



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث 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 و الحياة

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 :

---

**Biodiversité des insectes pollinisateurs du pommier (*Malus communis* L) (Rosaceae) dans la région de Constantine (Résumé des travaux précédents).**

---

Présenté et soutenu par : BOUHOUHOU Lamia

Le : 20 / 09 /2020

SOUALMIA Dallel

Jury d'évaluation :

**Rapporteur :** Dr AGUIB Sihem (MCA) Université Frères Mentouri Constantine 1.

**Examineur:** Dr BAKIRI Esmâ (MCA) Université Frères Mentouri Constantine 1.

**Examineur :** Dr AOUATI Amel (MCB) Université Salah Boubnidre Constantine 3.

*Année universitaire*  
*2019- 2020*

## Sommaire

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	
<b>I. La pollinisation</b>	<b>3</b>
1. Définition de la pollinisation	3
2. Les types de la pollinisation	3
2.1.L'autopollinisation (autogamie)	3
2.2.La pollinisation croisée (allogamie)	3
3. Les agents pollinisateurs	4
3.1.Le vent	4
3.2.L'eau	4
3.3.Les animaux	4
a. Les coléoptères	4
b. Les lépidoptères	4
c. Les diptères	5
d. Les hyménoptères	5
<b>II. Importance agro-économique et écologique de la pollinisation</b>	<b>6</b>
<b>III. Généralités sur la faune des apoïdes</b>	<b>6</b>
1. Classification et répartition géographiques des apoïdes	6
2. Structure anatomique des apoïdes	9
2.1.La tête	9
2.2.Le thorax	11
2.3.L'abdomen	12
<b>IV. Relation plantes-abeilles</b>	<b>12</b>
<b>V. Généralités sur le pommier</b>	<b>13</b>
1. Classification	13
2. La pollinisation du pommier	13
3. Les fleurs	14
<b>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES</b>	
<b>I. Description des stations d'études</b>	<b>16</b>
<b>II. Inventaire et densité florale</b>	<b>17</b>
<b>III. Evaluation de l'effet de la pollinisation sur le rendement du fruit</b>	<b>18</b>
<b>IV. Technique d'échantillonnage et d'études d'insectes</b>	<b>18</b>
<b>CHAPITRE III : RESULTATS</b>	
1. Densité et diversité des insectes butineurs	20
2. Comportement de butinage des abeilles sur le pommier	21
3. Activité journalière des espèces abondantes	22
4. Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement des graines	22
5. Vitesse de butinage de l'abeille	22
<b>CHAPITRE IV : DISCUSSION ET CONCLUSION</b>	<b>24</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	<b>26</b>
<b>Résumé</b>	<b>29</b>

# **INTRODUCTION GENERALE**

Les abeilles sont des agents fondamentaux dans l'écosystème, elles jouent un rôle pollinisateur très opérationnel dans différentes cultures vivrières (Payette, 1996). Ces abeilles sont caractérisées par la présence de structures morphologiques particulières en permettant d'être des pollinisateurs incomparable avec d'autres insectes et surtout efficaces (Payette, 2000).

Les abeilles forment une branche d'insectes hyménoptères de la super famille des apoïdes. L'espèce la plus commune est *Apis mellifera* ou l'abeille du miel, elle s'appartient au genre *Apis*. Néanmoins, la plupart des abeilles ne produisent pas de miel

Les arbres fruitiers dits auto fertiles, se pollinisent seuls et elles n'ont pas besoin d'autres pollinisateurs pour produire. Pourtant leur production sera meilleure avec une pollinisation croisée.

Le pommier est autostérile et nécessite une pollinisation croisée, donc la plantation a besoin d'une autre variété pour être féconder.

L'objectif de notre travail est de réaliser une synthèse de divers travaux qui ont été effectués récemment dans la région de Constantine sur le pommier, en étudiant le comportement de butinage et l'efficacité pollinisatrice des principaux pollinisateurs. Aussi l'effet de la pollinisation entomophile sur le rendement du pommier.

Le travail se partage en quatre chapitres, le premier chapitre inclut une étude bibliographique avec des données sur la pollinisation, l'importance agro-économique et écologique de la pollinisation et des généralités sur la faune apoïdienne. Le deuxième consiste sur une description des régions d'études, aussi le matériel et les méthodes employées pour étudier la faune des apoïdes. Les résultats des travaux précédents sont regroupés dans le chapitre trois et le quatrième est dédié pour une discussion et une conclusion.

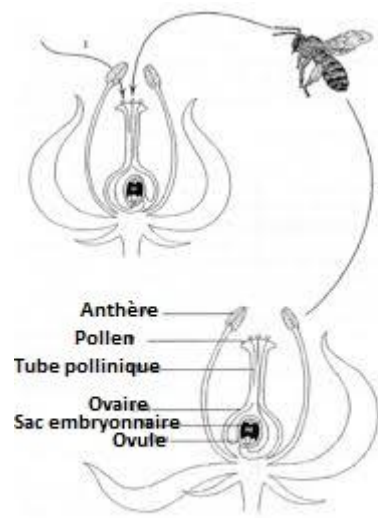
# **CHAPITRE I**

## **DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES**

## I. La pollinisation

### 1. Définition de la pollinisation

La pollinisation traduit le phénomène de fécondation chez les plantes à fleurs dont le pollen de l'étamine est transporté que ça soit vers les stigmates du pistil chez les angiospermes ou à l'ovule chez les gymnospermes (Mbaikoua, 2018), ce transfert suit deux modalités, l'autopollinisation (autogamie) et la pollinisation croisée (allogamie) (**Figure 1**) (Delaplane & mayer, 2000).



**Figure 1 : Schéma de la pollinisation (d'après Pouvreau 2004)**

1 = autopollinisation ou pollinisation direct

2= pollinisation croisée ou allopollinisation

### 2. Les types de la pollinisation

#### 2.1. Autopollinisation (autogamie)

L'autopollinisation est exécutée au moment où le stigmate d'une fleur accueille le pollen délivré par la fleur de la même plante et il est commun chez les Poacées cultivés comme le blé (*Triticum L*), l'orge (*Hordeum L*) et l'avoine (*Avena L*). Il est fréquent aussi chez certaines Fabacées comme les haricots (*Faba L*) ou les pois (*Pisum L*). (Anonyme, 2014).

#### 2.2. Pollinisation croisée (=allogamie)

Le transport du pollen sur le stigmate d'une fleur quelle s'appartient à une autre plante de la même espèce. Elle est aussi fréquente et plusieurs mécanismes favorisent cette pollinisation (Anonyme, 2014).

### **3. Les agents pollinisateurs**

Les modes de pollinisation sont nombreux

#### **3.1.Le vent**

Simple mais moins efficace, la plante et avec une énergie immense fabrique de grandes quantités de pollen de façon que le vent les transporte à bon port. de l'autre côté, elle n'a pas besoin de former des structures complexes pour attirer des pollinisateurs comme des fleurs colorées, du nectar ou des parfums odorants (Pouvreau, 2004).

#### **3.2.L'eau**

Rares sont les espèces de plantes aquatiques qui diffusent leur pollen dans l'eau. Leur pollen a une forme très allongée, ce qui permet aux courants de le transporter d'une plante à l'autre (Pouvreau, 2004).

#### **3.3.Les animaux**

La plupart des végétaux comptent sur les animaux pour garantir leur pollinisation, c'est pour ça on remarque le pollen de la fleur qui s'accroche aux poils de l'insecte. Les plantes qui utilisent la zoogamie développent des organes floraux parfois extrêmement complexes afin d'attirer les pollinisateurs (Pouvreau, 2004).

Parmi ces animaux, les insectes font part dans la pollinisation d'un nombre considérable des espèces végétales entomophiles, pourtant ceux qui participent réellement et efficacement dans la pollinisation sont quelques groupes ou ordres.

##### **a. Les coléoptères**

Les coléoptères sont capables de récolter sur les fleurs le pollen et le nectar. Malgré que sont peu nombreux, la famille des Cantharidae a un rôle pollinisateur et plusieurs genres de cette famille 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).

##### **b. Les lépidoptères (papillons)**

Ces insectes sont munis d'une trompe qui atteint en de nombreux cas 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)**

Ayant un rôle important comme pollinisateurs en raison du grand nombre de familles, de genres et d'espèces qui démontrent une affinité pour les fleurs. De nombreuses espèces, de petite taille, sont spécialement 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 sont les visiteurs les plus fréquents en se nourrissant de nectar et parfois de pollen. Elles sont observées sur de nombreuses plantes appartiennent essentiellement aux familles des Calliphoridae (mouches à viande), Conopidae, Syrphidae et Bombyliidae. (Pouvreau, 2004).

### **d. Les hyménoptères**

L'ordre des hyménoptères est le plus important en terme de pollinisation, ils disposent un labium long qui leur tolère d'aller chercher du nectar dans les corolles profondes. Le rôle principal est tenu par la super-famille des Apoïdes (Pouvreau, 2004), ils comprennent les bourdons et les abeilles, parmi elles, on compte *Apis mellifera* qui est l'espèce domestique et sociale la plus répandue. Les abeilles solitaires et sauvages représentent 85% des espèces d'Apoïdes, leur activité n'est donc pas négligeable et est même plus importante que celle des abeilles domestiques (Pouvreau, 2004).

En butinant, les insectes pollinisateurs contribuent à la survie et à l'évolution de plus de 80% des espèces végétales (Michener, 2000). Les habitudes de butinage varient d'une espèce à une autre :

- Les abeilles domestiques sont polylectiques, c'est-à-dire qu'elles utilisent une large gamme d'espèces végétales pour se nourrir, mais une ouvrière reste fidèle à une espèce végétale lors d'un voyage de butinage (Michener, 1974).
- Une autre espèce domestique qui est le bourdon terrestre (*Bombus terrestris*) essentiellement employé pour la pollinisation des cultures de tomate sous serres



- D'autres espèces comme *Megachile rotundata*, *Nomia melanderi* et *Osmia sp* (espèces solitaires) sont élevées pour la pollinisation des grandes surfaces de luzerne porte-graine dans le nord-ouest des Etats-Unis (Chagnon, 2008).

## **II. Importance agro-économique de la pollinisation**

Les abeilles ont un rôle important dans la pollinisation des plantes sauvages, mais elles interviennent de façon déterminante dans la pollinisation des cultures. On estime qu'un tiers de la production alimentaire d'une nation dépend directement ou indirectement de la pollinisation par les insectes et principalement par les abeilles (Batra, 1994 ; Jacob – Remacle 1990).

Ainsi de nombreuses cultures dépendent pour leur fructification ou l'amélioration de leurs rendements quantitatifs ou qualitatifs de la pollinisation croisée. Parmi elles, nous citons les cultures fruitières dont l'abricotier, le pommier, le pêcher, le prunier ou l'amandier et dont pollinisation est un facteur essentiel de la réussite d'un verger les cultures des légumineuse fourragères telle que la luzerne ; les cultures de légumineuse protéagineuse telle que la féverole ou encore les cultures de cucurbitaceae comme le concombre et la courgette (Free, 1993) (Cité par : Guatache, 2011).

## **III. Généralité sur la faune des Apoïdes**

### **1. Classification et distribution géographique des Apoïdes**

Les Apoïdes appartiennent à l'ordre des Hyménoptères et au sous ordre des Apocrites. La faune des apoïdes a environ 20000 espèces décrites jusqu'à ce jour, ces espèces sont réparties en 1197 genres et sous genres et classées en 7 famille : les Stenotritidae, les Colletidae, les Andrenidae, les Halictidae, les Megachilidae, les Melittidae et les Apidae (Michener, 2000).

Les six premières familles regroupent toutes des espèces solitaires, bien que certaines d'entre elles affichent un certain degré de socialisation, la dernière famille, celle des Apidae, est la famille des espèces solitaires, sociales et hautement sociales (Michener, 2007).

La distribution de cette faune dépend de plusieurs facteurs tels que le climat, la végétation et aussi l'aptitude des abeilles à se disperser et à atteindre des aires convenables. Les abeilles sont très abondantes et diversifiées dans les régions à climat tempéré (Nord-Est américain, l'Europe ; l'extrême Sud brésilien jusqu'en Argentine) (Michener, 2000). Cependant, la plus grande richesse est enregistrée dans les régions à

climat méditerranéen comme l'Afrique du Nord et la côte ouest des Etats unis (Californie). Les régions les moins sont l'extrême sud-africain, les régions arides et les savanes tropicales. L'extrême Nord australien, les savanes équatoriales et en fin l'Afrique de l'est. (Cité par : Benachour, 2007).

La famille des Apidae est la plus connue. Elle regroupe les espèces sociales qui se répartissent dans trois sous familles : Melliponinae, Bombinae et Apinae. La sous famille des Melliponinae compte 19 genres et sous genres. Parmi ces genres, certains sont bien localisés. Le genre *Trigona* se trouve au Brésil, Costa Rica, Argentine et Mexique. Le genre *Plebeia* est rencontré dans le Nord de l'Australie et en Nouvelle Guinée. La sous famille des Bombinae est divisée en deux tribus : *Euglossini* qui comprend huit genres en Amérique tropicale et *Bombini* avec deux genres seulement *Bombus* (Latreille, 1802) et *Psithyrus* (Lepeletier, 1832) primitivement holarctique. Ces deux genres sont très abondants dans les régions tempérées douces. Le genre *Bombus* comprend 35 sous genres dont 17 sont paléarctiques, 07 holarctiques et 05 néarctiques le reste est réparti à travers les autres régions (Richards, 1968). La sous famille des Apinae est la plus étroite et la plus évoluée, elle ne comprend que le genre *Apis* Linné, 1758, lequel comprend plusieurs espèces dont les plus connues sont *Apis mellifera* Linné qui se répand de l'Asie de l'Ouest jusqu'au Sud de la Norvège, et *Apis cerana* Linné qu'on trouve dans le Sud asiatique, en chine et au Japon (Benarfa, 2005). Les Halictidae regroupent 3500 espèces qui se regroupent en 4 sous-familles : Rophitinae, Nomiinae, Halictinae et Nomioidinae. Cette famille est la plus diversifiée des familles d'abeilles à langue courte, c'est l'une des familles les plus abondantes. En France, 158 espèces ont été recensées.

La famille des Halictidae regroupe différents degrés de socialité. La sous-famille des Halictinae regroupe les genres les plus communs comme les genres *Halictus* en Sud asiatique, en chine et au Japon (Benarfa, 2005).

Les *Lasioglossum* c'est une sous-famille comprend également des espèces cléptoparasites tel que le genre *Sphcodes*. Ces espèces sont caractérisées notamment par leur abdomen de couleur rouge et leur faible pilosité (Blandiau, 2009).

La famille des Stenotritidae est la plus petite famille en espèces, composée de deux genres seulement ; le genre *Stenotritus* avec 11 espèces et le genre *Ctenocolletes* avec

10 espèces se présente en Australie et aucune espèce de ces genres, n'a été observée ailleurs dans le monde (Michener, 2007).

La famille des Colletidae : est l'une des familles les plus primitives des abeilles ; Elle est scindée en cinq sous famille (Colletinae, Diphaglossinae, Xeromelissinae, Hylaeinae, Euryglossinae) (Michener, 1993) ; sont surtout présents en Australie, en région paléarctique comme par exemple Afrique du Nord, en région néotropicale, et en région araucanienne (exp : le Chili et les voisines de l'ouest et du sud de l'Argentine).

Les Melittidae sont surtout représentés par la sous famille des Mellitinae et la tribu des *Dasypodini* en région Paléarctique, Néarctique et en Afrique subtropicale.

La famille Andrenidae comprend les sous-familles des Andreninae et Panurginae. Le genre *Andrena* (Fabricius, 1775) est le mieux représenté dans le monde avec environ 87 sous-genres et plusieurs centaines d'espèces en Amérique du Nord (Batra, 1990).

Et en California Il est le seul genre existant en Inde (Batra, 1977). La sous- famille des *Panurginae* compte beaucoup de genre (tels que *Spinoleilla*) abondants dans différentes régions du globe.

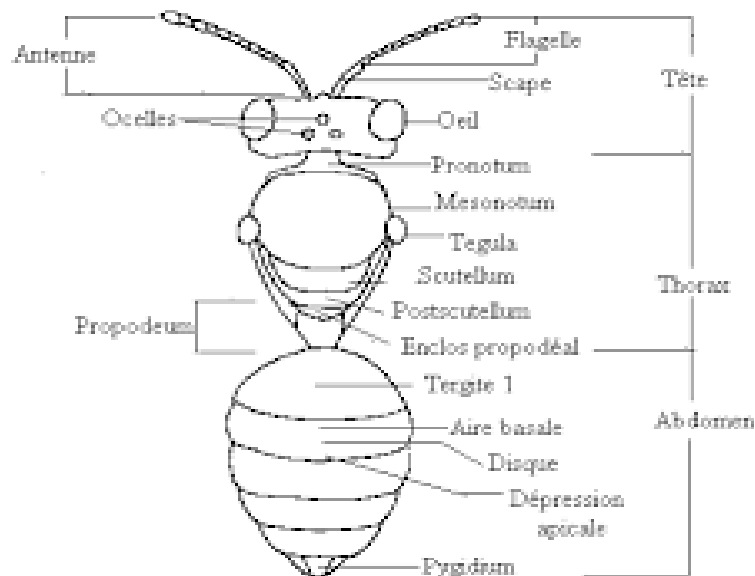
Smith, 1853 renferme 11 espèces (Rajiv, 2003). La famille des Megachilidae comprend deux sous familles, Megachilinae et Lithurginae. La première sous famille est divisée en deux tribus celle des Megachilini et Anthidini. La tribu des Megachilini comprend le genre *Megachile* (Latreille, 1802) avec 16 sous genres néarctiques et 17 dans la région néotropicale, elle comprend également le genre *Chalicodoma* (Lepelletier, 1841) (abeilles maçonnes) répondu dans la région paléotropicale et deux autres genres néarctiques : *Osmia* (Panzer, 1806) et *Hoplitis* (Klug, 1807) qui s'étend de la Californie jusqu'en Turquie en passant par le bassin méditerranéen. La tribu des *Anthidini* est absente aux Autilles. De nouvelles espèces sont signalées telles que *Anthocopa*.

La sous famille des Lithurginae est représentée par deux genres en Amérique du Sud ; *Lithurgomma* et *Trichothurgus* (Moure, 1949). L'Europe, l'Asie, l'Afrique et l'Australie abritent le genre *Lithurgus* (Cité par : Nekkache, 2016).

En Algérie, plusieurs travaux ont permis de recenser les familles des Apidae, des Megachilidae, des Andrenida, des Halictidae, des Mellitidae et des Colletidae (Louadi *et al*, 2007 ; Benachour, 2007)

## 2. Structure anatomique des apoïdes

Les abeilles, comme tous les insectes, ont un corps divisé en trois régions : Une tête qui porte les principaux organes sensoriels, un thorax muni de deux paires d'ailes et de trois paires de pattes et un abdomen qui possède la plus grande partie des organes internes, leur taille est comprise entre 2 et 29 mm (Michener,2000). Elles présentent une particularité qui consiste en une constriction appelée « taille de guêpe » située entre le dernier segment thoracique et le premier segment abdominal. Le corps est couvert de poils. (Figure 2)



**Figure 2 : Structure générale d'un Apoidea (d'après Scheuchl ,1995 cité par BENACHOUR, 2008).**

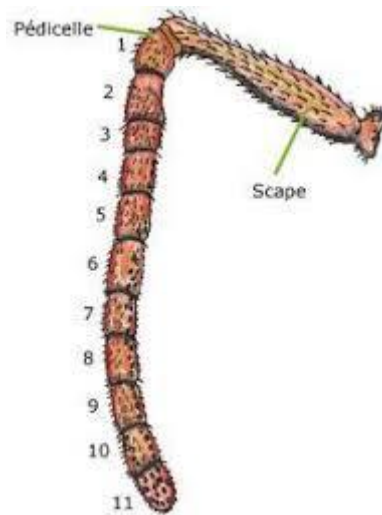
### 2.1.La tête

Elle est constituée de deux yeux composés, trois ocelles, deux antennes et des pièces buccales.

#### 2.1.1. 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

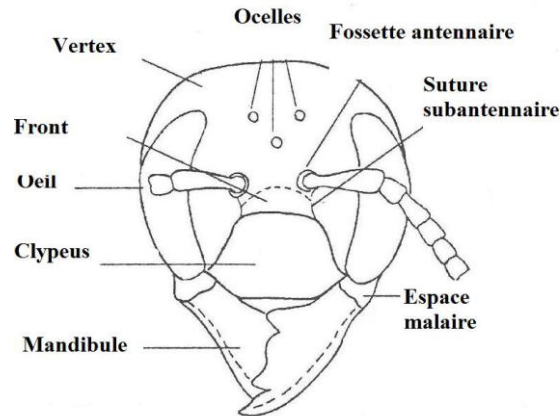
principales ; le scape et le flagelle. Ce dernier est aussi divisé en douze articles chez le mâle et en onze articles seulement pour les femelles. Les plaques poreuses de flagelle servent à l'odorat, d'autres structures servent au goût, au toucher, à la mesure de l'humidité de l'air et probablement à la mesure de la température (Engel, 2001) **(figure.3).**



**Figure 3 : Structure de l'antenne d'une abeille (ANONYME, 2017).**

### **2.1.2. Appareil buccal**

Les abeilles ont un appareil buccal de type broyeur-lécheur adapté à la récolte du nectar (Fig.3). Les deux maxilles sont transformées en trompe (langue) ou glosse creusée d'une gouttière apte à lécher et aspirer le nectar des fleurs. Elles utilisent leurs mandibules dans la construction des nids, des alvéoles ou des cellules. Entre les familles d'apoïdes, il y a beaucoup de variations dans la longueur des pièces buccales, en particulier des glosses (Cité par : Aouar-sadli, 2008).

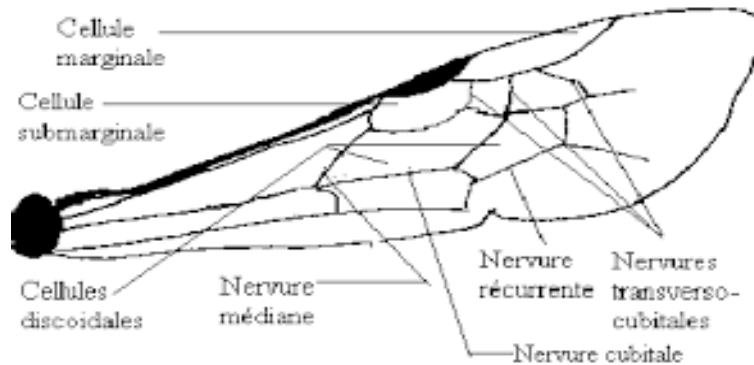


**Figure 4 : Tête d'un Megachilidae (D'après Aguib, 2014).**

## 2.2. Le thorax

### 2.2.1. Les ailes

Le couplage des ailes se fait par des crochets appelés hamélies (Benzagouta, 2013). Les ailes antérieures portent des nervures qui délimitent des cellules ou loges. On distingue les cellules radiales, cubitales, discoïdales, anales médianes et submédianes. Le nombre de cellules cubitales varie de deux à trois selon les espèces. Chez certaines espèces on trouve à la marge de l'aile antérieure un stigma (Cité par : Benachour, 2007).

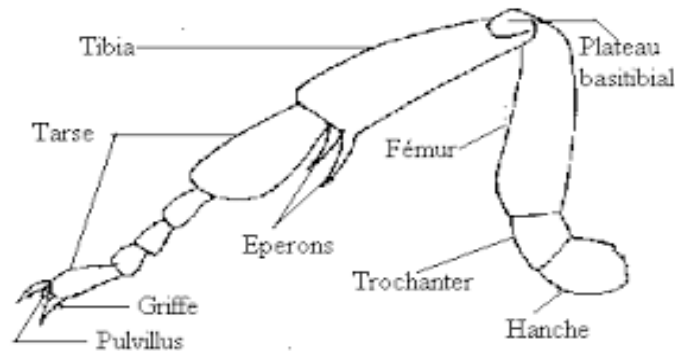


**Figure 5 : Aile antérieure d'un apoïde (cité par Benachour, 2008).**

### 2.2.2. Les pattes

Les pattes sont formées de cinq articles, sur le quatrième article (tibia) de la patte postérieure se trouve un plateau appelle plateau bastibial (pygidial) qui peut être modifié en forme de dent le dernier article (tarse) est constitué de cinq article dont le dernier est terminé par une paire de griffes simples ou bifides et entre lesquelles se

trouve un pulvillus ou arolium (organe adhésif) (Cité par : Benachour, 2008) (**Figure 6**).



**Figure 6 : Patte postérieure d'un Apoïde (D'après Benachour, 2008).**

### **2.3.L'abdomen**

L'abdomen est habituellement concrétisé 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) (Michener, 2000).

## **IV. Relations plantes –abeilles**

La relation entre les plantes et les abeilles est spéciale et importante. Les abeilles solitaires ont un rôle fondamental dans l'action de maintenir de la végétation naturelle des régions tempérées ou tropicales. Louveaux (1980) affirme que les abeilles dépendent exclusivement des fleurs pour leur alimentation. Elles exploitent le nectar riche en sucre et en eau et le pollen qui apporte d'autres nutriments indispensables. Cependant, il se trouve qu'une minorité d'abeilles ne sont pas floricoles mais cléptoparasites ou abeilles coucous (Plateau-Quenu, 1972 ; Jacob –Remacle ,1990).

Chaque espèce pollinisatrice présente soit une large préférence florale soit une étroite préférence florale. Les termes, décrivant ces préférences, ont été définis par Robertson (1925), ainsi les espèces polylectiques butinent une large gamme de plantes à fleurs. La plupart des espèces de pollinisateurs sont polylectiques (Michener, 1974), y compris l'abeille mellifère (*Apis mellifera*), des espèces de bourdons et quelques abeilles solitaires.

Les espèces oligolectiques butinent une famille ou un genre de plante bien particulière. (Beaucoup d'abeilles solitaires sont oligolectiques, notamment *Bombus gerstaeckeri* qui fréquente exclusivement des espèces du genre *Aconitum* (Blondiau, 2009).

La relation qui relie les abeilles et les angiospermes est à bénéfice réciproque, puisque la plante est fécondée par le pollen transporté par l'insecte, tandis que l'abeille trouve sur la plante une nourriture sous forme de nectar et de pollen (Thierry & *al.*, 2003 ; cité par Maghni, 2006).

## V. Généralité sur le pommier

Le pommier c'est un arbre fruitier de type botanique dicotylédone, appartient à la famille des Rosacées, sous- famille des Méloïdés (arbre fruitiers à pépins) et au genre *Malus*. L'inflorescence du pommier est composée de deux parties qui se déploient successivement à la reprise de la croissance printanière : une partie basale composée de feuilles, puis une partie terminale composée des fleurs proprement dites assemblées en corymbe (Jean-Marie, 2011).

En Algérie, les superficies du pommier sont importantes, avec des rendements encore faibles avec une moyenne nationale de 74,4 quintaux par hectare en 2011(Madr, 2013).

### 1. Classification

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous Classe : Dialypétales

Famille : Rosacées

Sous Famille : Maloïdeae

Genre : *Malus*

Espèce : *Malus domestica*

### 2. La pollinisation du pommier

Les abeilles visitent les fleurs de pommier pour y récolter soit le nectar, soit le pollen ou les deux produits ensemble. Pour obtenir un chargement complet de



nectar, elles doivent visiter de 50 à 100 fleurs et elles exécutent par jour de beau temps.

Le pommier produit plus de nectar que la plupart des autres arbres fruitiers (Jean-Marie, 1991).

### **3. Les fleurs**

Les fleurs sont réunies en corymbes de 8 à 11 fleurs portées à l'extrémité de rameaux courts, nommées brindilles couronnées, ou directement sur les brindilles au niveau des boutons axillaires (Coutanceau, 1962). Elles sont hermaphrodites et la reproduction de l'espèce est assurée avec une allogamie prédominante. La floraison est préférentiellement croisée

Le principal agent pollinisateur est l'abeille domestique. L'ovaire de la fleur et les tissus soudés qui l'entourent (bases de filets, des pétales et des sépales) se développent pour former un fruit charnu complexe, de couleur et de goût variable selon les variétés (Gallais & Bannerot, 1992) (Figure 7)



**Figure 7 : Photo d'une fleur de pommier (photo original)  
(Anik et Bouraoui, 2018)**

## **CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES**

## I. Description des stations d'études :

Les études précédentes ont été réalisées dans deux différentes régions de la wilaya de Constantine : Hamma Bouziane et El-khroub.

### 1. Site de Hamma Bouziane

Le site d'étude est situé dans l'Est de la commune de Hama Bouziane, Wilaya de Constantine ( $36^{\circ}24'N$ ,  $6^{\circ}35'E$ , à 410m d'altitude) dans un verger privé, d'une superficie de 8 hectares avec une composition des cultures maraichères suivantes : la fève, le petit pois et des arbres fruitiers (pommier, poirier et cerisier), on note la présence des ruches d'abeilles domestiques à proximité du verger (**Figure 8**) (Talhi et Berrahal, 2018)



**Figure 8: Localisation du site de Hamma bouziane (Vergé du pommier)**  
(Talhi et Berrahal, 2018).

### 2. Les deux sites d'El-khroub

a- Le verger se localise dans la commune d'El-Khroub ( $36^{\circ} 16' N$ ,  $6^{\circ} 41' E$ ) au sud de Constantine au lieu-dit Sissaoui, le premier site d'étude est un verger privé d'environ 12 hectares comme superficie. Il est composé de plusieurs arbres fruitiers : le prunier, le cerisier, le nectarinier et le pommier (**Figure 9**).

La superficie réservée au pommier est de 3 hectares ; 1856 arbres y sont plantés et répartis en 32 rangées dont chacune est composée de 58 arbres (Anik et Bouraoui, 2018)



**Figure 9 : photo satellitaire du verger du pommier dans la localité d’El-Khroub (Constantine). (Anik et Bouraoui, 2018)**

- b-** Avec une localisation de ( $36^{\circ} 16' N$   $6^{\circ} 41' E$ , 650 m), le verger a une superficie totale d’environ 16 hectares et se compose de divers arbres fruitiers comme le cerisier, prunier, nectarine et le pommier (**Figure 10**). (**Bekhouche et Bouchama 2014**)  
 La superficie offerte pour le pommier est de 2.242 hectares et avec 2070 arbres disposés en 23 rangées.



**Figure 10 : photo satellitaire du verger du pommier dans la localité d’El-Khroub (Constantine) (Bekhouche et Bouchama 2014).**

## **II. Inventaire et densité florale**

La méthode de comptage utilisée dans les deux vergers est la méthode du transect (**Talhi et Berrahal, 2018**) (**Anik et Bouraoui, 2018**) (**Bekhouche et Bouchama 2014**).

### **III. Evaluation de l'effet de la pollinisation sur le rendement du fruit**

Des ensachements ont été effectués pour savoir le rôle des insectes pollinisateurs sur le rendement de la culture du pommier (autopollinisation) (Talhi et Berrahal, 2018) (Anik et Bouraoui, 2018) (Bekhouché et Bouchama 2014) (Figure 11)



**Figure 11 : photo d'un arbre avec des inflorescences ensachées (photo original)**

**(Anik et Bouraoui, 2018)**

### **IV. Technique d'échantillonnage et étude des insectes**

#### **a. Sur terrain**

La technique la plus utilisée est la chasse à vue par approche directe. Elle consiste à capturer les abeilles ou les autres butineurs à l'aide des tubes en plastique, (3 cm sur 2 cm). Les échantillons vont être mis en suite dans le congélateur pour tuer l'insecte.

#### **b. Au laboratoire**

Les spécimens sont piqués avec des épingles entomologiques ensuite ils vont être déterminés jusqu'au genre ou jusqu'à l'espèce sous une loupe binoculaire au moyen de clés dichotomiques. Les individus sont étiquetés et conservés dans des boîtes de collection. Les étiquettes portent le nom de la région où l'insecte a été capturé, ses coordonnées géographiques, la date de capture, le nom scientifique de la plante visitée et le nom du légataire.

## **CHAPITRE III : RÉSULTATS**

## 1. Densité et diversité des insectes butineurs

Les études précédentes effectuées dans deux (02) commune de la wilaya de Constantine ; site de Hamma Bouziane et site d'El-Khroub.

Au niveau du verger de Hamma Bouziane, trois ordres d'insectes butineurs ont été recensés : Hyménoptères qui sont toujours les plus abondants, Lépidoptères et Diptères. Deux super-familles représentent l'ordre des Hyménoptères : Apoïdea et Vespoïdea. Pour les apoïdes récoltés ; il s'agit des Apidae représentés par l'abeille domestique *Apis mellifera* qui est le butineur majeur avec 94.18% des visites, suivie par l'espèce *Xylocopa violacea* avec un pourcentage de 0.47%. Les autres comme *Eucera numida*, *Bombus terrestris*, *Anthophora sp* sont considérées comme occasionnelles sur le pommier (**Talhi et Berrahal, 2018**).

Le deuxième verger qui se localise dans la commune d'El-khroub, une seule espèce a été trouvée qui est l'abeille domestique *Apis mellifera* (**Anik et Bouraoui, 2018**)

Le troisième verger aussi situé au niveau de la commune d'El-Khroub, quatre (04) ordres ont été dénombrés : Hyménoptères apoïdes qui sont toujours les plus abondants, Lépidoptères, coléoptères et Diptères.

Deux familles représentent l'ordre des Hyménoptères apoïdes : la première famille est Apidae et à leurs tête l'abeille domestique *Apis mellifera* avec 83.27% des visites suivie par *Eucera eucnemidea* et *Eucera notata* qui sont peu abondants. Une seule espèce qui est *Andrena limata* avec 5.80% des visites représente la famille des Andrenidae (**Bekhouche et Bouchama 2014**).

**Tableau 1 : Les Hyménoptères Apoïdes sur la fève pendant les périodes d'études.**  
**N=nombre des spécimens observés**

	Le verger de Hamma Bouziane		Le premier verger d'El-Khroub		Le deuxième verger d'El-Khroub	
	N	%	N	%	N	%
<b>Insectes visiteurs de la fève</b>						
<b>Hyménoptères Apoïdes</b>						
<b>Apidae :</b>						
<i>Apis mellifera</i> (L.1758)	15443	94.18%	2898	100%	836	99.76
<i>Eucera eucnemida</i>	-	-	-	-	1	0.1
<i>Eucera notata</i>	-	-	-	-	1	0.1
<i>Eucera numida</i> (Lepeletier1841)	14	0.09%			-	
<i>Bombus terrestris</i> (L.1758)	20	0.12%			-	
<i>Anthophora sp</i>	07	0.04%			-	
<i>Xylocopa violacea</i> (L.1758)	77	0.47%			-	
<b>Total</b>	15561		2898		838	

## 2. Comportement de butinage des abeilles sur le pommier

Selon les études réalisées, l'abeille domestique pratique un butinage positif dans la totalité de ses visites.

Dans le verger de Hamma Bouziane, l'abeille domestique *Apis mellifera* butine positivement lorsqu'elle prélève le pollen et nectar avec un pourcentage de 75.03 % de visites pour le pollen et 16.72% pour le nectar. Les visites d'*Eucera numida* sont pour la récolte du nectar 61,25% et du pollen 38,75% (Talhi et Berrahal, 2018).

Alors que dans verger d'El-Khroub, l'abeille domestique *Apis mellifera* a un pourcentage de 66% des visites positives et le reste sont négatives (Anik et Bouraoui, 2018)



Concernant le deuxième verger d'El-Khroub, la majorité des visites de l'abeille domestique *Apis mellifera* ont été positivées avec 83.66% **(Bekhouche et Bouchama 2014)**.

### **3. Activité journalière des espèces abondantes**

D'après les travaux effectués, l'abeille domestique *Apis mellifera* est la plus intense sur les fleurs du pommier. Le nombre des visites augmente au environ de 12-13h pour atteindre un pic. Ensuite leur activité diminue progressivement jusqu'à 16 heures **(Talhi et Berrahal, 2018) (Anik et Bouraoui, 2018) (Bekhouche et Bouchama 2014)**.

### **4. Effet de la pollinisation entomophile sur le rendement des graines**

Les résultats parcourus des études précédents indiquent que le rendement de la pollinisation libre est supérieur à celui de l'autopollinisation.

Les gousses formées en pollinisation libre dans le deuxième verger de Hamma Bouziane ont un pourcentage de 48,72% inversement à celles de l'autopollinisation qui est 6.86% **(Talhi et Berrahal, 2018)**.

Le verger qui se localise au niveau d'El-khroub a un pourcentage de 71.79 % des gousses formés à l'encontre de celles de l'autopollinisation qui ont un pourcentage de 51.70% **(Anik et Bouraoui, 2018)**.

### **5. Vitesse de butinage de l'abeille domestique**

Dans le verger de Hamma Bouziane, l'abeille domestique a visité en moyenne dix (10) fleurs par minute et douze (12) fleurs par arbre **(Talhi et Berrahal, 2018)**, tandis qu'au niveau de verger d'El-khroub, la moyenne des visites était de huit (8) fleurs par minute et dix (10) fleurs par arbre **(Anik et Bouraoui, 2018)**.

Pendant qu'au troisième verger, la moyenne est de dix (10) fleurs par minute et dix (10) fleurs par arbre **(Bekhouche et Bouchama 2014)**.

## **CHAPITRE IV**

### **Discussion et Conclusion**

Selon les observations qui ont été menées lors des visites de deux (02) stations d'études démontrent que l'insecte majeur qui participe dans la pollinisation du pommier est l'espèce de l'abeille domestique *Apis mellifera* avec un pourcentage élevé des visites entre 57.04% et 94.97%. Dans le même sens et en Belgique, Jacob- remarcle a déjà remarqué dans des vergers de pommier que l'abeille domestique et le visiteur principal de l'arbre avec 90.8% des visiteurs observés (Jacob- remarcle 1989).

Les visites journalières de l'abeille domestique sur le pommier sont plus fortes l'après midi (11h-15h), sur le site de Hama Bouziane, le pic d'abondance est observé vers 14h, contrairement au site d'El/khroub qui est observé vers 12h.

Parmi les paramètres déterminant de l'efficacité de pollinisation des abeilles domestique, nous distinguons le type de butinage (positif ou négatif) et la vitesse de butinage. Les résultats observés ont un pourcentage de 91.76% sont, respectivement, des visites positives sur le pommier entre 8 et 10 fleurs par minute résultant la grande quantité du pollen dans les fleurs du pommier.

Les statistiques des études menées à la fin de floraison montrent que le pourcentage des fruits formés sur les fleurs libres des arbres de pommier qui se situe entre 40% et 75% est plus élevé que celles des fleurs ensachées qui ont un pourcentage entre 10% et 50%.

En conclusion, l'abeille domestique *Apis mellifera* est principalement une espèce pollinisatrice la plus abondante et efficaces pour le verger du pommier (*Malus comminus* L). Donc la présence des ruches d'abeille domestique dans les vergers est très importante afin d'augmenter la production et améliorer le rendement.

## **Références bibliographiques**

- **AGUIB S., (2014)** -Biogéographie et Monographie des Megachilidae (Hymenoptera : Apoidea) dans le Nord Est Algérien. Thèse de doctrot en Entomologie, Université. Mentouri, Constantine : 211p.
- **ANIK, N. BOURAOUI, M. (2018).** Contribution à l'étude des insectes pollinisateurs de la fève (*Vicia faba* L.) et du pommier (*Malus domestica* L.) dans la région de Constantine. Mémoire de mastère, université mentouri de Constantine. 53p
- **AOUAR-SADLI M., 2008** -Systématique, éco-éthologie des abeilles Hymenoptera: Apoidea) et leurs relations avec la culture de fève ( *Vicia faba* L.) sur champ dans la région de Tizi-Ouzou. Thèse de Doctorat en Entomologie, Unv Mouloud Mammeri de Tizi – Ouzou : 268 p.
- **BATRA, S.W.T., 1994** -Diversify with Pollen Bees. American Bee Journal 134(9): 591-593. Free, J.B. 1993. Insect Pollination of Crops. Academic Press, NY. 684p.
- **BEKHOUCHE, M. BOUCHAMA, M. 2014.** Inventaire des insectes butineurs et comportement de butinage de l'abeille domestique (Hymenoptera : Apoidea) sur deux rosaceae fruitières, le pommier (*Malus communis* L.) et le prunier (*Prunus salicina Lindt* L.) en région de Constantine. Mémoire de mastère, université mentouri de Constantine. 53p
- **CHAGNON. M, 2008.** Causes et effets di déclin mondial des pollinisations et les moyens d'y remédier, In Agrireseau. (En ligne). [http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/document/d%c3%a9clin%20poll\\_FR\\_MC3\\_M\\_Changon.pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/apiculture/document/d%c3%a9clin%20poll_FR_MC3_M_Changon.pdf) (consultée le 10/062020)
- **BENARFA N., 2005** - Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa. Thèse de Magister, univ. Mentouri, Constantine, 130p.
- **BENACHOUR K., 2007**-Diversité et Activité pollinisatrice des abeilles (Hyménoptèra : Apoidea) sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en Entomologie. Université. Mentouri, Constantine : 139p.
- **BENZAGOUT S., 2013**- Contribution à l'étude des relations plantes abeilles des insectes (Hymenoptèra ; Apoïdea) de la région TIDDIS (Wilaya Constantine). Mémoire de Master en Entomologie, Université. Mentouri, Constantine : 55p.
- **BLONDIAU L., 2009** - *Faunistique* des apoïdes Apiformes solitaires (Hymenoptera : Apidae) de la commune d'Eyne (Pyrénées-Orientales, France) Mémoire de fin d'études, Université de Mons-Hainaut, 69 p.
- **COUTANCEAU M. ,1962.** - Arboriculture fruitière. Technique et économie des cultures de rosacées fruitières ligneuses. Edition J. B. BAILLIERE et Fils, P, 575.

- **DELAPLANE K.S & MAYER D.F., 2000** - Crop pollination by bees. CABI Publishing, Wallingford, UK and New York, (344p)
- **GALLAIS A & BANNEROT H 1992** –Amélioration des espèces cultivées : objectifs et critères de sélection. INRA édition. p31-32
- **GUETTACHE, Z.** 2011. Comportement de butinage de l’abeille domestique (Hymenoptera : Apoidea) sur deux rosacée fruitières (*Prunus armenica* L. et *Prunus communis* L.) dans la région de Constantine et contribution à l’étude des insectes Hymenoptera Apoidea de la flore sauvage de la région d’Ain m’lila (Oum El Bouaghi). Mémoire mastèr, Univ Mentouri Constantine. 20p
- **JACOB-REMACLE A., 1990** - Abeilles sauvages et pollinisation. *Unit. Zool. Génér.App., Fac. Sci. agro. Grmbloux.*:1-40.
- **JEAN-MARIE L., EVELYNE L., 2011** - De la taille à la conduite des arbres fruitiers. 3 , 324p.
- **LOUADI K., MAGHNI N., BENACHOUR K., BERCHI S., AGUIB S. 2007 B.** Présence de *Dasypodamura* Pérez 1895 en Algérie (Hym., Apoidea, Melittidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* **112** (2) : 252.
- **MADR** : Ministère de l’Agriculture et du Développement Rural.
- **MAGHNI N., 2006-** *Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera :Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de kenchela.* Thèse de Magistère en Entomologie. Univ. Mentouri, Constantine : 127 p.
- **MBAIKOUA M N, 2015** - notions sur la pollinisation des cultures par les abeilles fr. doc 20160415 regional training central 8. 17 p
- **MICHENER C.D., 1974-**The social behavior of the bees. The Belknap press of Harvard. University Press, Cambridge, Massachusetts : 404 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, second edition. Second edn. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland (États-Unis)
- **NEKKACHE M., DJEBLI Z., 2016** - Inventaire des insectes butineurs et comportement de butinage de l’abeille domestique (HyménopteraApoïdea) sur deux rosacés fruitières : le pommier (*Malus communis*) et le cerisier (*Prunus cerasus*) de la région de Hama Bouziane (Constantine). Mémoire de master. Univ. Mentouri, Constantine : 55p.

- **PLATEAU- QUENU C., 1972-** La biologie des abeilles primitives. Ed. Masson ET Cie.Paris. 200 p.
- **POUVREAU A. 2004-** *Les insectes pollinisateurs*. Delachaux & Niestlé, 157 p.
- **TALHI, K. BERRAHAL, I. 2018 -** Biodiversité des insectes pollinisateurs de la fève (*Vicia faba L*) (Fabaceae) et le pommier (*Malus communis L*) (Rosaceae) dans la région de Constantine. Mémoire de mastère, université mentouri de Constantine. 49p

#### **Site Internet**

- **ANONYME, 2014 -**[Http://www. Aquaportail.com/ Définition-8002 pollinisation.html](http://www.Aquaportail.com/Définition-8002-pollinisation.html) (visité le 10/05/2020 20 :50)

## Résumé

Pour bien préciser les principaux butineurs ainsi que l'effet de la pollinisation entomophile sur le rendement du pommier (*Malus communis* L), nous avons réalisé une synthèse des travaux effectués précédemment sur cet arbre fruitier. Notre travail a démontré que les insectes butineurs majeurs du pommier sont tous des hyménoptères apoïdes appartenant à la famille des Apidae. L'abeille domestique : *Apis Mellifera* est le pollinisateur le plus abondant sur le pommier. Le rendement des fruits du pommier et le nombre de gousses formés par pollinisation libre sont plus élevés que ceux obtenus par autopollinisation.

**Mots clés : Hyménoptères, *Apis mellifera*, rendement, pollinisation.**