i>Bombylus</i> sp	12	1,2	0,24	0,32	0,36
Total	12	1,2	0,24	0,32	0,36
3-Lépidoptères					
Sphingidae					
<i>Macroglossum stellatarum</i> (L.1777)	18	1,8	0,36	0,48	0,54
Total	18	1,8	0,36	0,48	0,54
Total final	3306	330,6	66,12	88,21	100

CHAPITRE III : RESULTATS

1.3 Activité journalière d'*Apis mellifera* et d'*Eucera numida*

Les données de la figure 21 montrent que les visites de l'abeille domestique et d'*Eucera numida* sur les fleurs de la fève sont plus intenses dans la matinée à partir de 11 heures jusqu'à 14 heures d'après midi et on note un pic d'abondance à 14 heures



1.4 Comportement de butinage et efficacité pollinisatrice des abeilles

Seul le comportement de butinage des deux espèces les plus fréquentes sur les fleurs à savoir *Eucera numida* et *Apis mellifera* est noté durant la floraison.

L'abeille domestique pratique un butinage positif lorsqu'elle prélève le pollen, soit dans 42,16 % de ses visites ou lorsqu'elle prélève le pollen et le nectar ensemble, et pour prélever le nectar L'abeille domestique pratique un butinage négatif soit dans 55,81% des visites (tab 3). Par contre *Eucera numida* pratique un butinage positif lorsqu'elle prélève le pollen, soit dans 36,97% de ses visites ou le nectar (63,03), donc la totalité de ses visites sont positives (tab 3).

CHAPITRE III : RESULTATS

Tableau 13. Produit floraux récoltés par *Apis mellifera* et *Eucera numida* sur les fleurs de *Vicia faba* et nombre de visites pollinisants pendant la floraison de 2018

P : pollen ; **N** : nectar; + : visite pollinisante; - : visite non pollinisante

Espèces	<i>A. mellifera</i>	<i>E. numida</i>
Nombre de visites observées	1480	119
N⁺	0	63,03%
N⁻	55,81%	0
P⁺	42,16%	36,97%
(P+N)⁺	2,02%	0
Total des visites pollinisantes	44,19	100

Concernant la vitesse de butinage des deux abeilles, les visites d'*Eucera numida* étaient un peu plus fréquentes, en moyenne elle a visité 6 fleurs par minute. *Apis mellifera* a visité en moyenne 05 fleurs/mn. (Tab 4).

Tableau 14. Vitesse de butinage d'*Eucera numida* et d'*Apis mellifera* sur *Vicia faba* pendant la floraison de 2018

N = nombre de spécimens observés ; \pm : écart type

Insectes butineurs	<i>A. mellifera</i>	<i>E. numida</i>
N	50	50
Nombre moyen de fleurs visitées par minute	4,86 \pm 1,03	5,94 \pm 1,62

1.5 Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement de la fève

Selon nos observations, les pollinisateurs peuvent jouer un rôle prépondérant dans l'amélioration de la production de *Vicia faba* .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 (tab.5). D'après les résultats, on remarque que le taux de nouaison (% de fleurs transformées en gousses) est plus élevé en pollinisation libre (35,65 %) qu'en autopolinisation (26,58 %) (tab.5). Le nombre de graines formées/gousse (93,46 %) est aussi plus élevé que celui obtenu en autopolinisation (76,74 %) (tab.5). Le pourcentage de gousses chutées est aussi plus élevé en pollinisation libre

CHAPITRE III : RESULTATS

(30,36 %) qu'en autopollinisation (24,5%). Les gousses des fleurs encagées ont donné un pourcentage de graines avortées supérieur (23%) à celui des gousses des fleurs libres (6,54%) (tab.5).

Tableau 15. Rendement de *Vicia faba* dans en absence (autopollinisation = AP) et en présence d'insectes (pollinisation libre=PL) pendant la floraison de 2018.

GF = gousse formé ; g/G = grain par gousse ; GC= gousse chutée ; GA= gousse avorté ; ± : écart type

Traitements	AP	PL
Nombre des fleurs	222	230
Nombre des GF	59	82
% GF	26,58 %	35,65 %
Nombre moyenne de g/G	2,24 ± 1,09	3 ± 0,77
% g/G	76,74 %	93,46 %
Nombre de GC	68	56
% GC	30,63 %	24,35 %
Nombre de GA	40	17
% GA	23%	6,54%

L'étude de l'effet de la pollinisation par les insectes sur la production de la plante lors de la floraison de 2018, montre que la présence d'insectes pollinisateurs améliore grandement le rendement de la culture de fèves (tab.6). D'après les résultats le Poids moyen de la graine obtenu en pollinisation libre est plus élevé par (3 ± 0,94) que celui obtenu en autopollinisation (2,35 ± 0,95) (tab.6).

CHAPITRE III : RESULTATS

Tableau 16. Poids moyens des graines de *Vicia faba* en autopollinisation (AP) et en pollinisation libre (PL) pendant la floraison de 2018.

N = nombre total des graines ; \pm : écart type

Traitements	AP	PL
N	132	243
Poids moyen de la graine	2,35 \pm 0,95	3 \pm 0,94

2. Le cerisier (*Prunus avium* L.)

2.1 Floraison de l'arbre

La floraison du cerisier a débuté le 01/IV/2018 et s'est terminée le 12/IV/2018, elle a duré seulement 12 jours.

2.2 Diversité et densité des insectes butineurs sur le cerisier

Les observations menées sur le cerisier (*Prunus avium* L) durant le période de floraison ont montré que les insectes butineurs des fleurs de *Prunus avium* L sont repartis en 2 ordres : Hyménoptères et Lépidoptères (tab.6). Les hyménoptères sont les insectes les plus abondants ; ils sont représentés uniquement par les apoïdes avec une seule famille celle des Apidae. Parmi les espèces recensées, on retrouve l'abeille domestique avec un pourcentage de 98,54% de visites observées ; elle est suivie par *Xylocopa violacea*(L.1758) avec seulement 0,04% (tab.7). Les lépidoptères, avec un pourcentage total de 1,42% des visites observées, sont peu abondants par rapporte a les hyménoptères(tab.7), ils sont représentés par trois espèce :*Pararge aegeria* (L,1758) de la famille des Nymphalidaeavec1,19% (tab 7); *Iphioides podalirius*(L, 1758) de la famille des Papilionidae ; *Pieris rapae* (L, 1758) de la famille des Pieridae (tab 7).

CHAPITRE III : RESULTATS

Tableau 17. Nombre d'insectes butineurs des fleurs de *Prunus avium*L pendant les floraisons de 2018.

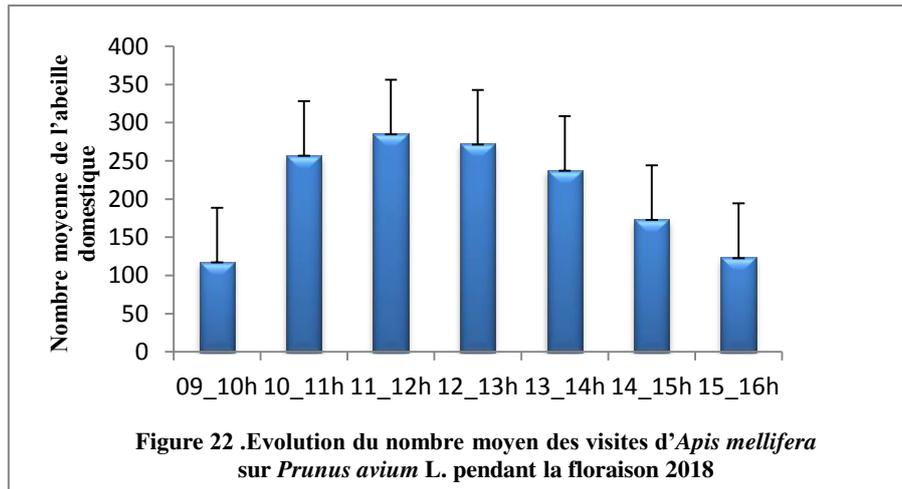
N = nombre total de spécimens

Insectes butineurs	N	%
1 - Hyménoptère Apoïdes		
*Apidae		
<i>Apis mellifera</i> (L.1758)	12028	98,54
<i>Xylocopa violacea</i> (L.1758)	5	0,04
Total	12033	98,58
2 – Lépidoptères		
*Nymphalidae		
<i>Pararge aegeria</i> (L, 1758)	145	1,19
* Papilionidae		
<i>Iphiclides podalirius</i> , (L, 1758)	15	0,12
* Pieridae		
<i>Pieris rapae</i> (L, 1758)	13	0,10
Total	173	1,42
Total final	12206	100

2.3 Activité journalière de l'abeille domestique (*Apis mellifera*)

Les données de la figure 22 montrent que les visites de l'abeille domestique sur les fleurs de cerisier sont plus intenses dans la matinée à partir de 10 heures jusqu'à 14 heures d'après midi, et on note un pic d'abondance à partir de 14 heures

CHAPITRE III : RESULTATS



2.4 Comportement de butinage et activité polinisatrice de l'abeille domestique

La plupart des visites de l'abeille domestique sont consacrés à la récolte de nectar avec un pourcentage dominant de 70,5% d'un butinage positif et 0,69 % pratique un butinage négative, et suivies par la recherche de pollen et de nectar ensemble avec un pourcentage de 22, 89%. La récolte de pollen (5,92% des visites) est faible (tab 8).

CHAPITRE III : RESULTATS

Tableau 18. Pourcentages des visites pollinisantes et des produits floraux récoltés par *Apis mellifera* sur les fleurs du cerisier pendant la floraison de 2018

P : pollen ; N : nectar ; + : visite pollinisante; - : visite non pollinisante

Produit récolté	Nombre de visites observées	%
N ⁺	2638	70,5
N ⁻	28	0,69
P ⁺	550	5,92
(P+N) ⁺	838	22,89
Total des visites pollinisantes	4026	99, 31

2.5 Comportement de butinage de l'abeille domestique

L'abeille domestique a visité en moyenne 6 fleur/min, et 7 fleurs/arbre (tab 9).

Tableau 19. Comportement de butinage d'*Apis mellifera* sur *Prunus avium* pendant la floraison de 2018

N : nombre de spécimens observés ; FV+ : fleur visitée positivement ; FV- : fleur visitée négativement

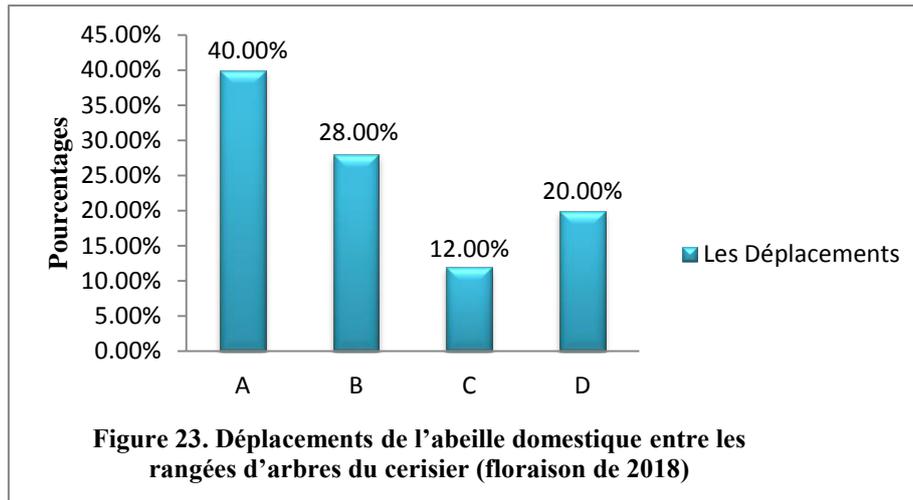
± : écart type

N	FV+/min	FV/arbre
50	6,16 ± 1,60	7,02 ± 2,13

2.6 Mouvements de l'abeille domestique entre les rangées et les arbres

On constate que presque la moitié des visites (40%) de l'abeille domestique ont été effectuées sur le premier arbre voisin de dont la distance est égale à 03 mètres. Les déplacements sur le deuxième arbre voisin de la même rangée (28% des déplacements), ainsi que les vols lents (20%) sont assez fréquents (fig.23)

CHAPITRE III : RESULTATS



A=1^{er} arbre voisin de la même rangée (3 m) ; **B**=2^{ème} arbre voisin de la même rangée (6 m) ;

C= arbres adjacents de rangées différentes (4 m) ; **D**= vols lents (distance égale ou supérieure à 10 m).

2.7 Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement du cerisier

D'après les résultats du tableau 10, on constate que le taux de nouaison (% de fleurs transformées en fruits) est plus élevé en présence de pollinisateurs (69%) qu'en leur absence (59%) (tab 10). Le pourcentage de fruits chutés est plus élevé sur les fleurs encagées (21,5%) que sur les fleurs libres (14,2%). (Tab 10).

Tableau 20. Pourcentages des fruits formés à la nouaison chez *Prunus avium* en présence et en absence de pollinisateurs durant la floraison de 2018

Traitements	Autopollinisation	Pollinisation libre
Nombre de fleurs	427	451
Nombre de fruits formés	252	311
% de fruits formés	59,02%	68,96%
Nombre de fruits chutés	92	64
% de fruits chutés	21,55 %	14,19 %

CHAPITRE VI :
DISCUSSION ET CONCLUSION

CHAPITRE VI : DISCUSSION ET CONCLUSION

Chapitre IV Discussion Et Conclusion

Les observations menées sur les deux cultures durant la floraison de 2018 ont montré sur la fève que l'abeille domestique (*Apis mellifera*) est l'espèce la plus abondante sur les fleurs au cours de la floraison constituant en moyenne 79,25 % des visites observées. Dans la même région, à savoir Constantine, Benachour et al (2007) ont noté l'abondance de l'Apidae sauvage, *Eucera numida*.

Dans notre étude, *Eucera numida* vient en deuxième position, les autres Apidae, notamment *Xylocopa violacea* et *Bombus terrestris* sont très peu représentés. Ces derniers sont pourtant considérés comme de bons pollinisateurs de la plante (Stoddard & Bond 1987 ; Pierre et al. 1997, 1999)

L'observation du comportement de butinage d'*E. numida* et d'*A. mellifera* montre que l'eucère effectue toujours un butinage positif sur les fleurs quel que soit le produit récolté, et donc toutes ses visites peuvent être fécondantes. Chez l'abeille domestique, la proportion de butinage positif est en moyenne de 44,19%. La récolte du nectar correspond toujours à un butinage non fécondant car l'abeille profite des trous percés à la base des corolles par *B. terrestris* (Newton & Hill, 1983 ; Benachour et al, 2007).

Ce comportement de butinage est également observé par plusieurs auteurs (Stoddard & Bond ,1987 ; Free ,1993 ; Koltowski, 1996 ; Pierre et al. 1999 ; Benachour et al, 2007).

L'activité quotidienne des abeilles sur les fleurs dépend de la production soit de pollen (Stone et al, 1998), soit de nectar (Pierre et al, 1996 ; Suzoet al, 2001 ; Pouvreau, 2004) au cours de la journée. Nos observations montrent que l'abeille domestique récolte principalement du pollen. Les butineuses sont nombreuses sur les fleurs pendant toute la journée puisque le pollen est disponible de 10 à 16h (Free, 1993) avec des périodes de pic qui correspondent aussi à l'ouverture de nouveaux boutons floraux (Stoddard & Bond, 1987 ; Benachour et al, 2007). A l'inverse, l'eucère récolte principalement le nectar (environ 63,03% des visites) et que la proportion de visites destinées au prélèvement de nectar est plus grande à 10h et à 15h ce qui correspond aux heures de la journée où de nombreuses fleurs s'épanouissent (Stoddard & Bond 1987) ou produisent le maximum de nectar (Pierre et al, 1996 ; Benachour et al, 2007).

La présence d'insectes pollinisateurs contribue grandement à l'amélioration de la production de *Vicia faba*. Le poids de la graine, le nombre de gousses et le nombre de graines obtenus par pollinisation croisée sont plus élevés que ceux obtenus par autogamie.

CHAPITRE VI : DISCUSSION ET CONCLUSION

Des résultats concordants, en comparant quadrats libres et quadrats encagés, ont été obtenus par Pritsch (1971), Pinzauti&Frediani (1979), Prabucki et al. (1987), Varis &Brax (1990) et Koltowski (1996) ; Benachour et *al* (2007).

Sur le cerisier, l'inventaire des insectes butineurs effectué dans la commune de Hamma Bouziane a permis de recenser 2 ordres : Hyménoptères et Lépidoptères. Les hyménoptères apoïdes, représentés essentiellement par l'abeille domestique, sont les visiteurs les plus abondants sur l'arbre (98,54% des visites). Djebli&Nekkeche (2016) ont noté que les abeilles domestiques sont les visiteurs les plus abondants sur l'arbre dans la même région. Les travaux effectués par Benachour & Louadi (2013) sur le prunier ont montré que l'abeille domestique est le principal pollinisateur de l'arbre. Des études effectuées par Jacob-Remacle en 1989 sur les vergers du pommier en Belgique ont également montré que l'abeille domestique est le visiteur le plus abondant sur l'arbre. Delaplane & Mayer (2000) ont aussi montré la prédominance de l'abeille sur le cerisier.

L'observation du comportement de butinage d'*A. mellifera* montre que l'abeille domestique effectue toujours un butinage positif sur les fleurs quel que soit à la récolte de nectar par 70,5%, ou par la recherche de pollen et de nectar ensemble avec un pourcentage de 22,89%, la proportion de butinage positif est en moyenne de 99, 31%. Et donc toutes ses visites des l'*A. mellifera* peuvent être fécondantes. (Djebli&Nekkeche, 2016).

Concernant la vitesse de butinage Dans la présente étude, *A.mellifera* a visité en moyenne 6 fleur/min, et 7 fleurs/arbre. Nos résultats corroborent avec ceux de Djebli&Nekkeche, 2016

En outre, Le calcul des composantes du rendement de l'arbre a montré que les rendements en fruits obtenus par pollinisation croisée sont supérieurs à ceux obtenus par autogamie. Nos résultats corroborent aussi ceux de Djebli&Nekkeche (2016) sur le cerisier et Benachour&Louadi (2013) sur le prunier.

En conclusion, l'abeille domestique semble être le principal butineur et donc pollinisateur de la fève et du cerisier dans la région de Constantine. L'introduction de colonies d'abeilles dans les champs de fève et les vergers de cerises contribuera certainement à l'amélioration des rendements

REFERENCE

BIBLIOGRAPHIQUE

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

Références bibliographiques

- **Abrol D.P. 1988.** Effect of climatic factors on pollination activity of alfafa-pollinating subtropical bees *Megachile nana* Bingh and *Megachileflavipes* Spinola (Hymenoptera: Megachilidae). *ActaOecologica. OecologiaGeneralis* **9** (4):371-377.
- **Aguib S. 2006.** *Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apoidea dans les milieux naturels et cultivés de la région de Constantine.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine: 161p.
- **Aouar-Sadli M et al, 2008** - Pollination of the broad bean (*Viciafaba*L.var. *major*) (Fabaceae) by wild bees and honey bees (Hymenoptera: Apoidea) and its impact on the seed production in the Tizi-Ouzou area (Algeria),. *African Journal of Agricultural Research*,. 3 (4), pp. 266-272
- **Arige S. 2004.** *L'entomofaune des Hyménoptères Apoidea dans la région saharienne d'El Oued (Djamaâ).* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine: 102p.
- **Ashmead, 1899** - Systematics and Biogeography of the Bee Genus (Hymenoptera: Apidae: Tapinotaspidini),. *Studies on NeotropicalFauna and Environment* ,. Volume 37,. (3),.Pages 249-261
- **Bakiri E. 2016** - Monographie des insectes Hyménoptères ApoideaCléptoparasites en Algérie. Thèse de doctorat en Entomologie, université mentouri de Constantine. 95p
- **Benachour&Louadi, 2013** - Inventory of Insect Visitors, Foraging Behaviour and Pollination Efficiency of Honey bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) on Plum (*Prunussalicina* Lindl.) (Rosaceae) in the Constantine Area, Algeria ., *African Entomology* 21(2):354-361
- **Benachour K et al, 2007** - Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera : Apoidea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba*L. var. *major*) (Fabaceae) en région de Constantine (Algérie), . *Ann. soc. entomol. Fr. (n.s.)*,. 43 (2) : 213-219
- **Benachour K, 2008-** diversité et activité pollinisatrice des abeilles (hymenoptera: apoidea) sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en Entomologie appliquée, université mentouri de Constantine. 151p.
- **Benarfa N. 2004.** *Inventaire de la faune apoïdienne dans la région de Tébessa.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine: 123p.
- **Bendifallah-Tazerouti L. 2002.** *Biosystématique des Apoidea (abeilles domestiques et sauvages) dans quelques stations de la région orientale de la Mitidja.* Thèse de Magistère en Sciences agronomiques, INA d'Alger: 208 p.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Boussad F, 2006** – Relation Invertébrés-Fève(*Vicia Faba Linné.*) – Comportement D'aphisFabaeScopoli Sur Quatre Variétés De Féve Dans La Banlieue D'el Harrach, Institut National Agronomique. El Harrach .142p
- **Buchmann S & Nabhan G, 1996**– The Pollination Crisis . THE SCIENCE, 36(4) : p 22-27
- **Cane, J. H., and S. Sipes. 2006.** Floral specialization by bees: analytical methodologies and a revised lexicon for oligolecty. pp. 99-122
- **Chbouki S., Shipley B., Bamouh A. 2005.** Path models for the abscission of reproductive structures in three contrasting cultivars of faba bean (*Vicia faba*). *Canadian Journal of Botany* **83** (3): 264-271.
- **Claverie, 2005.** De la taille à la conduite des arbres fruitiers. Edition Rouergue. P, 60-70
- **Delaplane K.S & Mayer D.F., 2000** - Crop pollination by bees. CABI Publishing, Wallingford , UK and New York, (344p)
- **Djebli Z E., Nekkeche M, 2016** – inventaire des insectes butineurs et comportement de butinage de l'abeille domestique (hyménoptère apoïdea) sur deux rosacé fruitier : le pommier (*malus communis*) et le cerisier (*prunus cerasus*) de la région de Hama Bouziane (Constantine). Mémoire de mastère, université mentouri de Constantine. 53p
- **Eardley C.D., Kuhlmann M. & Pauly A. 2010:** *The bee genera and subgenera of sub-sahara Africa*. Ed. Abc Taxa. 7: 1-138 p.
- **Engel M.S 2001.** A monograph of the balticamberbees and evolution of the apoïdea(hymenoptere) . bullin of the natural American museum of natural history.259:192p
- **Faure Y. & Bretaudeau J., 2008.** -L'atlas de l'arboriculture fruitière volume 4 .ÉDITIONS TEC ET DOC / LAVOISIER. P, 133-173
- **Guiglia D. 1972.** *Les guêpes sociales (Hymenoptera, Vespidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed Masson & Cie, Paris, 186p.
- **Herrera M & Pellmyr O, 2002** - Plant Animal Interactions: An Evolutionary Approach. 1st Edition, 313p
- **Jacob-Remacle, 1989** - Relation plantes-abeilles solitaires en milieu urbain : l'exemple de la ville de Liège. Comptes rendus du symposium "Invertébrés de Belgique", Bruxelles, pp. 387-394.
- **Louadi K et al., 2008** – les hyménoptères apoïdea de l'Algérie orientale avec une liste d'espèce comparaison avec les faunes ouest-paléarctiques . *bulletin de la société entomologique de France*. 113. : (4) : 459-472

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Louadi K. 1999 a.** *Systématique, Eco-éthologie des abeilles (Hymenoptera, Apoidea) et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine.* Thèse de doctorat d'état en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 168 p.
- **Louadi K. 1999 B.** Contribution à la connaissance des genres *Halictus* et *Lasioglossum* de la région de Constantine (Algérie) (Hymenoptera, Apoidea, Halictidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* **104** (2) : 141-144.
- **Louadi K., Maghni N., Benachour K., Berchi S., Aguib S. 2007 b.** Présence de *Dasypodamaura* Pérez 1895 en Algérie (Hym., Apoidea, Melittidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* **112** (2) : 252.
- **Maatallah R. 2003.** *Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Skikda.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 172p.
- **Maatougui M.E.H., 1996** – situation de la culture des fèves en Algérie et perspectives de relance cité dans *Rehabilitation of fababeans*. Premier séminaire du réseau Maghrébin (rem fève), 24 – 27 mai 1995, inst .agro. Vét. Hassan II, Rabat : 17 – 30.
- **Maghni N , 2017** - biogéographie des apidae (hymenoptera; apoidea) d'Algérie et monographie des espèces d'eucerini et anthophorini dans la région des aurès thèse de doctorat Applications agronomique et médicale, Univ. Mentouri, Constantine. 246 p
- **Maghni N. 2006.** *Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de khenchela.* Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 127 p.
- **Maghni N. 2017.** Biogéographie des Apidae (Hymenoptera; Apoidea) D'Algérie et Monographie des espèces D'Eucerini et Anthophorini dans la région des Aurès.L'obtention Du Diplôme De Doctorat, Univ. Mentouri, Constantine : 264 p
- **Mathilde B Et Al 2011.** *Plantes et pollinisateurs*, 63 p
- **Mbaikoua M N, 2015** - notions sur la pollinisation des cultures par les abeilles fr. doc 20160415 regional training central 8. 17 p
- **McGregor S.E., 1976** - *Tree Fruits & Nuts and Exotic Tree Fruits & Nuts. Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. Additions listed by crop and date*
- **Meulemeester T. 2011:** Approche intégrative dans la systématique de taxons complexes: les bourdons et les abeilles fossiles. Thèse soumise pour l'obtention du grade de Docteur en Sciences. *UMONS*, Belgique. 316 p.
- **Michener C.D. 2000.** *The Bees of the World.* The Johns Hopkins University Press, 807p.
- **Michener C.D. 2007:** *The bees of the world.* (2nd edition). The Johns Hopkins. University Press, Baltimore and London. XVI. 953 p.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Michez D., Terzo M., Rasmont P. 2004a.** Révision des espèces ouest-paléarctiques du genre *Dasypoda* Latreille 1802 (Hymenoptera, Apoidea, Melittidae). *Linzerbiologische Beiträge* **36** (2): 847-900.
- **Michez D., Terzo M., Rasmont P. 2004b.** Phylogénie, biogéographie et choix floraux des abeilles oligolectiques du genre *Dasypoda* Latreille, 1802 (Hymenoptera : Apoidea : Melittidae). *Annales de la Société entomologique de France* **40** : 421-435.
- **Moisset B. & Buchmann S. 2011:** Bee Basics: An Introduction to Our Native Bees, A USDA Forest Service and Pollinator Partnership Publication, 1-48.
- **Mouhouche F Et Sadou M.K., 2001** – stratégi de lutte chimique contre le bruche de la fève *Buchus rufimus* (Boh). *céréaliculture, inst.tech .gr.cult. , (36) : 21-26*
- **Müller A & Kuhlmann M, 2008.** Pollen Hosts Of Western Palaeartic Bees of the Genus *Colletes* (Hymenoptera: Colletidae): The Asteraceae Paradox. *BIOLOGICAL Journal of the Linnean Society.* 95(4): P 719-733
- **Ouffroukh A. Et Aggad H., 1996** – Contribution a la connaissance des maladies à virus des légumineuses alimentaires : état actuel sur les recherches des viroses affectant la fève (*Vicia faba* L.) en Algérie. *Céréaliculture, inst. techn. gr. Cult (I.T.G.C), (29) : 35 – 38.*
- **Payette A., 1996-** Les abeilles et l'agriculture. *Revue de l'abeille*, **16** (4). 2pp.
- **Payette A., 2000-** les apoïdes, une superfamille des Hymenoptera. *La revue de l'abeille*, **17** (2) : 1-6.
- **Payette, 2004-** abeilles indigènes : connaitre recruter plus de pollinisation. *Journée horticoles régionale de St-Rémi, insectarium de Montréal : 13-18.*
- **Phillipe J.M.** 1991. *La pollinisation par les abeilles.* Edisud, 172 p.
- **Pierre J., Le Guen J., Esnault R., Debbagh S., Sadiki M. 1997.** Méthode d'étude de la fréquentation de diverses féveroles par les insectes pollinisateurs, p.199-206 *in : INRA (ed.), les légumineuses alimentaires méditerranéennes*, Rennes (France), 20-22 février, les Colloques 88, INRA, Paris.
- **Pierre J., Suzo M.J., Moreno M.T., Esnault R., Le Guen J. 1999.** Diversité et efficacité de l'entomofaune pollinisatrice (Hymenoptera: Apidae) de la féverole (*Vicia faba* L.) sur deux sites, en France et en Espagne. *Annales de la Société entomologique de France (n.s.)* **35** (suppl.): 312-318.
- **Pinzauti M., Frediani D., 1979.** Effetto dell'impollinazione entomofila sulla produttività del favino (*Vicia faba minor*). *Apicoltore Moderno*: 107-113.
- **Pouvreau A. 2004.** *Les insectes pollinisateurs.* Delachaux & Niestlé, 157 p.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Pritsch G. 1971.** Recherche sur le rôle que joue l'abeille dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba*), p. 529-530 in : *CR 23e Congrès international d'Apiculture, Apimondia, Moscou, Bucarest.*
- **Saxena MC (1991).** Status and scope for production of faba bean in the Mediterranean countries. Options Méditerranéennes. Série Séminaires 10 : 15-20.
- **Scheuchl E. 1995.** *Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs.* Band I- Anthophoridae, 150p.
- **Somerville D, 1999** - Honey bees in cherry and plum pollination,. District Livestock Officer (Apiculture) Goulburn ,. Agnote DAI/126,. ISSN 1034-6848.
- **Stoddard F.L., Bond D.A. 1987.** The pollination requirements of the faba bean. *Bee World* **68** (3):144-152.
- **Ullman K, 2017** - Many Pollinators Boost Cherry Yields — Not Just Honeybees,.American Fruit Grower enewsletter
- **Vaissiere B. (2005).** Abeille, pollinisation et biodiversité. *Abeille & Cie*, 106, 12 p.
- **Vaissière B. 2002.** Abeilles et pollinisation. *Le courrier de la Nature* **196**, Spécial Abeilles : 24-27.
- **Vanderplanck M, 2009** – Métabolisme stérolique de deux espèce d'abeilles solitaires spécialistes sur saule. Mémoire de fin d'études.univ Mons-Hainaut ,78p.
- **Varis A.L., Brax R. 1990.** Effect of bee pollination on yield components of field bean (*Vicia faba*L.). *Journal of Agricultural Science in Finland* **62**: 45-49.
- **Waser M N & Ollerton J, 2006** - Plant-Pollinator Interactions ; FROM Specialization To Generalization, 488

Site d 'internet:

- **Anonyme., 2006** - http://www.biogeolsvt.info/wrapper/index.php?file_wrap=drupe.html
- **Anonyme.,2007**-https://www.vitamedz.com/communes-de-constantine/Photos_140_481_25_1.html
- **Anonyme., 2010** - <http://www.apiterra.fr/blog/non-classe/importance-de-la-pollinisation-par-les-abeilles-dans-lagriculture/>
- **Anonyme.,2018** - <http://www.encyclopedie-universelle.net/abeille1/abeille-menu.htm>

ANNEXE

ANNEXE

Annexe 1: Quelques photos sur la fève da la région de Constantine pendant la période d'étude Mars - Avril 2018 (photos personnelles)



Les Boutons floraux sur la fève



fleur de la fève



Bombusterrestris butinant sur une fleur de fève



Plante de la fève



Gousses de fève

Annexe 2: Quelques photos sur le cerisier dans la région de Constantine pendant la période d'étude Mars - Avril 2018 (photos personnelles)

ANNEXE



Boutons floraux du cerisier



fleur de cerisier



Apis mellifera butinant sur une fleur de cerisier



La transformation des fleurs en fruits



Arbre de cerisier en pleine floraison



Arbre de cerisier en fin floraison

ANNEXE

Annexe 3 : Quelques photos sur les insectes butineurs dans la région de Constantine pendant la période d'étude Mars - Avril 2018 (photos personnelles)

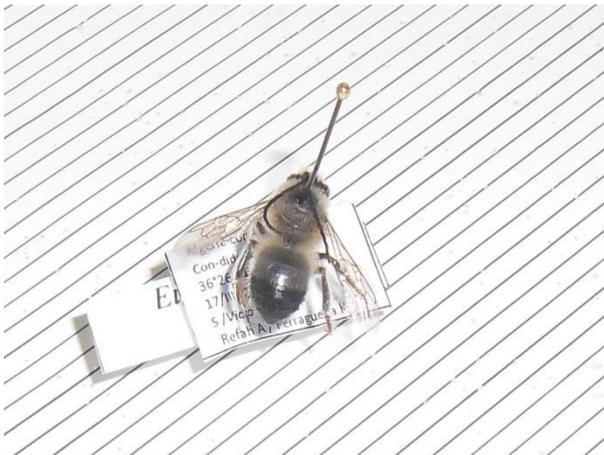
APIDAE



Xylocopaviolacea ♀



Bombusterrestris ♀



Euceranumida ♀



Euceranumida ♂

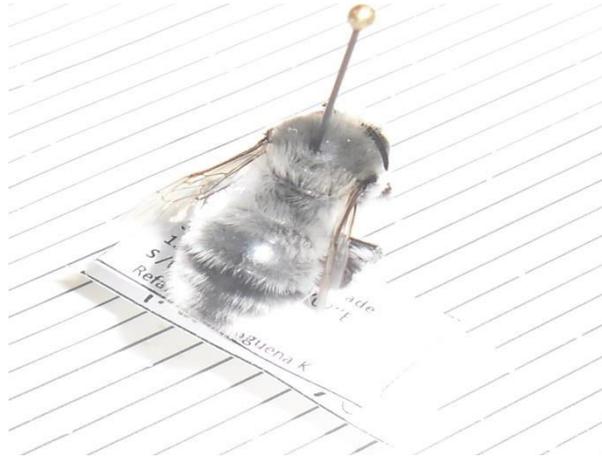


Euceranigrilabris



Apis mellifera

ANNEXE



Anthophora atriceps

ANDRENIDAE



Andrena flavipes ♂



Andrena sp.



Andrena morio

MEGACHILIDAE

ANNEXE



Osmianotate

HALICTIDAE



LasioGLOSSUM sp ♀

HYMENOPTERE SCOLIIDAE

DIPTERE BOMBYLIDAE



Dasyscoliaciliat ♀



Bombylus sp

LEPIDOPTERES

ANNEXE

NYMPHALIDAE



Parargeaegeria

PAPILIONIDAE



Iphiclidespodalirius

ANNEXE

Annexe 4: Quelques plantes spontanées de la région de Constantine pendant la période d'étude Mars - Avril 2018 (photos perssenelle)



Malva sylvestris L



Oxalis pes-caprae L



Sinapis arvensis L



Raphanus raphanistrum L



Asphodelus microcarpus L



Calendula arvensis L

ANNEXE



Maravillasilvestre L



Bellis annua L



Silybummarianum L



BoragoofficinalisL



Urospermumdalechampii L



Papaver rhoea

RÉSUMÉ

ABSTRACT

Observations made during the flowering periods of the bean and cherry in 2018 in the two regions of DidoucheMurad and HammaBouziane in Constantine wilaya showed that the honey bee is the main visitor to both cultures. Its foraging on the flowers is in the majority of cases fertilizing since the bee comes into contact with the reproductive organs during his visit. The study of the effect of entomophilous pollination (free pollination) on the yields of the two crops in comparison with the self-pollination showed that the latter are significantly improved in the presence of insects.

Keyword: honey bee, foraging behavior, yield, bean, cherry.

ملخص

أظهرت الملاحظات خلال فترة الإزهار لنبات الفول و شجرة الكرز في عام 2018 في منطقتي ديدوش مراد والحامة بوزيان في ولاية قسنطينة أن النحل العاسل هو الزائر الرئيسي لكلتا النباتين . إن النحل العاسل يتغذى على مكونات الزهور هو في معظم الحالات خلال زيارته المخصصة لأنه يلامس أعضاءها التناسلية . أظهرت دراسة تأثير التلقيح الحر على غلة المحصولين بالمقارنة مع التلقيح الذاتي أن هذا الأخير يتحسن بشكل كبير في وجود الحشرات

.الكلمة الرئيسية: عسل النحل، سلوك البحث عن الطعام، المحصول، الفول، الكرز

Année universitaire : 2017/2018

Présenté par : *FERRAGUENA Khadidja*
REFEH AchouakLyinda

Les insectes butineurs de la fève (*Vicia faba L.*) (*fabaceae*) et du cerisier (*Prunus arviium L.*) (*rosaseae*) et leur rôle dans la pollinisation des ces deux cultures en région de Constantine

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en filière biologie animale

Option : biologie évolution et contrôle des populations des insectes

Les observations effectuées pendant les périodes de floraison de la fève et du cerisier en 2018 dans les deux régions de Didouche Mourad et Hamma Bouziane dans la wilaya de Constantine ont montré que l'abeille domestique est le principal visiteur des deux cultures. Son butinage sur les fleurs est dans la majorité des cas fécondant puisque l'abeille entre en contact avec les organes reproducteurs durant sa visite. L'étude de l'effet de la pollinisation entomophile (pollinisation libre) sur les rendements des deux cultures en comparaison avec l'autopollinisation a montré que ces derniers sont nettement améliorés en présence d'insectes.

Mots clés :abeille domestique, comportement de butinage, rendement, fève, cerisier

Laboratoire de recherche :Bio systématique et Ecologie des Arthropodes

Jury d'évaluation :

Président du jury : *AguibSihem* (MCA - UFM Constantine 1).

Rapporteur : *Benachour Karima* (Professeur- UFM Constantine 1).

Examineur : *BakiriEsm*(MCA- UFM Constantine 1).

Date de soutenance : 04/07/2018