



**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Agronomiques**



Mémoire

**Master ACADEMIQUE-**

**Domaine** : Science de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences Agronomiques

**Spécialité** : Protection des végétaux et environnement

Présenté par : DEBBAKH Wafa

**Thème**

**Impact de la gestion de la culture de fève sur la  
diversité des insectes pollinisateurs dans la région  
de Nezla .Touggourt**

**Soutenu publiquement le: 10 /06/2021**

Mr. BELAROUSSI M.	MCA	Président	UKM Ouargla
Mr. GUEZOUL O.	Professeur	Encadreur	UKM Ouargla
Mr. DEHLIZ A.	M.R.	Co-Encadreur	INRAA Touggourt
Mr. KORICHI A.	MCB	Examineur	UKM Ouargla

**Année Universitaire : 2020/2021**



## *Remerciements*

Avant tout nous remercions DIEU (Allah)

le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et notre profonde gratitude à M. **GUEZOUL Omar**, Professeur à l'Université Kasdi Merbah qui a bien voulu nous encadrer et qui nous a soutenus tout au long de la réalisation de ce travail. Nous la, remercions pour sa disponibilité très précieuse.

Nous remercions l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) pour nous recevoir pendant la période de pratique. Je remercie également M. **DEHLIZ Abderrahmane**, Maître de recherche pour son encadrement direct pendant la période de pratique.

Nous remercions M. **KORICHI Raouf**, Maître de conférences à l'Université Kasdi Merbah d'avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Nous remercions M. **BELLAROUSI**, Maître de conférences à l'Université Kasdi Merbah d'avoir accepté présente comme un membre de jury.

Nous remercions Mme **LAKHDARI Wassima** cadre à la INRA pour sa disponibilité et sa contribution à la réalisation de ce mémoire.

A tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation. Qu'ils trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus vifs.

Enfin à tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.



## *Dédicace*

*Je m'incline devant le Dieu Tout - Puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et m'a aidé à la franchir.*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mon père Naoui et ma mère Aicha, je tiens à leur exprimer ma profonde gratitude, tous mes respects et reconnaissances pour les grands sacrifices consentis au service de la famille. Que Dieu leur procure bonne santé et longue vie ;*

*A mes fideles compagnons dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse mes frères Younes et Ilyes ;*

*A mes sœurs, Nawal, Lamia, Ouissam, Ikram, Sara,*

*San oublie mes chères Mahdi, Mohab, Acil, Olfa, Moundhir*

*A mon cousin Khadroum pour tous ses efforts*

*Et tous les membres de la famille DEBBAKH ; A toutes mes amies*

*A tous ceux qui me sont chers, et que j'ai involontairement oublié de citer et tous ceux qui un jour profiteront peuvent être de ce travail.*

## Liste des abréviations

Abréviation	Signification
APM	.Amicale des jardiniers de puy .Mézier
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques
DSA	Direction des Services Agricoles de Ouargla
CRSTRA.	Centre de Recherche Scientifique et sur les Régions Arides
ITCMI	Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles
FAO	( <b>food and agriculture of the united nations</b> ) alimentation et agricole des nations unies

## Liste des tableaux

N°	Tableau	Page
1.	<b>Description de l culture de la fève (<i>Vicia faba L.</i>)</b>	15-17
2.	<b>Le climat de la région de Nezla pendant la période d'étude</b>	47
3.	Liste globale des genres d'insectes pollinisateurs dans les trois stations d'étude	49
4.	Qualité d'échantillonnage des genres attrapés par les deux techniques de Piégeage au cours de toute la période d'échantillonnage dans les trois stations	50
5.	La richesse totale et moyenne dans les trois station	51
6.	Effectifs et abondances relatives en fonction des genres piégés grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Nezla	52
7.	Fréquences d'occurrences (Fo %) en fonction des genres d'insecte pollinisateurs dans la station de Sidi Mehdi.	53
8.	Fréquence d'occurrence des genres d'insectes capturés grâce aux bacs à eau colorés et au filet fauchoir dans la station de Merdjadja	53
9.	Fréquence d'occurrence des genres d'abeilles capturées grâce aux pots trappes et au filet fauchoir dans la station de Tibesbest	54
10.	Indice de diversité spécifique de Shannon – Weaver (H') ; indice de diversité maximale et indice d'équitabilité	54
11.	Diversité des genres d'abeilles solitaires dans la station de Sidi Mehdi	55

12.	Diversité des genres d'abeilles solitaires dans la station de Merdjadja	56
13.	Diversité des genres d'abeilles solitaire dans la station de Tibesbest	56
14.	Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des moins grâce aux deux méthodes de captures	57
15.	Diversité des familles de ravageurs et de leurs ennemis naturels dans les trios stations grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)	58
16.	Effectifs et abondances relatives en fonction de population des ravageurs et naturel ennemis piégés grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt	60
17.	Comparaison Diversité des genres des Ravageurs et Natural ennemis entre les parcelle traité et témoin grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)	61
18.	Effectifs et abondances relatives en fonction des genres piégés de chaque méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Nezla. Touggourt	62
19.	comparaison entre les genres des apoïdes piégés de chaque méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt	63

## Liste des figures

N°	Figure	Page
1.	Photo satellitaire de la région de Touggourt .	5
2.	Phylogénie des Légumineuses	11
3.	Aire de répartition de <i>Vicia faba</i> (origine en rouge, distribution	13
4.	Détail de <i>Vicia</i>	14
5.	Les maladies à champignon de la fève ( <i>vicia faba</i> )	19
6.	Les importants ravageures de la fève ( <i>vicia faba</i>	20
7.	Pollinisation par les abeilles	22
8.	Différentes insectes pollinisateurs	24
9.	Une abeille de genre <i>Apis milifera</i> , famille <i>Apidea</i>	25
10.	Une abeille de genre <i>Colletine</i> , famille <i>Colletidae</i>	26
11.	Une abeille de genre <i>Andrena</i> , famille <i>Andrenidae</i>	26
12.	Une abeille de genre <i>Lasioglossum</i> , famille <i>Halictidae</i>	27
13.	Une abeille de genre <i>Melitta</i> , famille <i>Melittidae</i>	27
14.	Une abeille de genre <i>Osmia</i> , famille <i>Megachillidae</i>	28
15.	Une abeille de genre <i>Anthophora</i> , a famille <i>Apidae</i>	28
16.	Photo satellitaire de trios station d'étude de Nezla	31

17.	Dispositif expérimental d'une parcelle de fève traitée (avec plantes à fleurs attractives aux insectes pollinisateurs),	32
18.	Station expérimentale de Sidi Mehdi	33
19.	Station expérimentale de Merdjadja	33
20.	Dispositif expérimental d'une parcelle de fève témoin (Sans plantes attractives aux insectes pollinisateurs)	34
21.	Station expérimentale de Tibesbest	35
22.	Les Cinq (05) variétés de fève cultivées dans les parcelles expérimentales	35
23.	Espèces botaniques utilisées comme plantes attractives aux insectes pollinisateurs	36
24.	Nichoir installés dans la parcelle traitée pour le pont des abeilles sauvages	37
25.	Abreuvoirs installés dans la parcelle traitée pour répondre aux besoins en eau des abeilles	37
26.	Pièges à eau installés dans une parcelle de fève pour capturer les insectes	38
27.	Filet fauchoir utilisé pour la capture de l'entomofaune volante	38
28.	Aspirateur à insectes utilisé pour capturer les insectes pollinisateurs	39
29.	Balayage avec un filet fauchoir pour capturer l'entomofaune volante	40
30.	Itinéraires d'échantillonnage des insectes au filet fauchoir	40
31.	Echantillonnage avec l'aspirateur à insectes	41
32.	Evaluation du taux d'infestation de la fève par des ravageurs	41
33.	Battage d'un plant de fève dans le but de récupérer l'entomofaune auxiliaire associé à cette culture	42
34.	Technique d'évaluation de la sévérité des maladies de la fève	42
35.	Montage des échantillons d'insectes	43
36.	La richesse moyenne des Apoïdes dans les trois station	51
37.	Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des moins grâce aux deux méthodes de captures	58
38.	Abondances relatives en fonction de population des ravageurs et leurs ennemis naturel piégés grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt	60
39.	Comparaison Diversité des genres des Ravageurs et Natural ennemis entre les parcelles traité et témoin et Control grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)	61
40.	comparaison entre les genres des apoïdes piégés de chaque méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt	63

<b>Table des matières</b>	
<b>Décédas</b>	
<b>Remerciement</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I- PRESENTATION DE LA REGION DE TOUGGOURT</b>	
I.1.- Situation géographique	<b>5</b>
I.2. –Facteurs écologiques	<b>6</b>
I.2.1– Facteurs abiotiques	<b>6</b>
I.2.1.1 – Facteurs édaphiques	<b>6</b>
A – Sols	<b>6</b>
B – Reliefs	<b>6</b>
C-Géologie	<b>6</b>
D-Hydrologie	<b>6</b>
I.3 – Flore	<b>7</b>
I.4. – Faune	<b>8</b>
<b>CHAPITRE II – GENERALITES SUR LA FEVE (<i>vicia faba</i>)</b>	
II.1.- Généralités sur les Fabacées	<b>10</b>
II.1.1.- Caractères généraux des fabacées	<b>10</b>
II.2 Généralité sur l’espèce d’étude	<b>11</b>
II.2.1-Historique de la fève	<b>12</b>
II.2.2.-Origine et distribution géographique	<b>12</b>
II.3.-Position systématique de la fève	<b>13</b>
II.3.1.-Classification classique	<b>13</b>
II.3.2.- Classification phylogénétique	<b>14</b>
II.3.3.-Description	<b>14</b>
II.3.4.- Exigences	<b>17</b>
II.3.5.- Intérêts de la fève	<b>18</b>
II.4.-Les maladies à champignon de la fève	<b>19</b>
II.5.-Les ravageurs de la fève	<b>20</b>
<b>CHAPITRE III : GENERALITE SUR LA POLLINISATION</b>	
III.1.-La pollinisation	<b>21</b>
III.1.1.- Définition	<b>22</b>

III.1.2. - Les types de pollinisations	23
III.1.2.1 - L'autopollinisation	23
III.1.2. 2- Pollinisation croisée	23
III.2. - Les agents de pollinisation	23
III.2.1.-Le vent	23
III.2.2.-L'eau	23
III.2.3. - Les animaux	24
III.2.3.1. - Les Hyménoptères	24
III.2.3.1.1. Les abeilles <i>Mellifère (Apis milifera)</i>	24
III.2.3.1.2. - Les abeilles sauvages	25
A - Colletidés ( <i>Colletidae</i> )	25
B- Andrenidés ( <i>Andrenidae</i> )	26
C - Halictidés ( <i>Halictidae</i> )	26
D - Melittidés ( <i>Melittidae</i> )	27
E- Megachilidés ( <i>Megachillidae</i> )	28
F-Apidés ( <i>Apidae</i> )	28
III.3. Relation plantes-abeilles	29
III.4. - L'importance agro-économique de pollinisation	29
<b>CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES</b>	
IV.1.-Stations d'observations	31
IV.1.1- Les stations expérimentales traitées	31
A.-Station de Sidi Mehdi	32
B.-Station de Merdjadja	33
IV.1.2.-Parcelle expérimentale témoin	33
IV.2.-Matériel végétal	35
IV.2.1.-La culture principe	35
IV.2.1.1.-Les plantes attractive	36
IV.2.2.-Les nichoir	37
IV.2.3.-Les abreuvoirs	37
IV.3.-Matériel de piégeage	38
IV.3.1.-Les bacs à eau colorés	38
IV.3.2.-Le filet fauchoir	38
IV.3.3.-L'aspirateur à insectes	39
IV.4.-Méthodologie d'étude des insectes pollinisateurs	39
IV.4.1.-Echantillonnage des insectes	39
IV.4.1.1.-Echantillonnage des insectes au filet fauchoir	39
IV.4.1.2.-Echantillonnage des insectes aux bacs à eau colorés	40
IV.4.1.3.-Echantillonnage avec l'aspirateur à insectes	41
IV.5.-Evaluation du taux d'infestation de la fève par des ravageurs	41
IV.6.-Evaluation de l'importance de l'entomofaune auxiliaire de la fève	42

IV.7.-Evaluation de la sévérité des maladies de la fève	<b>42</b>
A. Traitement des spécimens d'insectes au laboratoire	<b>43</b>
IV.8.-Montage des échantillons d'insectes	<b>43</b>
IV.8.1.-Identification des insectes	<b>43</b>
IV.8.2.-Conservation des échantillons d'insectes	<b>43</b>
IV.8. 3. – Méthodes d'exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et par des indices écologiques	<b>44</b>
<b>CHAPITRE V : RESULTATS ET DISCUSSION</b>	
V.1.-Liste globale des genres d'insectes pollinisateurs capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude	<b>49</b>
V.2. – Exploitation des résultats des insectes pollinisateurs inventoriée dans les trois stations d'étude à Touggourt	<b>50</b>
V.2.1. - Qualité de l'échantillonnage	<b>50</b>
V.2.2. - Utilisation des indices écologiques appliqués aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures	<b>50</b>
V.2.2.1. – Indices écologiques de composition appliqués aux genres capturés	<b>50</b>
V.2.2.1.1. – Richesse totale et richesse moyenne	<b>51</b>
V.2.2.1.2. – Abondance relative (AR%) des genres d'insecte capturés	<b>52</b>
V.2.2.1.3. – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage	<b>53</b>
V.2.3. - Utilisation des indices écologiques de structures appliqués aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures	<b>54</b>
V.3.- Diversité des genres d'abeilles solitaires dans les stations grâce aux plantes attractive et la culture principale <i>Vicia faba</i> L.	<b>55</b>
V.4. -Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois	<b>57</b>
V.5.- Diversité des familles de ravageurs et de leurs ennemis naturels dans les trois stations examinées dans la région de Nezla	<b>59</b>
<b>CHAPITRE V – DISCUSSION PORTANT SUR LES APOÏDES ECHANTILLONNES DANS LES TROIS STATIONS GRACE AUX PIEGES COLORES ET AU FILET FAUCHOIR.</b>	
V.1. – Discussion sur l'inventaire des espèces d'Apoïde piégés à l'aide de deux méthodes (Filet fauchoir et Pièges colorés)	<b>64</b>
V.1.1. – Qualité d'échantillonnage	<b>64</b>
V.1.2. – Résultats exploités Indices écologiques de composition appliqués aux genres capturés	<b>65</b>

V.1.2.1.- Discussion sur la richesse totale et richesse moyenne des genres d'apoïde grâce à la méthode de capture dans les trois station	<b>65</b>
V.1.2.1.2. –Discussion sur les abondances relatives (AR %) des genres d'insectes pollinisateurs capturés	<b>66</b>
V.1.2.1.3. – Discussion sur la fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des insectes pollinisateurs	<b>66</b>
V.2. – Discussion sur les indices écologique de structure appliquée aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures	<b>66</b>
V.3. - Diversité des genres d'abeilles solitaires dans les stations grâce aux plantes attractives et la culture principale ( <i>Vicia faba</i> )	<b>67</b>
V.4.- Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois grâce aux deux méthodes de captures (Filet fauchoir et Pièges colorés)	<b>67</b>
V.5.- Diversité des familles de ravageurs et leurs ennemis naturels dans les trois stations grâce aux deux méthodes de captures	<b>67</b>
V.6.-Discussion sur l'effectif et les abondances relatives en fonction des populations de dans les trois stations d'étude à Touggourt	<b>68</b>
<b>Conclusion</b>	<b>69</b>
<b>Références bibliographiques</b>	<b>70</b>
<b>Annexes</b>	<b>71</b>

# **INTRODUCTION**

## Introduction

Les légumineuses sont les premières plantes, consommées et cultivées depuis plusieurs milliers d'années par différents peuples : haricots en Afrique du nord, soja en Orient, haricots au Mexique, etc.... (LATHAM, 2001).

L'espèce, *Vicia faba* L. est l'une des légumineuses alimentaires qui fait partie de nos systèmes agraires depuis longtemps. C'est une culture importante considérée comme une source cruciale de protéines pour les humains et les animaux, notamment pour les pays méditerranéens et la Chine (CREPONA et al., 2010). Egalement, Le fève joue un rôle dans la rotation des cultures, la fixation d'azote atmosphérique et dans la fertilité des sols (WANG et al. 2012).

Cette poacés est parmi les plus anciennement connues; il y a près de 10 000 ans. Elle répondra ensuite à tout l'hémisphère nord (ZAIDI et MAHIOUT, 2012). L'histoire de le fève (*Vicia Faba*) montre que le fève se prête à de multiples utilisations dans l'alimentation humaine, soit consommée bouillie ou comme gousse verte contenant des graines immûres.

Le fève représente une production mondiale de 3515748 T. La chine est le plus grand pays producteur avec 1650000 T pour la campagne 2009/2010, puis vient l'Ethiopie en deuxième position avec une production de 610845 T. La France est classée en troisième position (F.A.O STAT, 2011). En Algérie, la fève est cultivée dans différentes régions du pays. Sa production nationale de la campagne 2011 est de 1976367qx.

Comme de 90% des angiospermes la fève (*Vicia Faba*) se reproduire au moyen d'insectes pollinisés ajouté à l'autopollinisation. La pollinisation est généralement assurée par les insectes, plus particulièrement les abeilles, mais aussi par certaines espèces d'oiseaux et des chauves-souris et quelques autres animaux qui aident ainsi la plante à produire des fruits et des graines.

Depuis l'antiquité, les abeilles sont connues par l'homme pour leur apport en miel et d'autres produits de la ruche (cire, gelée royale, pollen), mais leur rôle dans la pollinisation est moins bien connu. Au début du siècle en cours (XXIème), l'homme s'est rendu compte de l'intérêt de ces insectes comme moteur de la production agricole mondiale. C'est dans ce contexte que s'inscrit la problématique de la pollinisation, considérée comme un service écosystémique. Or, tout comme la biodiversité en général. Dans les agro-écosystèmes, le rôle de ces insectes est surtout d'importance économique, parce qu'ils influencent positivement la production agroalimentaire (PAYETTE, 2004). La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur le plan qualitatif et quantitatif lorsque l'on parvient à éliminer ou quantifier l'action d'autres vecteurs comme l'autopollinisation passive et/ou la pollinisation par le vent (VAISSIERI, 2002).

La relation qui relie les abeilles et les angiospermes est très ancienne et spécifique, elle est caractérisée par une liaison de dépendance qui a évolué durant les dernières 130 millions années (BAUDE et al., 2011).

*Vicia faba* en floraison attire presque exclusivement les Hyménoptères. Dont 80 % de cette faune sont des abeilles domestiques, 5 % des abeilles solitaires et 15 % des bourdons dont les plus communs sont *Bombus agrorum* (Scopoli, 1763) ; *B. hortorum* (Linnaeus, 1761) et *B. ruderatus* (Fabricius, 1775). Les premiers butinent du nectar et du pollen directement par l'ouverture naturel de corolle des fleurs (JEAN-MARIE, 1991). En Algérie et selon les travaux de (BENACHOUR et *al.*, 2007) sur cette culture, les deux espèces *Eucera numida* et *Apis mellifera* sont les importants pollinisateurs .

Notre objectif tracé dans le présent travail, est la contribution à une meilleure connaissance des abeilles sauvages (solitaires) dans la région de Nezla, ainsi que les caractéristiques des différentes familles présentent dans l'écosystème prospecté. Ces étapes de connaissances c'est pour évaluer l'impact de la biodiversité des insectes pollinisateurs de la fève et de leurs gestions pour améliorer la production agricole.

Ce mémoire est devisé en cinq chapitres, le premier chapitre décrit la région d'étude. Le deuxième chapitre porte sur une généralité sur le fève. Et le troisième chapitre traite le phénomène de pollinisation et les abeilles (sauvages, domestiques). Quant au quatrième chapitre décrire le matériel et les méthodes utilisées pour réaliser ce travail. Dans le cinquième chapitre, sont présentés les résultats concernant la composition de la faune d'abeilles sauvages recensées, soumis aux indices écologiques en fonction des méthodes d'échantillonnage utilisées, suivis d'une discussion dont on a comparé les résultats obtenus à ceux d'autres auteurs de la même thématique par rapport aux études récentes. Le mémoire est clôturé par une conclusion et des perspectives pour les travaux futurs.

PREMIÈRE PARTIE  
SYNTHESE  
BIBLIOGRAPHIQUE

**CHAPITRE I**

**PRÉSENTATION DE LA RÉGION**

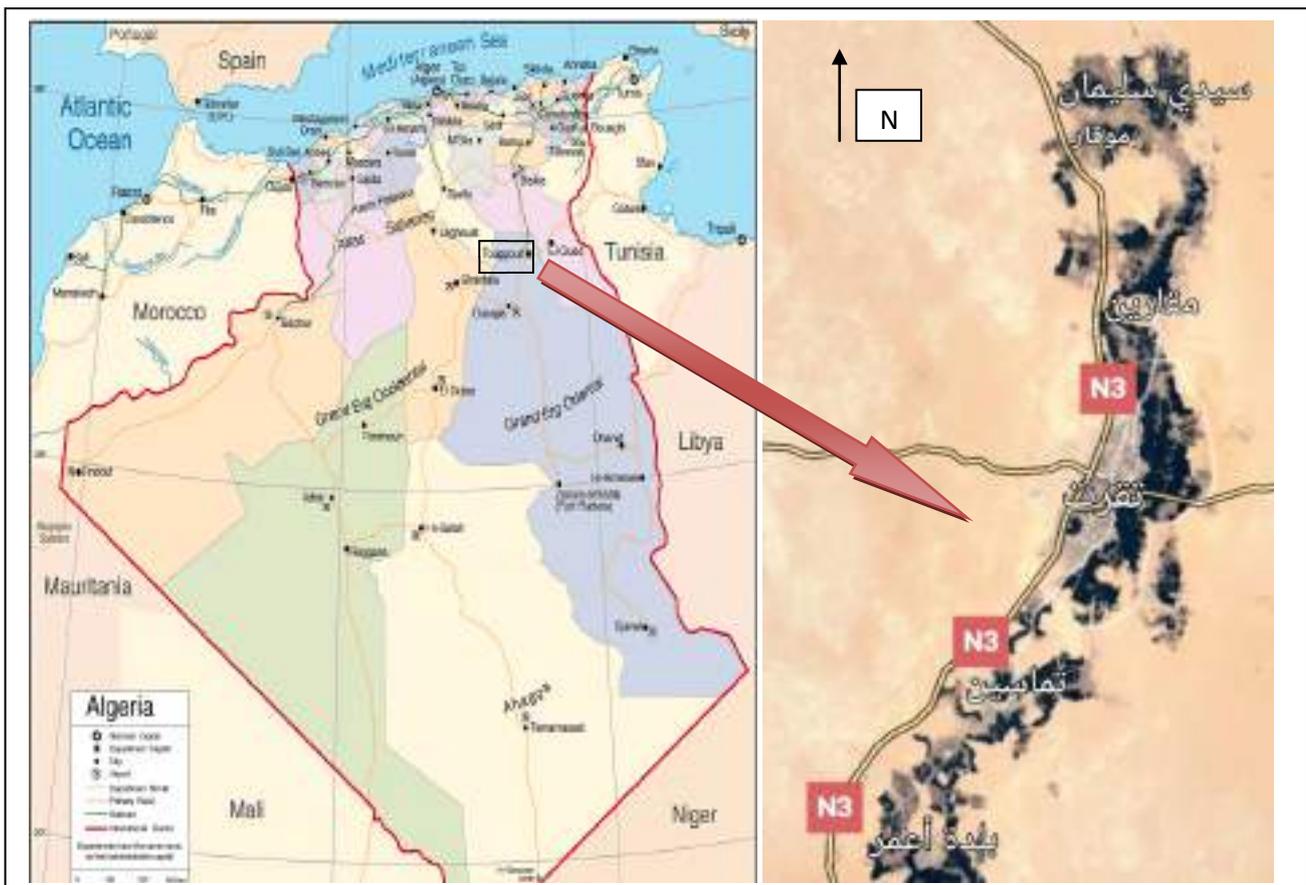
**D'ÉTUDE**

## Chapitre I. Présentation de la région d'étude

Ce chapitre présente la situation géographique, les facteurs biotiques et abiotiques de la région de Touggourt

### I.1.- Situation géographique

La région de Touggourt (33° 02' à 33°12'N., 5°59' à 6°14'E.) se localise dans le Haut Oued Righ qui fait partie de la troisième composante du bas Sahara, nommé aussi vallée de l'Oued Righ, le pays du sable, du sel et des eaux artésiennes (B.N.E.D.E.R, 1998). Cette localité constitue un groupe de 50 oasis situés dans la région Sud-Est de l'Algérie qui s'allonge sur 160 km du sud au nord sur une largeur de 10 à 40 km, avec une superficie d'environ 600,000 km<sup>2</sup>. Elle est bordée au Sud et à l'Est par le grand Erg oriental, au Nord, par les palmeraies de Megarine et à l'Ouest par des dunes de sable de Taibet. Sur le plan administratif, la wilaya de Touggourt est limitée au Nord par la wilaya de Biskra, au Sud-Ouest par la wilaya d'Ouargla et à l'Est par la wilaya d'Oued Souf. (ZERROUKI et SALHI, 2017) (Fig.1).



**Figure -1** Photo satellitaire de la région de Touggourt (Google Earth, 2021).

## **I.2. –Facteurs écologiques**

Les facteurs écologiques constituent une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (RAMADE, 2003).

### **I.2.1.-Facteurs abiotiques**

Les principaux facteurs abiotiques qui seront présentés dans cette partie sont le sol, l'eau et le climat.

#### **A- Sol**

La région de Touggourt est caractérisée par des sols peu évolués, d'origine alluvionnaire formée à partir du niveau quaternaire ancien, encroûtée essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux. Ils ont une texture sableux-limoneuse et une structure particulière (CORTIN, 1969) et un caractère hydromorphe, ce qui engendre la remontée des niveaux de la nappe phréatique et la concentration des sels surtout dans les horizons de la surface (KHADRAOUI, 2006).

#### **B-Reliefs**

La morphologie de la région de Touggourt est homogène. Elle se présente comme des dunes et des palmeraies. Cette partie d'Algérie est connue sous le nom du Bas-Sahara à cause de sa basse altitude notamment dans la zone des chotts au Nord où elle est inférieure au niveau de la mer. Celle-ci passe très progressivement de +100m à El Gouge à +70m à Touggourt, +30m à Djamaa, 0 m à Mghaïer, -37 m au milieu du Chott Mérouane.

#### **C-Géologie**

La région de Touggourt appartient à la plateforme saharienne. Elle s'étend sur des ensembles géologiquement différents, totalement aplatis au début de l'Ere Secondaire. Elle se comporte actuellement comme une vaste dalle rigide et stable (A.N.R.H. (2017).

#### **D-Hydrologie**

La région de Touggourt est caractérisée par trois types de source d'eau: la nappe phréatique, le système aquifère du continental intercalaire et celui du complexe terminal.

Le système aquifère du continental intercalaire(CI) se situe à plus de 1500m de profondeur. Il est composé de sables gréseux ou argileux et s'étend sur plus de 600 000 Km<sup>2</sup>, son épaisseur peut atteindre 1000 m au Nord-Ouest du Sahara (SAYAH LEMBAREK, 2008).

De point de vue lithologique, le continental intercalaire est formé par une succession des couches suivantes (BUSSON, 1970).

Le Trais argilo-gréseux inférieur (Grèse de Nezla)

- Le Trais carbonaté
- Le Trais argilo-gréseux supérieur (Grèse de Tartrat)
- Le Trais argileux,
- Le Trais salifère.

Quant au système aquifère du complexe terminal (CT), celui-ci contient plus d'une nappe (Mio-pliocène, sénonien carbonates et l'Eocène). Il est d'une extension considérable de 350 000 Km<sup>2</sup>, d'une puissance moyenne de 50 à 100 m et une profondeur varient entre 200m à 500m. On distingue, du haut en bas, la nappe des sables et grès et la nappe des calcaires (SAYAH LEMBAREK, 2008).

La nappe phréatique située à une profondeur qui varie entre 0,5m et 60 m elle est complètement libre. Du point de vue lithologique, elle est constituée de sables ou sables argileux avec gypse. Son eau est généralement très salée et excessivement chargée dans les zones mal drainées où le résidu sec peut dépasser 13g/l. L'alimentation de cette nappe provient essentiellement de l'excédent d'eau d'irrigation et avec un très faible pourcentage des précipitations. Elle est rarement exploitée dans l'Oued Righ, sauf dans les zones hors vallée où l'on l'utilise à Taibet pour l'irrigation des petits périmètres éloignés de la palmeraie.

### **I.3.-La flore**

Des données bibliographiques sont exposées pour ce qui est de la végétation de la région de Touggourt. Cette dernière regroupe une gamme importante d'espèces spontanées réparties en plusieurs familles (Tableau 1, Annexe I). Les espèces végétales recensées (OZENDA, 1983 et 2003; ACHOUR, 2003; KHOUDA et HOMMOU, 2006; LABED et MEFTAH, 2007; BENADJI, 2008; KHERRAZE et *al.* 2010; KOULL, 2015) sont au nombre de 88 espèces réparties sur 30 familles (Annexe I). Les deux familles les plus riches en espèces sont celles des Poaceae (avec 15 espèces) et les Asteraceae (avec 13 espèces) (Tableau 1, Annexe I).

### **I.4-La faune**

Cette partie va présenter quelques taxons des animaux les plus importants qui peuplent la région d'étude.

**A- Les invertébrés**

Les données bibliographiques relatives aux invertébrés d'Oued Righ sont regroupées dans l'annexe II. L'examen de celles-ci permet de noter que la classe des Insectes qui représente la grande part avec un effectif de 165 espèces réparties en 15 ordres.

**B- Les poissons, les amphibiens et les reptiles**

Selon LE BERRE (1989), les poissons de la région d'Oued Righ sont représentés par le seul ordre des Cyprinodontiforme qui compte une seule espèce (*Gambusia affinis*; BAIRD ET GIRARD, 1820). Les amphibiens, sont regroupés dans un seul ordre divisé en 02 familles et 3 espèces dont *Bufo viridis* LAURENTI (1768) et *Bufo mauritanicus* SCHELEGEL (1841) (Annexe II). Pour ce qui des reptiles, la région d'étude compte 18 espèces qui appartiennent à 07 familles et 03 ordres (LE BERRE, 1989; BENTIMA, 2014) (Annexe II).

**C- Les oiseaux**

Selon plusieurs auteurs (HEIM de BALZAC 1936 et 1962; DJELILA; 2008; BENTIMA, 2014), la région d'Oued Righ renferme 35 espèces d'oiseaux appartenant à 37 familles (Annexe II)-la plus riche est celle des Sylviidae (avec 10 espèces dont *Sylvia communis* LATHAN, 1787) suivie par celle des Anatidae (avec 08 espèces tel qu'*Anas acuta* LINNE, 1758).

**D- Les mammifères**

D'après les travaux réalisés par plusieurs auteurs (KOWALSKI et RZIBEK-KOWALSKI, 1991; HADJOU DJ *et al.* 2015), il existe 22 espèces de mammifères dans la région d'Oued Righ partagées sur 12 familles et 6 ordres dont celui des Rodentia. Ce dernier groupe se révèle le plus diversifié et la famille la plus représentative est celle des Muridae notamment avec les deux rongeurs *Gerbillus nanus* BLANFORD (1875) et *Gerbillus gerbillus* (OLIVIER, 1801) (Tab 5 ; Annexe II).

**CHAPITRE II :**  
**GENERALITES SUR LA FEVE**

*Vicia faba L.*

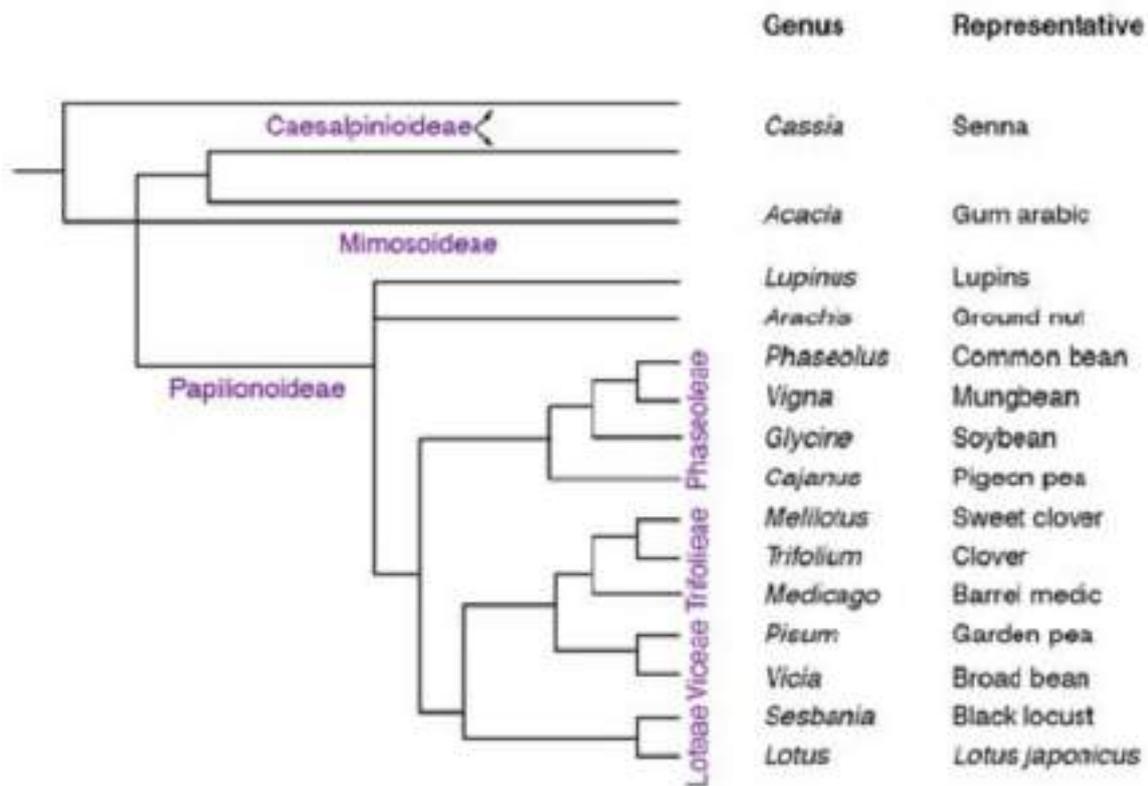
### II.1.- Généralités sur les Fabacées

Les fabacées sont des Angiospermes, dicotylédones à gousses (Sprent, 1995), après les Orchidaceae et les Asteraceae. Il s'agit de la troisième plus grande famille des Angiospermes en nombre d'espèces avec 727 genres et près de 20 000 espèces (Cronk et al. 2006). Cette grande famille de fabacée comprend trois sous-familles, celle des Césalpinioïdées, des Mimosoïdées et des Faboïdées (=Papilionoïdées). On y trouve des plantes herbacées, grimpantes, des buissonnantes et des vrais arbres. Elles peuvent être annuelles, vivaces, à feuilles caduques ou persistantes (APG, 2016).

Il existe environ 150 genres et 2 200 espèces dans la famille Caesalpinioideae, principalement composés de plantes ornementales et d'arbres à bois ou alimentaires (Young et al., 2003). Par ailleurs, il existe 62 genres dans la famille des Mimosoideae, dont principalement 2 500 espèces dans les forêts subtropicales, en particulier *Acacia* et *Albizia*. Papilionoideae; représente la sous-famille la plus étendue, avec un total de 429 genres et environ 12 000 espèces, y compris les espèces cultivées les plus importantes d'un point de vue économique (Young et al., 2003).

#### II.1.1.- Caractères généraux des fabacées

- Feuilles: composées pennées rarement bipennées, alternes, stipulées, parfois transformées en vrilles simples, folioles toujours à bord entier, parfois avec points translucides de forme très variables mais presque asymétriques.
- Fruits : sont des gousses à 1 loge et 2 valves et s'ouvrent à maturité plus souvent (sauf arachide, sophora....) et leur grain sont à 2 cotylédons.
- Racines présentent des nodosités où vivent des bactéries symbiotiques de la famille de rhizobia. N'ont pas besoin d'apport d'engrais azotés. La culture de légumineuses (pois, haricots et fèves vertes) peut générer d'importantes quantités d'azote dans les sols.
- Sont riche en protéines et acides aminés.
- Enrichissent les sols par leurs résidus engrais verts, (APM.,2015).



**Figure-2** Phylogénie des Légumineuses (Udvardi et *al.* 2007)

Les légumineuses à graines (Fig.2) étaient parmi les premières espèces domestiquées dans le croissant fertile dont on retrouve encore certains restes archéologiques vieux d'environ 12 000 ans pour les plus anciens. Les écrits issus de la Rome antique rapportent de nombreux témoignages de l'utilisation des légumineuses à graines dans les rations alimentaires, qu'il s'agisse des fèves, de la lentille ou du pois (Duc et *al.*, 2010).

Leur importance alimentaire est due au fait qu'elles contiennent beaucoup de protéines une grande quantité de minéraux essentiels comme le calcium et le fer (F.A.O, 2013).

Les légumineuses se classent au deuxième rang en économie, après les Poaceae. Entre 1990 et 2012 (FAO, 2016). Il existe de nombreux des légumineuses à graines. Ceux-ci comprennent: la fève et féverole; le pois; le haricot; la lentille; le soja.

## II.2 Généralité sur l'espèce d'étude

On va voir dans ce partie tout ce qui concerne la fève, historique, distribution description et son importance dans plusieurs domaines.

### II.2.1-Historique de la fève

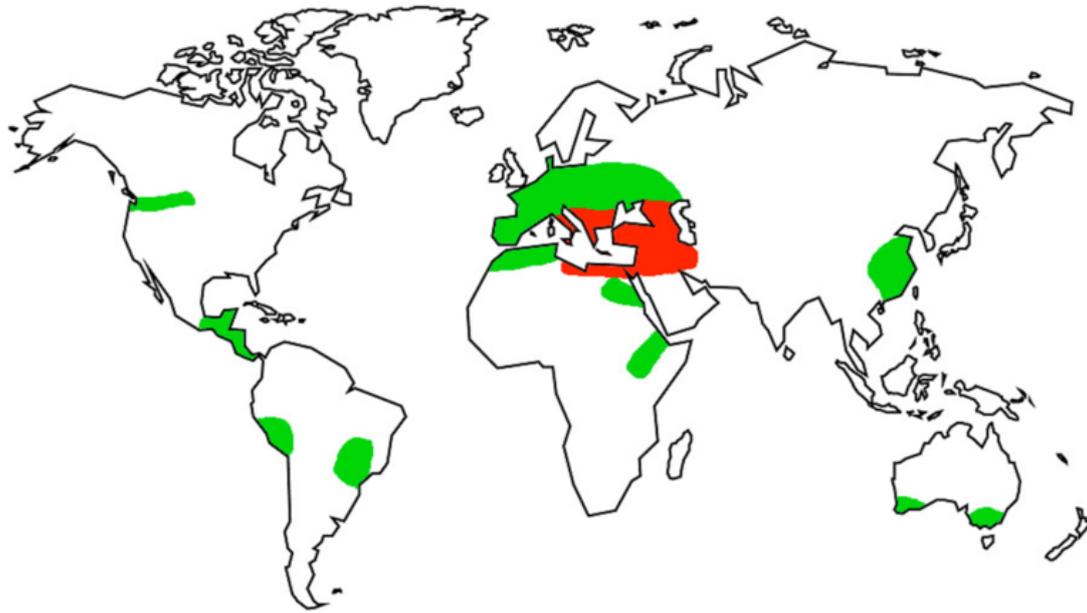
La fève (*Vicia faba* L. 1753), son nom français dérive de l'épithète latine, qui était le nom de cette légumineuse chez les Romains (Couplan.,2012).

C'est une espèce largement utilisée depuis les civilisations les plus reculées ; elle fut utilisée par les Egyptiens, les Grecs et les Romains. Les preuves Archéologique montrent que sa culture date de la fin du néolithique. La première découverte dans les Alpes des Grisons remonte à l'âge du bronze en 2200 avant JC. Les restes de cette culture ont été découverts à l'origine à Jéricho «Palestine», et son histoire remonte à 6000 ans (Cuberoj., 2011). L'auteur l'a considère comme l'une des plus anciennes variétés de légumes cultivées (10 000 ans).

### II.2.2.-Origine et distribution géographique

Selon l'étude de Guen et Duc (1996), les centres de diversification des espèces de *Vicia* sont situés au Proche-Orient et au Moyen-Orient. A partir de ce centre d'origine, différentes migrations auront lieu:

- Le plus important sera réalisé autour du bassin méditerranéen.
- La deuxième migration vers l'est, notamment vers l'Inde et l'Afghanistan, se fera en même temps que la migration vers le sud, notamment vers l'Éthiopie.
- L'âge du fer a commencé une migration à grande échelle vers l'Europe centrale et du nord.
- Le moins connu est la migration vers la Chine.
- Lors de la conquête des colonies espagnoles et portugaises, l'immigration tardive (XVIe siècle) a également connu une migration majeure vers l'Amérique du Sud. Les variétés produites par ces haricots sont très adaptées à la culture en haute altitude (haricots Cusco au Mexique et haricots andins en Amérique du Sud).



**Figure-3** Aire de répartition de *Vicia faba* (origine en rouge, distribution). Google.2021

### II.3.-POSITION SYSTEMATIQUE DE LA FEVE

#### II.3.1.-Classification classique

le fève est classée comme suit :

Embranchement	Spermaphytes
Sous- Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Dialypétales
Série	Calciflores
Ordre	Rosales
Famille	Fabacées
Sous famille	Papilionacées
Tribu	Viciées
Genre	Vicia
Espèce	<i>Vicia faba</i> L.

**II.3.2.- Classification phylogénétique**

Selon Chase et Reveral (2009)

Règne	Plante
Clade	Angiospermes
Clade	Dicotylédones
Clade	Fabidée
Ordre	Fabales
Famille	Fabaceae
Sous famille	Papilionioideae
Tribu	Fabeae
Genre	<i>Vicia</i>
Espèce	<i>Vicia faba</i>

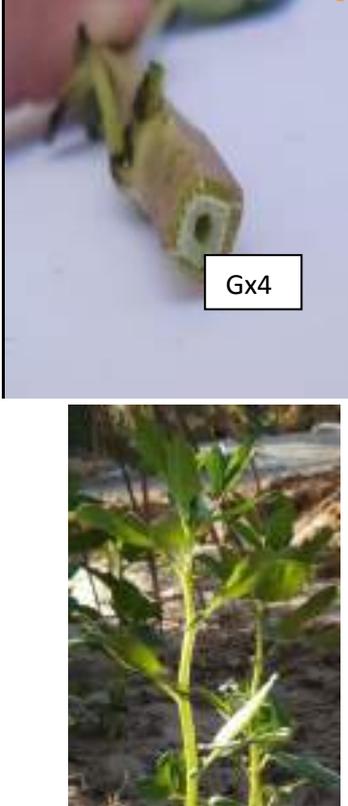


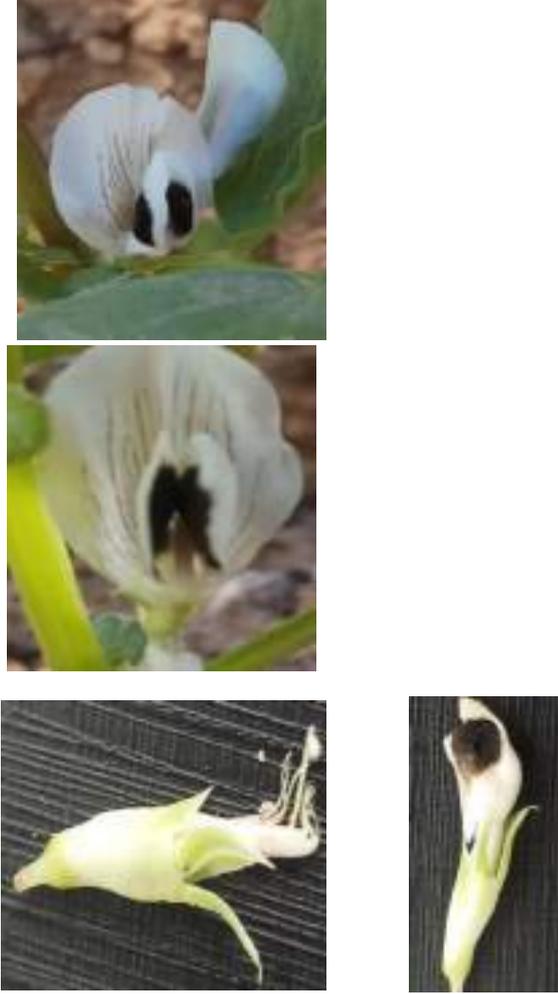
**Figure-4** Détail de *Vicia faba* ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

**II.3.3.-Description**

C'est une plante annuelle d'une hauteur allant jusqu'à 01 m et d'une seule tige atteignant 40 cm. Les feuilles sont grises. Les fleurs sont blanches avec une ponctuation noire. Le fruit est une longue gousse verte. Les graines sont grandes et plates, chacune composée de deux cotylédons (C.R.S.T.R.A., 2021). Pour le cycle végétatif la fève (*vicia faba*) prennent 120 jours(ITCMI.,2018).

Tableau.1-Description de la culture de la fève (*Vicia faba L.*) (DEBBAKH.2021)

Partie étudiée	Description (observation)	Photo
<b>Les racines</b>	Formé par racine pivotante racine principale et racine secondaire.	
<b><u>Nodosités</u></b>	le nodule racinaire contient des bactéries fixes Azote (rhizobium leguminosarum).Duc (1997).	
<b>La tige</b>	La tige est simple, verticale, creuse, quadrilatérale, et sa hauteur est généralement entre 0,80 et 1,20 m.	

<p><b>Les feuilles</b></p>	<p>Feuilles alternes, au pluriel pennées, composées de 2 à 4 paires de folioles</p> <p>Ovale, sans vrilles, vert clair ou gris. Le formulaire prescrit est clairement visible</p> <p>Denté. (Chaux et Foury., 1994).</p>	
<p><b>Les fleurs</b></p>	<p>La fleur est en papier, de 2 à 3 cm de long, blanche, brune ou violette, avec des taches noires ou brunes sur chaque aile. (Duc., 1997). L'inflorescence est dans les grappes axillaires de 1 à 6 fleurs. La fleur est constituée d'un calice à 5 sépales et d'une corolle blanche (la carène, les ailes et l'étendard) à 5 pétales. L'ovaire est supérieur et sessile, avec 2 à 4 œufs. (Brink et Belay., 2006).</p>	
<p><b>les fruits</b></p>	<p>Le fruit est une gousse charnue, qui peut atteindre de 10 à 20 cm, selon la variété, et le nombre de graines peut varier (4 à 9).</p>	

<p><b>Les graines</b></p>	<p>Les graines sont charnues, de couleur vert tendre lorsqu'elles sont immatures, en</p> <p>Le tégument épais, coriace, brun rougeâtre à blanc verdâtre est complètement mature, plat, presque rond ou en forme de rein. (Chaux et Foury., 1994). Les graines ont un halo transparent ou noir, parfois entouré de taches brunes. (Duc., 1997).</p>	  
---------------------------	--	---

### II.3.4.- Exigences

Culture peu épuisante, elle préférera les terrains argilo limoneux aux sols calcaires. Elle préfère les sols profonds, bien drainés et presque neutres (pH de 6,5 à 7,5) avec une alimentation hydrique régulière (Sibennacheur, 2007). Une température quotidienne moyenne aux alentours de 13 °C est optimale pour sa croissance. La résistance au froid est très variable pour la fève (*vicia faba* L.) suivant les types variétaux (de printemps ou d'hiver). On note également des tolérances au froid très différentes au sein des variétés de féveroles d'hiver. Donc en choisir sa variété en fonction de son contexte pédoclimatique (tolérance au froid et précocité de la floraison). *vicia faba* L. est tolérante aux excès d'eau et accepte un hydromorphe passager. En revanche, elle est sensible à la sécheresse et aux fortes chaleurs au moment de la floraison (avortement des fleurs et des jeunes gousses). Comme une association favorable on distingue (Aneth, maïs, pomme de terre, laitue).

### II.3.5.- Intérêts de la fève

Les fèves ont une très grande importance sur les plans agricole, alimentaire et économique.

#### II.3.5.1 Intérêts économique

Le haricot large (*Vicia faba* L.) est l'une des plantes de légumes les plus cultivées dans les pays méditerranéens. Elle reste la légumineuse vivrière la plus importante d'Algérie, couvrant une superficie de 58000 hectares et générant un rendement total de 254000 tonnes. L'Algérie est la plus grande génératrice de fève au monde (Brink & Belay, 2006) la fève occupe toujours la première place parmi les légumes secs (Benachour et al., 2007). On la cultive sur les plaines côtières et les zones sublittorales (Zaghouane, 1991), avec une surface cultivée d'environ 37499 ha en 2014 (FAO, 2017) et de 27 777 tonnes pour une superficie totale de 30 055 ha, soit 7,24 de SAU dans l'année 2015 (DSA, 2017).

#### II.3.5.2.- Intérêts agronomique

L'espèce *Vicia faba* L. (fèves) est l'une de ces espèces. Depuis son lointaine introduction au pays elle ne cesse de présenter un rôle important sur le plan nutritionnel et écologique. En effet, cette espèce est une source considérable de protéines végétales pour l'alimentation humaine et animale avec (18 à 28% Ms). Cette légumineuse (Fabacée) est utilisée aussi comme une tête de rotation grâce à ses restitutions azotées très importantes. La féverole est appréciée en tant que bon précédent cultural pour la céréaliculture, via ses reliquats d'azote (Duc, 1997) et l'amélioration de la structure du sol. Elle peut fixer entre 135 et 244 kg N ha<sup>-1</sup> et contribuer jusqu'à 155 kg N ha<sup>-1</sup> de reliquats. Grâce aux exsudats racinaires, *V. faba* améliore la disponibilité du phosphore du sol, chez le maïs associé et le blé qui lui succède. Toutefois, l'instabilité des rendements est le problème majeur chez *V. faba* ; seulement 5 à 15% des fleurs aboutiraient à la formation de gousses.

#### II.3.5.3.-Intérêt nutritionnel

Les fèves ont une valeur nutritionnelle élevée, qui est traditionnellement attribuée à leur haute teneur en protéines. Bien que leurs acides aminés ne soient pas équilibrés, leur teneur en protéines se situe entre 25% et 35%. La plupart des protéines de légumineuses sont la globuline (60%), l'albumine (20%), la lutéine (15%) et la prolamine. C'est une bonne source de sucre, de minéraux et de vitamines, (Palander et al., 2006).

## II.4.-Les maladies à champignon de la fève

Parmi les maladies fongiques qui peuvent attaquer la fève nous pouvons citer (figure 5)

### II.4.1.-Taches chocolat (*Botrytis fabae*)

C'est un champignon nécrotrophe et est bien connu la principale cause de la maladie des taches chocolat de la fève dans le champ, ou le champignon forme des lésions brun foncé (Cole et al, 1998).

### II.4.2.-Rouille

Causée par *Uromyces viciae-fabae*, elle atteint jusqu'à 70% des cultures. Selon Messiaen et al. (1991), la rouille conduit à l'affaiblissement des plantes et a la diminution du nombre et du remplissage des gousses, à des dessèchement prématurés dans les cas les plus graves.

### II.4.3.-Mildiou

Les agents responsables sont *Peronospora fabae* et *Peronospora viciae*. le mildiou entraîne le nanisme et la déformation de la tige et des feuilles (Chaux et Foury ,1994). Les attaques tardives montrent la formation d'un feutrage gris à la face inférieure des folioles (Stoddard et al., 2010).

### II.4.4.- Anthracnose (*Aschochyta fabae*)

Les taches « â gées » sont typiques, de type «brûlure de cigarette». Pour tour noir. Par la suite, le centre de ces taches se nécrose, trouant les feuilles. ET qui infecte les graines, en suit produit des graines tachées. (Simonneau et al., 2012)



**Anthracnose**



**Mildiou**



**Rouille**



**Taches de chocolat**

**Figure -5 Les maladies à champignon de la fève (*vicia faba*) (DEBBAKH,2021).**

## II.5.-Les ravageures de la fève

### II.5.1. - Thrips (*Thrips angusticeps*)

Le thrips pique le végétal pour se nourrir, et ce faisant il injecte à la plante une salive toxique. Les plantes initient alors de nombreuses ramifications et sont chétives et naines. Les feuilles sont gaufrées avec des taches jaunes ou brunes. (Simonneau *et al.*, 2012).

### II.5.2. – Sitone du pois (*Sitona lineatus*)

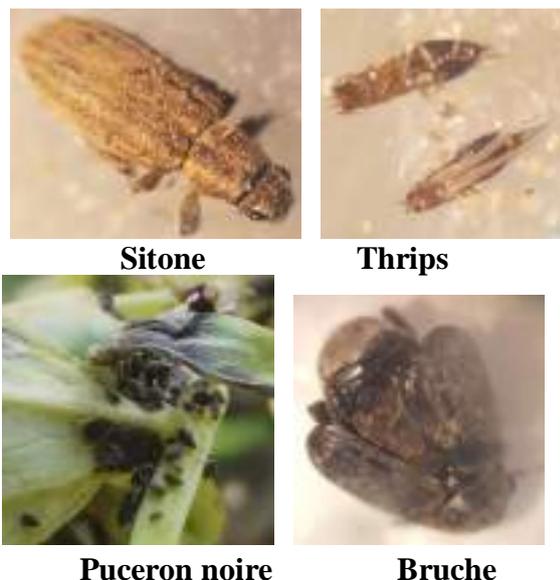
Sa larve est préjudiciable car elle consomme les racines et les nodosités de la féverole. Dans les cas extrêmes, les pertes de rendement peuvent atteindre 10 - 12 q/ha avec une diminution de la qualité (jusqu'à 30% de diminution du taux de protéines des grains). (Simonneau *et al.*, 2012).

### II.5.3. – Puceron noir de la fève (*Aphis fabae*)

Le puceron noir peut causer de gros dégâts, jusqu'à 12 q/ha de pertes mesurées dans des essais. En cas de pullulations, les tiges sont recouvertes d'un manchon noir de pucerons. (Simonneau *et al.*, 2012).

### II.5.4. – Bruche de la fève (*Bruchus rufimanus*)

Ce coléoptère provoque une faible perte de rendement. Par contre, il altère de façon importante la qualité des graines en accomplissant une partie de son cycle à l'intérieur et en les trouant lors de la sortie des nouveaux adultes.



**Figure -6** Les importants ravageurs de la fève (*Vicia faba*). (DEBBAKH.2021)

---

# **CHAPITRE III**

## **GENERALITES SUR LA POLLINISATION**

### III.1.-La pollinisation

#### III.1.1.- Définition

La pollinisation est le transfert du pollen depuis les anthères d'une fleur jusqu'au stigmate de cette même fleur ou d'une autre fleur. Ce transfert est la première étape du processus assurant la rencontre des cellules reproductrices (gamètes) mâles transportées par les grains de pollen avec les gamètes femelles (les ovules présents dans l'ovaire) dans la reproduction des plantes à fleurs (angiospermes) (françois et le féon, 2017)

Les pollinisateurs transfèrent le pollen des organes mâles aux organes femelles des fleurs de façon plus ou moins accidentelle pendant qu'ils récoltent leur nourriture, le pollen et le nectar.

La pollinisation est généralement assurée par les insectes, plus particulièrement les abeilles, mais aussi par certaines espèces d'oiseaux et des chauves-souris et quelques autres animaux qui aident ainsi les plantes à produire des fruits et des graines. (Fig.7)

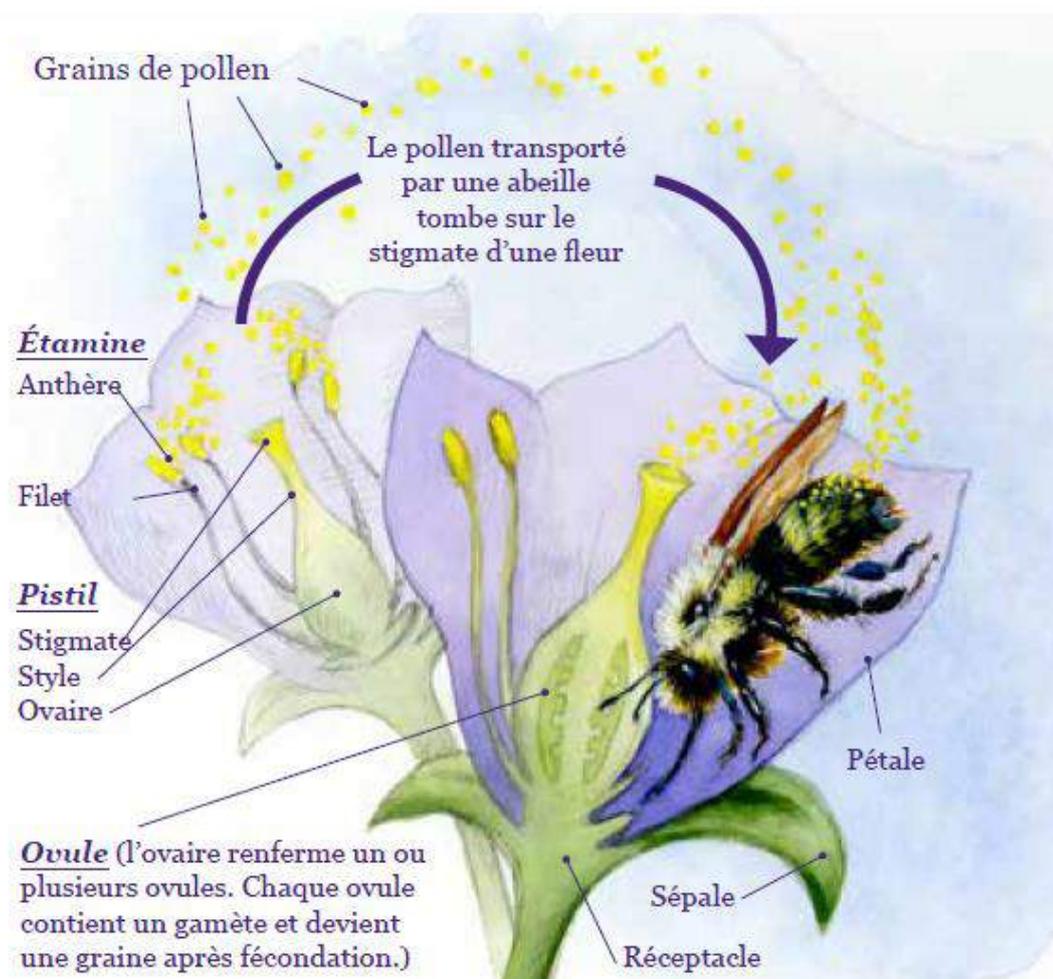


Figure -7 Pollinisation par les abeilles, ([www.arg.gc.ca](http://www.arg.gc.ca))

**III.1.2. - Les types de pollinisations**

Il existe deux modes de pollinisation ; l'autopollinisation et la pollinisation croisée

**III.1.2.1. - L'autopollinisation (=autogamie)**

Dans le cas de l'autogamie (on parle aussi d'autopollinisation), le grain de pollen est transporté par gravité ou bien grâce au contact direct entre les étamines et le pistil, comme par exemple sous l'effet d'un choc provoqué par des insectes. Parmi les plantes cultivées, le blé, l'avoine, le haricot, le poivron, l'aubergine et la tomate par exemple, sont des espèces autogames (françois .le féon, 2017).

**III.1.2.2. - Pollinisation croisée (=allogamie)**

Dans le cas de l'allogamie, différents vecteurs de transport peuvent être impliqués dans le transfert du pollen : le vent, l'eau, des animaux. Parmi les plantes allogames, on peut citer l'oignon, l'asperge, le radis, le noisetier, la luzerne, le maïs et l'olivier (françois .le féon, 2017).

**III.1.3. - Les agents de pollinisation**

Les agents de pollinisation prises en considération sont le vent, l'eau et les animaux

**III.1.3.1.-Le vent (anémogamie ou pollinisation anémophile)**

Environ 10 % des plantes sont anémophiles. Leurs fleurs sont souvent petites et discrètes, sans parfum ni nectar, avec des grains de pollen très petits et très volatiles, souvent allergisants. Certaines de ces fleurs sont dites « ambophiles » c'est-à-dire qu'elles sont polonisées par le vent et par les insectes comme le plantain intermédiaire par exemple. (Projet capstone.2011).

**III.1.3.2.- L'eau (hydrogamie ou pollinisation hydrophile)**

Cela concerne une minorité de plantes aquatiques dont le pollen est libéré dans l'eau (soit 2 % des plantes aquatiques).

### III.1.3.3. - Les animaux (zoogamie ou pollinisation zoophile)

Plus de 1000 espèces de vertébrés participent à la pollinisation (colibris, chauves-souris...), auxquels s'ajoutent de très nombreux insectes. Les insectes contribuent à la reproduction de 90 % des 250000 espèces angiospermes (espèces à fleurs) recensées dans le monde (POUVREAU, 2004). Parmi les insectes, plusieurs familles sont particulièrement impliquées, comme les coléoptères (scarabées, coccinelles, cantharides...), les diptères (mouches, syrphes...), les lépidoptères (papillons) et des hyménoptères (abeilles, bourdons, guêpes...) (Fig.8) (CHAGNON, 2008).



**figure -8** Différentes insectes pollinisateurs (DEBBAKH, 2021)

#### III.1.3.3.1. - Les Hyménoptères (les Apoïdes)

Sont considérés comme les insectes les plus remarquables par la pollinisation des plantes.

##### III.1.3.3.1.1. Les abeilles *Mellifère* (*Apis mellifera*)

Le représentant le plus célèbre d'Apoïde est l'abeille (ou abeille domestique), qui produit le miel que nous consommons. Il n'y a qu'un seul type d'abeille mellifère (*Apis*

*mellifera*). Toutes les autres espèces sont classées comme "abeilles sauvages".  
FRANÇOIS.LEFÉON.2017.



**Figure -9** Une abeille de genre *Apis mellifera*, la famille *Apidae* (DEBBAKH, 2021)

#### III.1.3.3.1.2. - Les abeilles sauvages

Les abeilles sauvages sont classées en six familles que l'on peut répartir en deux groupes en fonction de la taille de leur langue. Le groupe des abeilles à langue courte, qui butinent préférentiellement les fleurs à corolle ouverte (ex. : Rosacées, Astéracées), comprend 4 familles (*Andrenidae*, *Colletidae*, *Halictidae* et *Melittidae*). Le groupe des abeilles à langue longue, qui peuvent butiner des fleurs dont la corolle est profonde (*Lamiacées*, *Fabacées*), comprend surtout les familles *Apidae* et *Megachillidae*, (françois .le feon.2017).

##### A - Colletidés (*Colletidae*)

Leur langue est bifide, le pollen est généralement récolté sur une ou quelques espèces de plantes (composées, ombellifères, lierre...). La nidification est terricole, la paroi des cellules larvaires est recouverte d'une membrane transparente.



**Figure -10** Une abeille de genre *Colletine*, famille Colletidae (DEBBAKH, 2021)

### **B- Andrenidés (*Andrenidae*)**

Les abeilles des sables (genre *Andrena*) récoltent le pollen sur ces pattes arrière à l'aide de flocculi (poils bouclés à la base des pattes postérieures). Leur nidification est terricole.



**Figure -11** Une abeille de genre *Andrena*, famille Andrenidae (DEBBAKH, 2021)

### **C - Halictidés (*Halictidae*)**

Ce sont des espèces solitaires à sub-sociales. Les femelles ont un sillon glabre à l'extrémité de l'abdomen. Les mâles, plus fins, ont des antennes plus longues. Leur nidification est terricole.



**Figure -12** Une abeille de genre *Lasioglossum*, famille Halictidae (DEBBAKH, 2021)

#### **D - Melittidés (*Melittidae*)**

Ces abeilles sont souvent spécialisées dans le butinage de quelques espèces de plantes. Leur nidification est terricole.



**Figure -13** Une abeille de genre *Melitta*, famille Melittidae (DEBBAKH, 2021)

**E- Megachilidés (*Megachillidae*)**

Ces abeilles collectent le pollen à l'aide de leur brosse ventrale dont la couleur diffère généralement du reste du corps. Leur nidification varie selon les espèces (dans la terre, les tiges creuses, le bois percé...).



**Figure -14** Une abeille de genre *Osmia*, la famille *Megachillidae* (DEBBAKH,2021)

**F-Apidés (*Apidae*)**

Cette famille d'abeilles à langue parfois très longue est l'une des plus diversifiées dans le monde.



**Figure -15** Une abeille de genre *Anthophora*, la famille *Apidae* (DEBBAKH, 2021)

#### **III.4. La pollinisations des espèces végétales**

Les insectes sont impliqués dans la pollinisation des trois quarts des espèces végétales plantées dans quatre domaines principaux (VAISSIERE, 2005). Ces cultures sont en particulier les roses fruitières (abricotier, amande, cerise, pêche, poire, pomme et prune) et le kiwi, ainsi que les céréales (sarrasin), les oléagineux (colza et tournesol) et les protéagineux (haricots des champs). Les cultures maraîchères (courges d'été, melon et pastèque, tomates, poivrons et aubergines) sont aussi préférées par les Apoïde. Les espèces fourragères telles que la luzerne ou le trèfle et d'autres espèces telles que les noix, les épices piquantes (cacao, café, etc.) dépendent également de la pollinisation.

#### **III.5. - L'importance agro-économique de pollinisation**

Les abeilles jouent un rôle important dans la pollinisation des plantes sauvages, mais elles interviennent dans la pollinisation des cultures. 70% des espèces végétales cultivées pour la consommation humaine dans le monde dépendent de la pollinisation entomophile (c'est-à-dire par les insectes) avec notamment les arbres fruitiers et les cultures oléagineuses (exemple : colza et tournesol). Cette dépendance est plus ou moins importante suivant les cultures. A titre d'exemple, la production de pomme dépend à 65% de ce mode de pollinisation. De plus, des aspects qualitatifs sont à prendre en compte : une bonne pollinisation influence le poids, le calibre et la teneur en sucre des fruits.

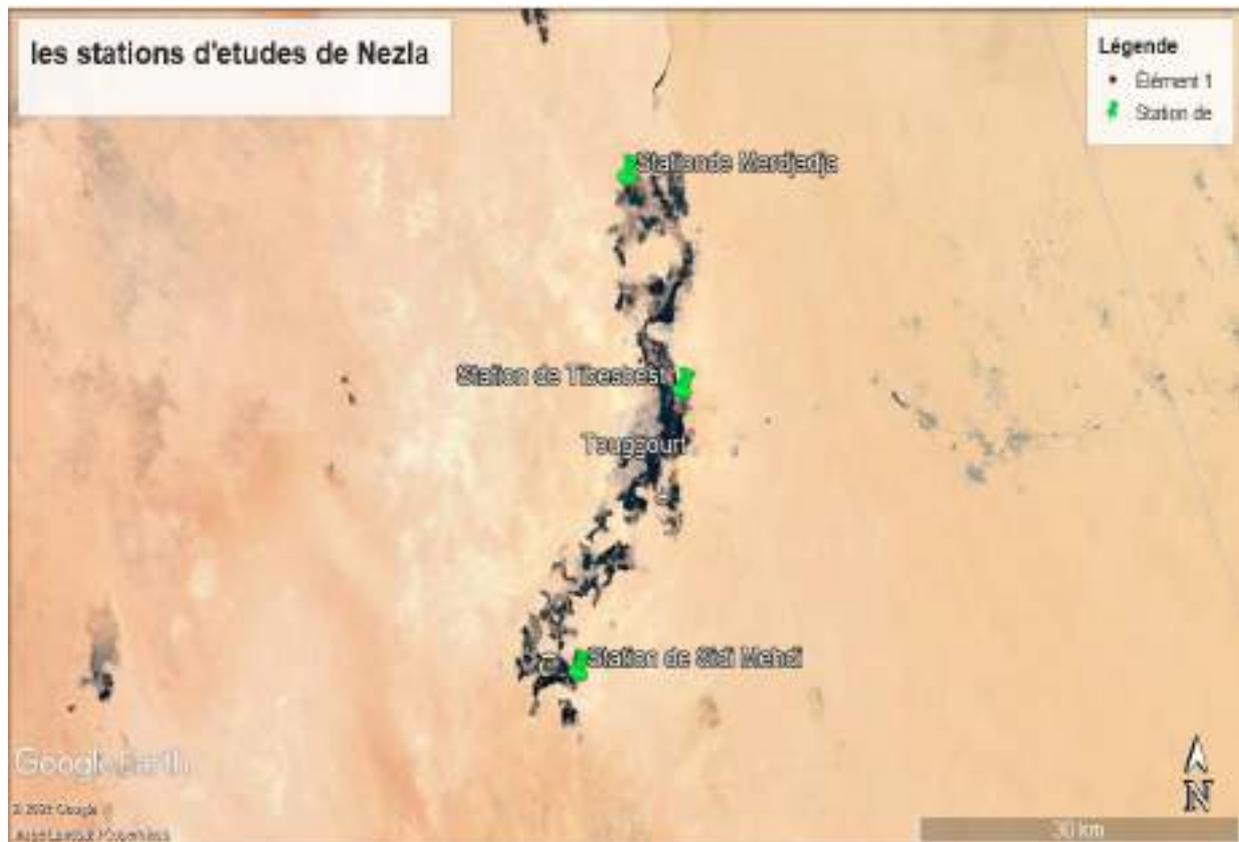
---

**CHAPITRE IV**

**MATERIEL ET METHODES**

### IV.1.-Stations d'observations

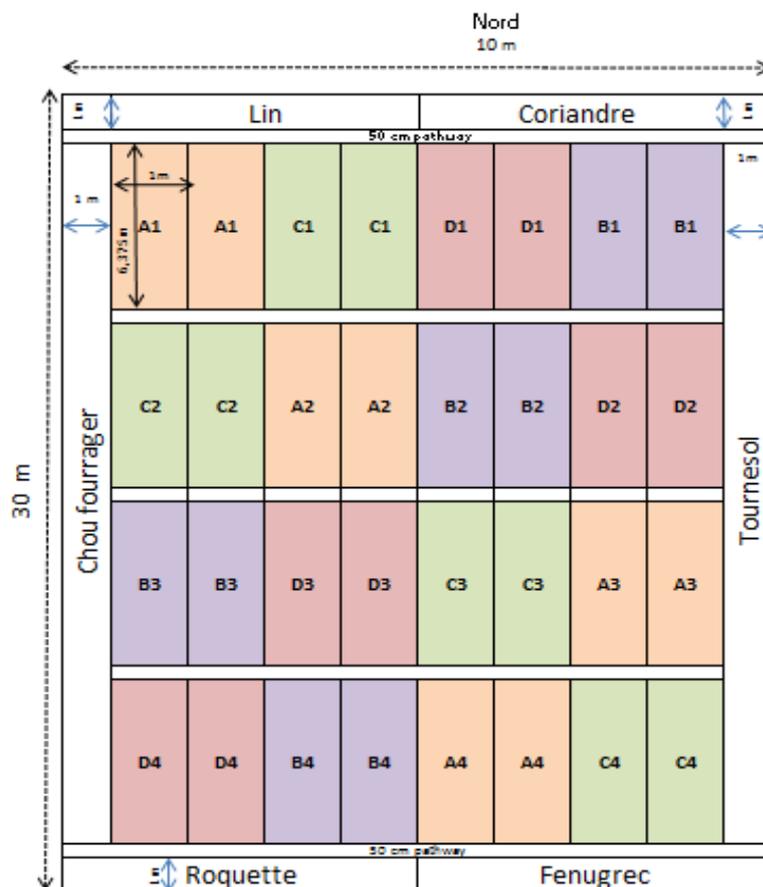
L'étude a été réalisée entre janvier et mars 2021 dans trois palmeraies de la région de Nezla (Wilaya de Touggourt). Les exploitations sont éloignées de plus de 02 km les unes des autres et elles sont constituées d'une centaine de palmiers dattiers, de la variété Deglet Nour, âgés de plus de 10 ans. Une parcelle expérimentale est placée dans chaque ferme. Deux entre elles sont considérées comme traitées (C'est-à-dire avec des plantes à fleurs attractives aux insectes pollinisateurs) et la troisième comme témoin (c'est-à-dire sans plantes attractives).



**Figure -16** Photo satellitaire de trios station d'étude de Nezla, (Google Earth, 2021)

#### IV.1.1- Les stations expérimentales traitées

Les parcelles traitées sont composées de quatre variétés de fève. Chacune d'elle est placée sur 04 sous-parcelles réparties d'une manière aléatoire (Fig.17). Le pourtour de celles-ci est réservé à la plantation de 06 plantes à fleurs attractives aux insectes pollinisateurs (Coriandre, lin, roquette, fenugrec, tournesol et chou fourrager), elles sont placées dans le but d'attirer les insectes pollinisateurs au champ expérimental.



**Figure -17** Dispositif expérimental d'une parcelle de fève traitée (avec plantes à fleurs attractives aux insectes pollinisateurs), les lettres (A, B, C, D) représentent les variétés de la fève (DEBBAKH., 2021)

**A** Local

**C** Hystal

**B** Otonio

**D** Super

#### **A.-Station de Sidi Mehdi**

Cette station (Fig. 18) est placée dans une palmeraie de la région de Sidi Mehdi située à environ 10 km à l'est de la ville de Touggourt, avec des coordonnées géographiques de 32°55'33"N 6°00'07"E La ferme s'étend sur une superficie de 01 ha et elle est constituée de 104 palmiers dattiers de la variété Deglet Nour et quelques arbres fruitiers (oliviers, figuiers) qui sont irrigués une fois par semaine par submersion.



**Figure -18** Station expérimentale de Sidi Mehdi

### **B.-Station de Merdjadja**

Cette station (Fig.19) est placée dans la zone agricole limitrophe de la ville de Touggourt appelée Merdjadja, avec des coordonnées géographiques de 32°54'09"N 5°59'27"E. La palmeraie a une superficie de 02 ha et elle est constituée de 104 palmiers dattiers de la variété Deglet Nour irrigués par submersion, une fois par semaine. Elle est caractérisée notamment par la présence de parcelles de cultures fourragères telle que la luzerne.

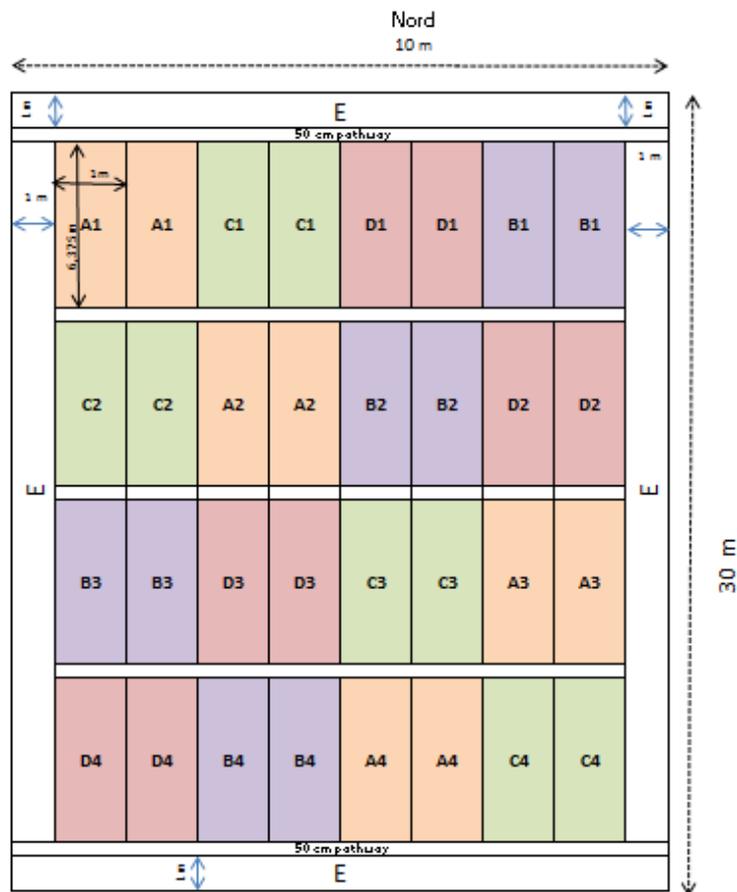


**Figure -19** Station expérimentale de Merdjadja

### **IV.1.2.-Parcelle expérimentale témoin**

La parcelle témoin est constituée de la même manière et elle a les mêmes dimensions que celles traitées à l'exception que son pourtour est planté d'une 5<sup>ème</sup> variété de fève (Fig.20). Ce site expérimental (Fig.21), appelé station de Tibesbest, est placé dans une palmeraie située dans la zone agricole limitrophe de la commune de Tibesbest éloignée d'environ 02 Km de la ville Touggourt et qui a les coordonnées géographiques de-32°59'29"N 6°01'07"E. La ferme

s'étend sur une superficie de 2 ha et elle est constituée de 380 palmiers dattiers âgés de 8 ans et irrigués par submersion, une fois par semaine. L'eau d'irrigation vient des bassins d'élevage des poissons de consommation (Tilapia du Nil) ce qui la rend très riche en matière organique fertilisante. En plus de la phœniciculture et de la pisciculture, l'agriculteur fait également la production des plants de différents arbres fruitiers (Abricotier, figuier, pêcher, amandier, prunier, ...). Il est à noter que ce dernier n'utilise aucun produit phytosanitaire pour contrôler les ravageurs et maladies dans son exploitation.



**Figure -20** Dispositif expérimental d'une parcelle de fève témoin (Sans plantes attractives aux insectes pollinisateurs), les lettres (A, B, C, D, E) représentent les variétés



Figure -21 Station expérimentale de Tibesbest

**IV.2.- Matériel végétal**

**IV.2.1.- La culture principale**

La culture principale est constituée de la fève. Cinq (05) variétés ont été plantées(Fig.22). Il s'agit de

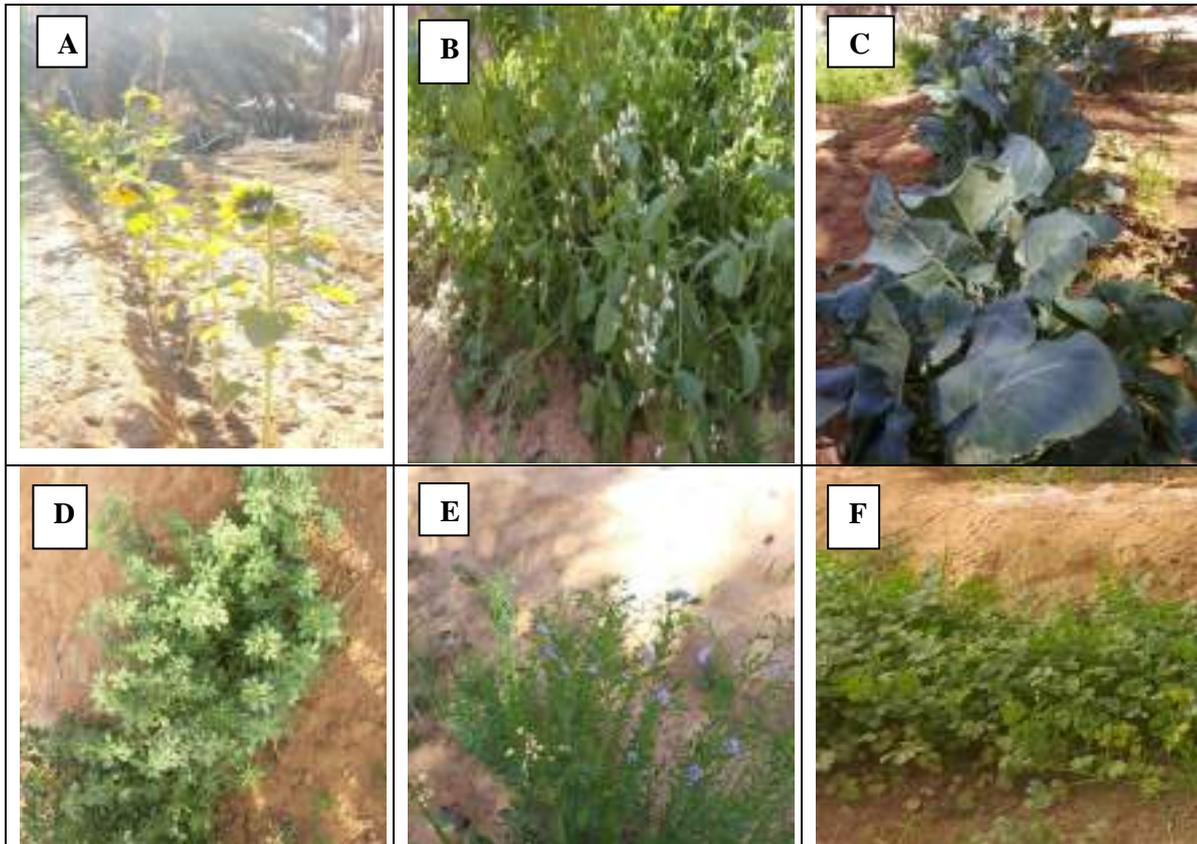
Sofia, Super Aguadulce, Luz Otono, Histal et d'une variété locale. Le semis a été réalisé le 04/10/2020 dans des trous amandés de fumier et distant de 80 cm les uns des autres. L'irrigation a été faite à la raie, une fois par semaine.



**Figure-22** Les Cinq (05) variétés de fève cultivées dans les parcelles expérimentales

#### IV.2.1.1.-Les plantes attractives

Les plantes attractives utilisées dans cette étude sont en nombre de six. Il s'agit de la coriandre, du lin, de la roquette, du fenugrec, du tournesol et du chou fourrager (Fig.23). Elles ont été placées dans le pourtour des parcelles traitées uniquement afin d'attirer les insectes pollinisateurs. Celles-ci ont été semées 15 jours avant le semis de la culture principale.



**Figure -23** Espèces botaniques utilisées comme plantes attractives aux insectes pollinisateur (A- Coriandre, B- Tournesol, C- Fenugrec, D- Roquette, E- chou fourrage, F- Lin) (DEBBAKH, 2021)

#### IV.2.2.-Les nichoir

Le nichoir à abeille est un dispositif qui a pour objectif d'accueillir les abeilles dans la nature (Fig.24). Le principe du nichoir est d'offrir de petites cavités aux abeilles pour qu'elles puissent pondre leurs œufs et faire leur nid.



**Figure -24** Nichoir installés dans la parcelle traitée pour le pont des abeilles sauvages (DEBBAKH., 2021)

#### IV.2.3.-Les abreuvoirs

C'est une réserve fermée d'eau propre, sous cloche (Fig.25) qui alimente par le principe du siphon une assiette à niveau d'eau constant permettant aux abeilles d'y boire sans souiller l'eau contenue.



**Figure-25** Abreuvoirs installés dans la parcelle traitée pour répondre aux besoins en eau des abeilles (DEBBAKH, 2021)

#### IV.2.-Matériel de piégeage

Différentes techniques de piégeage peuvent être employées pour la capture des insectes. Dans le cadre de cette étude trois méthodes ont été utilisées. Il s'agit des bacs colorés, de la collecte au filet et l'aspirateur à insectes.

##### IV.2.1.-Les bacs à eau colorés

Les bacs à eau colorés constituent l'une des meilleures méthodes de capture des insectes. Trois couleurs (le jaune, le bleu et le blanc) ont été utilisées. Deux jeux de récipients, remplis avec de l'eau additionnée de quelques gouttes de savon liquide, ont été installés dans chaque parcelle expérimentale (Fig.26). Le contenu de ceux-ci est récupéré 24 h après et placé dans du papier serviette pour être préservé dans un réfrigérateur (De -80° C) au laboratoire d'entomologie de l'INRAA de Touggourt jusqu'à leur identification.



**Figure -26** Pièges à eau installés dans une parcelle de fève pour capturer les insectes (DEBBAKH, 2021)

##### IV.2.2.-Le filet fauchoir

Cette méthode s'appuie sur la capture des arthropodes volants à l'aide d'un filet entomologique (Fig.27). Ce dernier compose d'une poche de tulle blanc (mailles rétrécies) de 90 cm de long, montée sur un cercle métallique de 40 cm de diamètre et le tout est lié à une manche télescopique démontable pouvant atteindre 1.5 m de long.



**Figure-27** Filet fauchoir utilisé pour la capture de l'entomofaune volante (DEBBAKH, 2021)

### IV.2.3.-L'aspirateur à insectes

L'aspirateur à insectes (Fig.28) est employé pour réaliser des chasses à vue dans le but de capturer l'entomofaune qui n'aurait pas été piégée par les bacs à eau ou le filet fauchoir. Cet outil est composé d'un récipient, d'un tuyau souple pour aspirer et d'un autre plus rigide à orienter en direction du spécimen afin d'y être capturé.



**Figure-28** Aspirateur à insectes utilisé pour capturer les insectes pollinisateurs (DEBBAKH.2021).

## IV.3.-Méthodologie d'étude des insectes pollinisateurs

### IV.3.1.-Echantillonnage des insectes

L'échantillonnage des insectes a été réalisé avec le début de la floraison de la culture de la fève et s'est terminé avec la fin de cette période. Cinq (05) sorties ont été réparties sur cette dernière avec un intervalle moyen de 15 jours. La 1<sup>ère</sup> sortie a été réalisée le 16/01/2021.

#### IV.3.1.1.-Echantillonnage des insectes au filet fauchoir

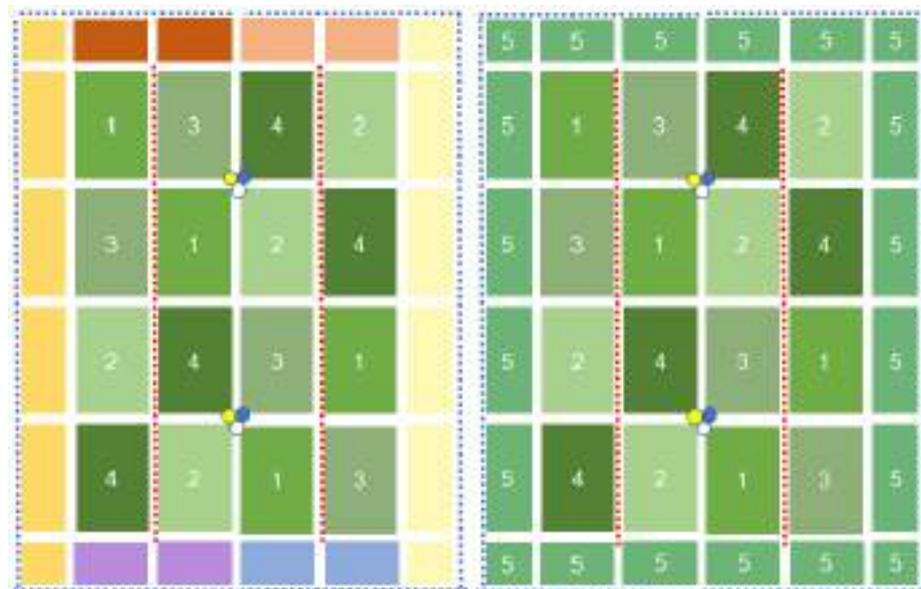
Cette méthode consiste à balayer le dessus des plantes par le filet fauchoir (Fig.27) de manière à capturer l'entomofaune volante. Le fauchage est effectué avec des mouvements de va-et-vient de celui-ci, en marchant au milieu de la parcelle et en empruntant deux itinéraires. Deux passages de 05 minutes pour chacun ont été réservés à la culture principale (La fève) et 03 minutes aux plantes attractives situées sur les deux longueurs de la parcelle et une minute pour celles qui se trouvent sur ses deux largeurs (Fig.29). Les spécimens capturés sont empoisonnés dans un bocal contenant de l'acétate d'éthyle jusqu'à leur mort. Ensuite, ils sont gardés dans du papier serviette avec une étiquette où l'on a enregistré toutes les informations nécessaires à l'identification de l'insecte. A l'arrivée au laboratoire, ceux-ci sont conservés dans un réfrigérateur de (-) 80° C jusqu'à leur identification.



**Figure-29** Balayage avec un filet fauchoir pour capturer l'entomofaune volante (DEBBAKH.2021).

#### IV.3.1.2.-Echantillonnage des insectes aux bacs à eau colorés

Deux jeux de bacs (de 10 cm de diamètre et 18 cm de hauteur) de trois couleurs (le jaune, le bleu et le blanc) ont été utilisés dans cette étude pour capturer insectes pollinisateurs(Fig.30). Ceux-ci sont remplis à moitié d'eau additionnée de quelques gouttes de savon liquide qui empêche les individus qui y tombent de s'échapper. Le contenu des pièges est récupéré, après 24 h de leur emplacement dans les parcelles, en versant la solution dans un passoir et en prélevant les spécimens à l'aide d'une pince. Ces derniers sont placés dans du papier serviette et préservés dans un réfrigérateur (De  $-80^{\circ}\text{C}$ ) au laboratoire d'entomologie de l'INRAA de Touggourt jusqu'à leur identification.



**Figure-30** Itinéraires d'échantillonnage des insectes au filet fauchoir (Lignes discontinuées) et emplacement des pièges à eau colorés dans les parcelles de la fève (Parcelle traitée à gauche et témoin à droite) (DEBBAKH.2021).

#### IV.3.1.3.-Echantillonnage avec l'aspirateur à insectes

Cette technique consiste à placer le tuyau rigide de l'aspirateur à l'intérieur des fleurs de et la partie souple dans la bouche et aspirer plusieurs fois pour collecter les spécimens dans le bocal (Fig.31). Cette méthode est utilisée en complémentarité avec le filet fauchoir lorsque les insectes sont à l'intérieur des organes floraux.



**Figure-31** Echantillonnage avec l'aspirateur à insectes (DEBBAKH.2021)

#### IV.4.-Evaluation du taux d'infestation de la fève par des ravageurs

L'évaluation de l'importance des ravageurs de la fève a été obtenue en examinant 04 feuilles sur 10 plants de fève pour chaque variété (Fig.32). L'opération est conduite deux fois et le nombre des individus de chaque déprédateur est noté. Cet essai est réalisé dans le but de comparer les déprédateurs dans les parcelles traitées et témoins.



**Figure-32** Evaluation du taux d'infestation de la fève par des ravageurs (DEBBAKH.2021)

**IV.5.-Evaluation de l'importance de l'entomofaune auxiliaire de la fève**

Cet essai consiste à battre 05 plants de fève (Fig.33), cinq fois, dans un sac afin de récupérer l'entomofaune auxiliaire associée aux ravageurs de cette culture. Les spécimens récoltés sont placés dans de l'alcool de 75° et conservés dans un réfrigérateur de - 80°C jusqu'à leur identification. Cet essai est réalisé dans le but de comparer l'importance des ennemis naturels dans les parcelles traitées et témoins.



**Figure-33** Battage d'un plant de fève dans le but de récupérer l'entomofaune auxiliaire associé à cette culture (DEBBAKH, 2021)

**IV.6.-Evaluation de la sévérité des maladies de la fève**

L'évaluation de la sévérité des maladies de la fève a été réalisée en examinant 10 plants par variété. La feuille de la plante est partagée visuellement en 5 parties (Fig.34) et le nombre (de 0 à 5) des parties atteintes est noté. Cet essai est réalisé dans le but de comparer l'importance des maladies de la fève dans les parcelles traitées et témoins.



**Figure-34** Technique d'évaluation de la sévérité des maladies de la fève (DEBBAKH, 2021)

## B. Traitement des spécimens d'insectes au laboratoire

### IV.7.-Montage des échantillons d'insectes

Les spécimens récoltés sont épinglés sur un support de polystyrène à l'aide d'une aiguille entomologique placée dans la partie droite du thorax (Fig.35). Les ailes, les antennes et les pattes sont soigneusement étalées et les genitalia des individus mâles sont retirés. Après leur dessèchement, les insectes sont prêts pour être identifiés.



**Figure-35** Montage des échantillons d'insectes (DEBBAKH, 2021)

#### IV.7.1.-Identification des insectes

L'identification des insectes collectés a été obtenue grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire et les guides de Borror et White (1991) et Terzo et *al.* (2007). Pour le groupe des abeilles, il est à rappeler que la connaissance des spécimens à l'échelle des espèces est très difficile, c'est pour cela que nous nous sommes limités au genre seulement. Les échantillons sont ensuite envoyés dans des boîtes à collection (accompagnés d'une étiquette indiquant la date de capture, le lieu et la plante butinée par l'abeille, ...) à des spécialistes pour les identifier jusqu'au niveau de l'espèce.

#### IV.7.2.-Conservation des échantillons d'insectes

Les échantillons d'insectes collectés dans cette étude ont été préservés au laboratoire d'entomologie de l'INRAA de Touggourt en les plaçant dans des boîtes en plastique conservés dans un réfrigérateur de  $-80^{\circ}\text{C}$ .

**IV.7. 3. – Méthodes d'exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et par des indices écologiques**

Les peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir par des descripteurs qui prennent en considération l'importance numérique des espèces qu'ils comportent. Il sera possible de décrire la biocénose à l'aide de paramètres telle que la richesse spécifique, l'abondance, la dominance et la diversité (RAMADE, 1994). Pour pouvoir exploiter les résultats de la présente étude, la qualité de l'échantillonnage et des indices écologiques de composition et de structure sont utilisés.

**IV.7. 3.1. – Qualité de l'échantillonnage**

Selon BLONDEL (1975), la qualité d'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{a}{N}$$

a : est le nombre des espèces de fréquence 1.

N : est le nombre de relevés.

Le rapport  $a/N$  correspond à la pente de la courbe entre le  $n - 1^{\text{ère}}$  et le  $n^{\text{ème}}$  relevé. Il met en évidence un manque à gagner. Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus ce rapport  $a / N$  se rapproche de 0 plus la qualité est bonne (RAMADE, 1984).

**IV.7. 3.2. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition retiennent l'attention sont les richesses totales (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative (A.R%) et la fréquence d'occurrence (F.O%).

**IV.7. 3.2.1. – Richesse totale (S) appliquée aux espèces l'entomofaune piégées**

Selon RAMADE (1984), la richesse totale (S) est le nombre des espèces présentes dans un écosystème. Dans le présent travail, la richesse totale est utilisée pour avoir des précisions sur la richesse de l'entomofaune. Au niveau des trois Station.

**IV.7. 3.2.2. – Richesse moyenne (Sm) d'entomofaune piégés**

Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne est le nombre moyen des espèces piégées à chaque relevé. Elle correspond au nombre moyen des espèces présentes dans l'échantillon. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus l'écart-type de la richesse moyenne sera élevée, plus l'hétérogénéité sera forte. A l'opposé, l'homogénéité est maximale si l'écart-type est égal à zéro, c'est-à-dire si toutes les espèces sans exception sont présentes dans chaque relevé (RAMADE, 1984). Dans le présent travail, la richesse moyenne des insectes attrapés dans les pièges à eau, par le filet fauchoir permet de mettre en évidence l'hétérogénéité éventuelle des peuplements constituant les différentes classes.

**IV.7. 3.2.3. – Fréquence centésimale (AR %) des espèces d'Apoïdes capturées**

L'abondance relative (AR%) est le rapport du nombre des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre ni au nombre total des individus de toutes les espèces confondues N (ZAIME et GAUTIER, 1989). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR (\%) = n_i / N \times 100$$

AR (%): est l'abondance relative.

Ni: est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N: est le nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

Cet indice est appliqué aux invertébrés capturés à l'aide des trois méthodes de piégeages au niveau des trois différentes Station.

**IV.7. 3.2.4.- Fréquence d'occurrence (FO %)**

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé en pourcentage du nombre des relevés contenant l'espèce (Pi) prise en considération par rapport au nombre total des relevés (P) (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE *et al.*, (2003), elle est définie comme suit :

$$\text{FO \%} = (\text{Pi} \times 100) / \text{P}$$

**FO %** : Fréquence d'occurrence ;

**Pi** : Nombre des relevés contenant l'espèce étudiée ;

**P** : Nombre total des relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo %, on distingue les catégories suivantes (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ET MULLEUR, 1985), les espèces sont dites :

- Omniprésentes si Fo = 100 %;
- Constances si  $75 \% \leq \text{Fo} < 100 \%$ ;
- Régulières si  $50 \% \leq \text{Fo} < 75 \%$ ;
- Accessoires si  $25 \% \leq \text{Fo} < 50 \%$ ;
- Accidentelles si  $5 \% \leq \text{Fo} < 25 \%$ ;
- Rares si Fo < 5 %.

**IV.7. 3.3. – Indices écologiques de structure appliqués à l'entomofaune capturée dans les trois stations**

Les indices écologiques de structure sont représentés par la diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équirépartition.

**IV.7. 3.1. – Indice de diversité spécifique de Shannon – Weaver (H') appliqué aux Apidae des trois différentes parcelles**

Selon RAMADE (1984), il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale afin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité. Le plus utilisé est celui de Shannon-Weaver :

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

$q_i = n_i / N$  : Rapport du nombre des individus de l'espèce  $i$  au nombre total des individus échantillonnés toutes espèces confondues.

$n_i$  : Nombre des individus de l'espèce  $i$

$N$  : Nombre total des individus

$\text{Log}_2$  : Logarithme népérien à base 2

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice  $H'$  sera plus grand (BLONDEL, 1979). Dans le présent travail, l'indice de diversité de Shannon–Weaver permet d'avoir des précisions concernant la diversité des peuplements des invertébrés.

#### **IV.7. 3.2. – Indice d'équitabilité ou d'équirépartition**

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée à la diversité théorique maximale (BARBAULT, 1981).

$$E = H' / \log_2 S$$

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité de l'effectif est concentrée sur une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces possèdent la même abondance. L'équitabilité dans le présent travail permet de connaître l'éventuelle présence de la dominance des espèces qui constituent le peuplement d'arthropode au niveau des trois types de palmeraie échantillonnées.

#### **IV.7. 4. – Dominance**

Selon THOMAS (2001), l'indice de dominance ou indice de Berger – Parker exprime l'importance proportionnelle des espèces les plus abondantes et dominantes. MAY (1975) cité par THOMAS (2001), considère l'indice de dominance comme l'une des mesures de la diversité les plus satisfaisantes. Dans la présente étude cet indice permet de voir quelle est l'espèce ou quelles sont les espèces qui dominent aussi bien au sein du peuplement des invertébrés.

## IV.8.-Le climat de la région de Nezla pendant la période d'étude

**Tableau.2-** Données climatiques de la région de Touggourt durant la période de 2021

Mois	T moy	TM	Tm	H (%)	PP (mm)	V (Km)
Janvier	12,7	20	5,5	41,3	0	11,1
Février	15,7	21,8	9,5	36,5	0	13,4
Mars	16,6	22,8	9,4	36,6	0,5	11,9

(tutiempo.net/climat, Touggourt 2021)

**Tm** : Température moyenne minimale; **TM** : Température moyenne maximale;  
**Tmoy** : Température moyenne; **P** : Précipitation; **H** : Humidité relative; **V** : Vent

---

**CHAPITRE V**

**RESULTATS ET DISCUSSION**

### Chapitre V - Résultats concernant les insectes pollinisateurs inventoriés dans la région de Nezla

Dans ce chapitre sont présentés les résultats portant sur l'étude des insectes pollinisateurs inventoriés dans trois stations à Touggourt.

#### V.1.- Liste globale des genres d'insectes pollinisateurs capturés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Le tableau 1. Regroupe l'ensemble des genres d'insectes pollinisateurs (notamment les Apoïdes) capturés par deux méthodes (fauchage et bacs à eau colorés) d'échantillonnages dans les trois stations d'étude.

**Tableau.3-** Liste globale des genres d'insectes pollinisateurs dans les trois stations d'étude

Ordre	Familles	Genres	Sidi Mehdi	Merdjadja	Tibesbest
<b>Hymenoptera</b>	<b>Apidae</b>	<i>Epeoloides</i>	+	-	-
		<i>Apis</i>	+	+	+
		<b>Anthophora</b>	+	+	+
		<i>Eucera</i>	-	+	-
	<b>Andrenidae</b>	<i>Andrena</i>	+	-	-
	<b>Melittidae</b>	<i>Melitta</i>	-	+	-
	<b>Megachillidae</b>	<i>Osmia</i>	+	+	+
	<b>Halictidae</b>	<i>Lasioglossum</i>	-	-	+
	Total		5	5	4

+ : présence ; - : absence

L'inventaire des insectes pollinisateurs dans 3 stations d'étude à Touggourt suite à l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnage laisse apparaître 8 genres (Tab. 3). La station de Sidi Mehdi est celle qui compte le plus (5 genres) alors que la station de Tibesbest est moyennement pauvre (4 genres).

## V.2. – Exploitation des résultats des insectes pollinisateurs inventoriée dans les trois stations d'étude à Touggourt

Après l'examen des insectes pollinisateurs grâce à l'emploi de la qualité de l'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure sont employés.

### V.2.1. - Qualité de l'échantillonnage

Le nombre de genres vu une seule fois en un seul exemplaire au cours de 5 relevés dans les trois stations sont consignées respectivement dans le tableau suivant.

**Tableau 4** – Qualité d'échantillonnage des genres attrapés par les deux techniques de Piégeage au cours de toute la période d'échantillonnage dans les trois stations

Genres	Sidi Mehdi	Merdjadja	Tibesbest
a	1	1	1
N	5	5	5
a/N	0,2	0,2	0,2

a : Nombre d'espèces vue une seul fois en un seule exemplaire

N : Nombre de pots Barber installés

a / N : Qualité d'échantillonnage

Le nombre des genres vus une seule fois en un seul exemplaire au cours de ces relevés dans les trois stations est de 1 chacune (Tab. 4). Il en est de même, dans chacune des stations le rapport a / N est de 0,20 au niveau des trois stations. Ce qui nous laissons dire que la qualité d'échantillonnage est qualifiée comme assez bonne et montrent que l'effort de piégeage est insuffisant. Donc on doit augmenter le nombre de relevés.

### V.2.2. - Utilisation des indices écologiques appliqués aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures

Dans ce présent travail les résultats sont présentés par des indices écologiques de composition et de structure.

#### V.2.2.1. – Indices écologiques de composition appliqués aux genres capturés

Ceux qui sont employés dans ce présent travail sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'abondance relative (AR %) et la fréquence d'occurrence (FO %).

### V.2.2.1.1. – Richesse totale et richesse moyenne

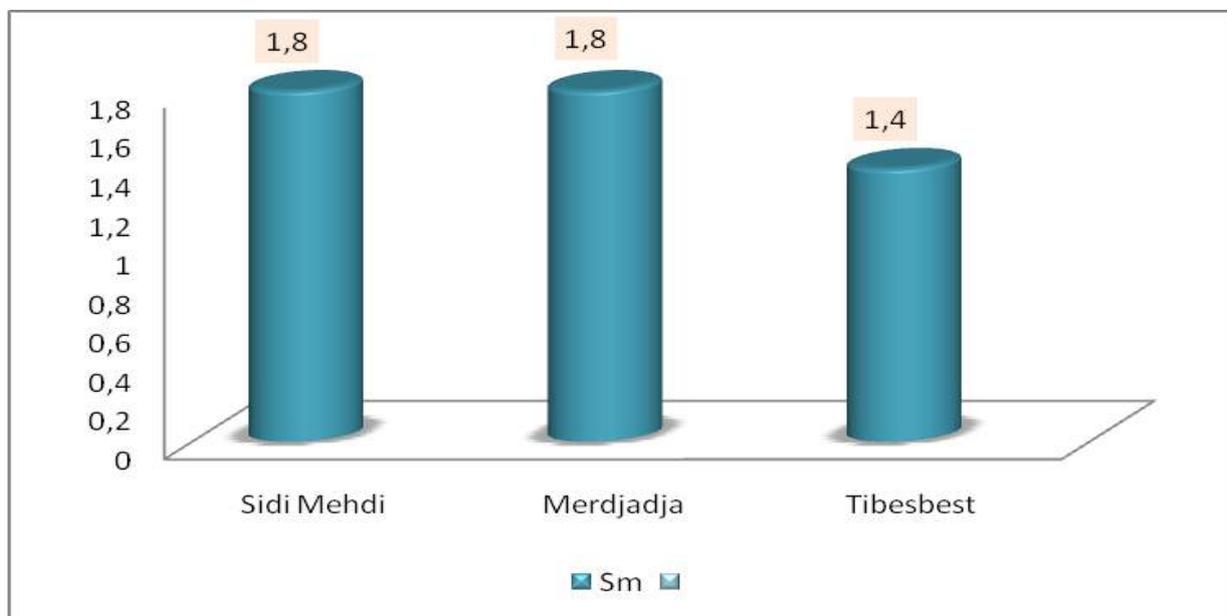
La richesse totale et moyenne des insectes pollinisateurs inventoriés au niveau des trois stations d'études est mentionnée dans le tableau 3.

Grâce à l'échantillonnage fait à l'aide de la méthode du filet fauchoir et des pièges colorés, la richesse totale  $S$  en fonction des genres est déterminée. Elle est égale à 6 genres d'insecte pollinisateurs inventoriés au niveau de la station de Sidi Mehdi, 5 genres dans celle de Merdjadja et 4 genres d'arthropodes dans celle de Tibesbest (Tab. 5).

La richesse moyenne  $Sm$  est le nombre des genres notés en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 1,8 genres/relevé (presque 2 genres/relevé) dans chacune de Sidi Mehdi et Merdjadja. Cette richesse moyenne diminue à peine avec 1,4 genres/relevé niveau de la station de Tibesbest (Tab.5).

**Tableau 5** – La richesse totale et moyenne dans les trois station

Stations \ Richesse	Sidi Mehdi	Merdjadja	Tibesbest
<b>S</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>
<b>Sm</b>	<b>1,8</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>



**Figure-36** La richesse moyenne des Apoïdes dans les trois station

### V.2.2.1.2. – Abondance relative (AR%) des genres d'insecte capturés

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des genres d'insectes, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui suit.

**Tableau 6** - Effectifs et abondances relatives en fonction des genres piégés grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Nezla

Genres	Sidi Mehdi		Merdjadja		Tibesbest	
	Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)
<i>Epeoloides</i>	1	2,63	-	-	-	-
<i>Apis</i>	1	2,63	1	3,13	14	77,78
<i>Osmia</i>	14	36,84	13	40,63	2	11,11
<i>Andrena</i>	1	2,63	-	0,00	-	-
<i>Anthophora</i>	21	55,26	14	43,75	1	5,56
<i>Melitta</i>	-	-	1	3,13	-	-
<i>Eucera</i>	-	-	3	9,38	-	-
<i>Lasioglossum</i>	-	-	-	-	1	5,56
<b>Totaux</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>100</b>	<b>18</b>	<b>100</b>

Ni: est le nombre des individus      AR (%): l'abondance relative

38 individus d'insectes pollinisateurs sont recensés au niveau de la station de Sidi Mehdi. Les spécimens du genre *Anthophora* dominent largement en nombre de genres et d'individus soit avec un taux de 53,9 % ( $> 2 \times m$ ;  $m = 20 \%$ ), suivi par le genre *Osmia* avec 35,9 % ( $< 2 \times m$ ;  $m = 20 \%$ ) et enfin par les genres *Epeoloides*, *Apis* et *Andrena* très faiblement représentés, avec chacune, 2,6 % ( $< 2 \times m$ ;  $m = 20 \%$ ).

Egalement, dans la station de Merdjadja, 32 individus sont mentionnés. Elles sont réparties en 5 genres, celui d'*Anthophora* domine aussi en nombre de genres et d'individus (43,8 %  $> 2 \times m$ ;  $m = 20 \%$ ), suivi par le genre *Osmia* qui domine aussi avec 40,6 % ( $< 2 \times m$ ;  $m = 20 \%$ ). Les genres comme *Eucera* (9,4 %), *Apis* (3,1 %) et *Melitta* (3,1 %) sont faiblement sollicités.

En revanche dans la station de Tibesbest, un effectif de 18 individus avec 4 genres est signalé. Là par contre, c'est le genre *Apis* qui est nettement dominant avec 77,8 % ( $> 2 \times m$ ;  $m = 25 \%$ ) par rapport aux autres genres tels que *Osmia* (11,1 %), *Anthophora* (5,6 %) et *Lasioglossum* (5,6 %) (Tab.6).

### V.2.2.1.3. – Fréquence d’occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l’utilisation des différentes méthodes d’échantillonnage

Les fréquences d’occurrence, en fonction des genres des insectes pollinisateurs, capturés grâce à la méthode du fauchage et les bacs à eau colorés dans les stations d’étude, sont notées séparément dans ce qui suit.

**Tableau 7-** Fréquences d’occurrences (Fo %) en fonction des genres d’insecte pollinisateurs dans la station de Sidi Mehdi.

Genre	S1	S2	S3	S4	S5	Nbr	(%)	Catégories de classes
<i>Epeoloides</i>	1	-	-	-	-	1	20	Accidentelles
<i>Apis</i>	-	1		-	-	1	20	Accidentelles
<i>Osmia</i>	-	1	-	1	-	2	40	Accessoires
<i>Anthophora</i>	1	1	-	1	1	4	80	Constantes
<i>Andrena</i>	-	-	-	1	-	1	20	Accidentelles

S. Nombre de prélèvements (-) .l’absence ; Nbr. Nombre de présences

Parmi les 5 genres inventoriées dans la station de Sidi Mehdi, 3 genres sont accidentelles qui sont *Epeoloides*, *Apis*, *Andrena*, de (20%), une espèce est accessoire telle que *Osmia* (40%) et une espèce constante comme *Andrena* (80%) au niveau de cette station (Tab.7).

**Tableau 8 -** Fréquence d’occurrence des genres d’insectes capturés grâce aux bacs à eau colorés et au filet fauchoir dans la station de Merdjadja

Genre	S1	S2	S3	S4	S5	Nbr	(%)	Catégorie
<i>Apis</i>	-	-	1	-	-	1	20	Accidentelles
<i>Anthophora</i>	1	1	1	1	-	4	80	Constantes
<i>Eucera</i>	-	-	1	-	-	1	20	Accidentelles
<i>Osmia</i>	-	1	1	-	-	2	40	Accessoires
<i>Melitta</i>	-	1		-	-	1	20	Accidentelles

S. Nombre de prélèvements (-) .l’absence ; Nbr. Nombre de présences

Au niveau de la station Merdjadja, les catégories les plus représentatives sont, la catégorie accidentelle avec 3 genres telle que *Eucera* (20%), la catégorie accessoires avec une espèce comme *Osmia* (40%) et encore une seule espèce constante dont *Anthophora* (80%) (Tab.8).

**Tableau 9** - Fréquence d'occurrence des genres d'abeilles capturées grâce aux pots trappes et au filet fauchoir dans la station de Tibesbest

Genre	S1	S2	S3	S4	S5	Nbr	(%)	Catégorie
<i>Apis</i>	1	1	1	-	-	3	60	Régulières
<i>Anthophora</i>	-	-	1		-	1	20	Accidentelles
<i>Osmia</i>	-	1	-	1	-	2	40	Accessoires
<i>Lasioglossum</i>	-		-	1	-	1	20	Accidentelles

S. Nombre de prélèvements (-) .l'absence ; Nbr. Nombre de présences

Pour la station de Tibesbest, les catégories les plus dominent sont la catégorie de classe accidentelle avec 2 genres telle que *Lasioglossum* (20%) et l'*Anthophora*. La catégorie Accessoires est représentée avec un seul genre comme *Osmia* (40%), il en est de même pour la catégorie de classes Régulières qui est figurée grâce à l'*Apis* (60%). (Tab.9).

### V.2.3. - Utilisation des indices écologiques de structures appliqués aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures

L'indice de diversité de Shannon-Weaver permet d'estimer la diversité des Apoïdes au niveau des trois stations. Ainsi, ces valeurs de  $H'$  et de l'indice d'équitabilité  $E$  sont placées dans le tableau.

**Tableau 10** - Indice de diversité spécifique de Shannon – Weaver ( $H'$ ) ; indice de diversité maximale et indice d'équitabilité

Stations	Sidi Mehdi	Merdjadja	Tibesbest
<b>Paramètres</b>			
$H'$	1,55	1,68	1,07
$H'$ max	2,32	2,32	2
$E$	0,67	0,72	0,54

$H'$  : indice de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits.  $H'$  max. : indice maximal de diversité de Shannon - Weaver exprimé en bits ;  $E$  : indice d'équitabilité variant entre 0 et 1.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 1,07 bits pour la station Tibesbest et de 1,68 bits dans celle de Merdjadja, pour la station de Sidi Mehdi est 1,55 bits. D'après ces résultats il est à constater que toutes ces stations n'abritent beaucoup de genres d'insecte pollinisateurs.

Pour ce qui est de la diversité maximale au niveau des stations échantillonnées, celles de Sidi Mehdi et Merdjadja possèdent chacune avec 2,32 bits, et 2 bits pour la station de Tibesbest. Quant à l'équitabilité elle est de 0,67 pour la première station et de 0,72 pour la seconde et

0,54 pour la troisième palmeraie. Cela qui laisse dire que les effectifs des espèces d'abeilles tendent à être en équilibre entre eux dans les trois stations d'étude (Tab.10).

### V.3.- Diversité des genres d'abeilles solitaires dans les stations grâce aux plantes attractive et la culture principale (*vicia faba*)

Dans cette partie une attention particulière est consacrée pour la relation qui existe entre les plantes cultivées (notamment la fève) et les insectes pollinisateurs appartenant à l'ordre des Hymenoptera et à la famille d'Apidae. Séparément les résultats sont exposés dans les tableaux 11,12 et 13

**Tableau 11** - Diversité des genres d'abeilles solitaires dans la station de Sidi Mehdi

Station de Sidi Mehdi									
Insectes pollinisateurs			Plantes cultivées						
Ordre	Famille	Genre	Fève	Roquette	Lin	Tournesol	Chou fourrager	Fenugrec	Coriandre
Hymenoptera	Apidae	<i>Epeoloides</i>	1						
		<i>Apis</i>		1					
		<i>Osmia</i>	4			6			
		<i>Anthophora</i>	4	15				2	
<b>Totaux</b>			9	16	0	6	0	2	0

Dans la station de Sidi Mehdi, parmi toutes ces plantes, il est à constater que la fève (*Vicia faba*) est la plus attractives des insectes pollinisateurs, notamment les deux genres *Osmia* et *Anthophora* de la famille d'Apidae. Egalement, le genre *Epeoloides* est contacté une seul fois sur la fève. La plante roquette (*Eruca sativa*) est très visitée par le genre *Anthophora*. En effet, ces abeilles solitaires sont au nombre de 15 individus, ce qui représente la moitié des spécimens capturés dans la station expérimentale de Sidi Mehdi (Tab.9). Les fleurs du tournesol (*Helianthus annuus*) attirent aussi les abeilles du genre *Osmia* (6 individus). Il en est de même, les abeilles appartenant au genre *Anthophora* sont aussi attirées par le Fenugrec (*Trigonella foenum-grae*

**Tableau 12** - Diversité des genres d'abeilles solitaires dans la station de Merdjadja

Station de Merdjadja									
Insectes pollinisateurs			Plantes cultivées						
Ordre	Famille	Genre	Fève	Roquette	Lin	Tournesol	Chou fourrager	Fenugrec	Coriandre
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis</i>	1						
		<i>Anthophora</i>	1	6	3		1	2	1
		<i>Eucera</i>		2					1
	Megachilidae	<i>Osmia</i>	4		1	2		1	
	Melittidae	<i>Melitta</i>	1						
<b>Totaux</b>			7	8	4	2	1	3	2

Au niveau de la plantation Merdjadja, deux plantes qui attirent le plus les abeilles pollinisateurs, il s'agit de la fève et la roquette. En effet, les individus du genre *Osmia* de la famille des Megachilidae, visitent le plus les parcelles de *Vicia faba*. En revanche, le genre *Anthophora* de la famille des Apidae sont captivés le plus par *Eruca sativa*. Les spécimens des deux genres *Anthophora* et *Osmia* sont respectivement signalés sur *Trigonella foenum-graecum* et sur *Helianthus annuus*. Les autres espèces de plantes comme le chou fourrager (*Brassica oleracea*) et la coriandre (*Coriandrum sativum*) sont très peu sollicités par les abeilles polinisatrices (Tab.12).

**Tableau 13** - Diversité des genres d'abeilles solitaire dans la station de Tibesbest

Station de Tibesbest			
Insectes pollinisateurs			Plantes cultivées
Ordre	Famille	Genre	Fève

<b>Hymenoptera</b>	<i>Apidae</i>	<i>Anthophora</i>	1
		<i>Apis</i>	12
	<i>Megachillidae</i>	<i>Osmia</i>	1
<b>Totaux</b>			14

Dans l'exploitation agricole de Tibesbest, seule le genre *Apis* (Fam. Apidae) qui est le plus fréquent au niveau des parcelles de fève (12 individus). Les autres genres comme *Anthophora* (Fam. Apidae) et *Osmia* (Fam. Megachillidae) possèdent un nombre de visiteurs très négligeable (Tab.13).

#### V.4. -Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois

Dans ce paragraphe, il sera traité tout d'abord la diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés).

**Tableau 14** :- Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)

<b>G</b>	<b>Janvier</b>		<b>Février</b>		<b>Mars</b>	
	<b>Ni</b>	<b>A.R. (%)</b>	<b>Ni</b>	<b>A.R. (%)</b>	<b>Ni</b>	<b>A.R. (%)</b>
<i>Epeoloides</i>	1	2,04	-	-	-	-
<i>Apis</i>	12	24,49	2	6,06	-	-
<i>Osmia</i>	19	38,78	11	33,33	-	-
<i>Andrena</i>	-	-	1	3,03	-	-
<i>Anthophora</i>	16	32,65	15	45,45	5	100
<i>Melitta</i>	1	2,04	-	-	-	-
<i>Eucera</i>	-	-	3	9,09	-	-
<i>Lasioglossum</i>	-	-	1	6,06	-	-
<b>Totaux</b>	49		33		5	

(-) : Genre absent

La diversité des genres d'abeilles solitaires dans les trois stations grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) sont variables d'un mois à l'autre. En effet, les activités des genres d'abeille sont très remarquées pendant le mois de janvier (Tab.14), notamment pour le genre *Osmia* (Ni = 19 individus, avec A.R. (%) = 38,8 % < 2m ; m = 20 %) et celui d'*Anthophora* (Ni = 16 individus, avec A.R. (%) = 32,7 %). Par contre, le même genre d'*Anthophora* (Ni = 15 individus, avec A.R. (%) = 45,5 % > 2m ; m = 16,67 %) est le plus capturé est nettement dominant pendant le mois de février comme le cas d'*Osmia* (Ni = 11 individus, avec A.R. (%) = 33,3 % ≥ 2m ; m = 16,67 %). En revanche, pendant le mois de mars c'est le seul genre (*Anthophora*, A.R. = 100 %) qui fréquente les cultures qui est signalé (Fig.35). A travers les données climatiques durant la période de notre étude Janvier à Mars 2021. Nous pouvons dire pour le genre *Osmia* et

celui d'*Anthophora* existant à la condition climatique suivantes température (5.5C° jusqu'à 20C°), humidité (36,5 % à 41,3 %) sur précipitation égale à (0 mm). aussi pour le vent (11,1Km à 13,4 Km).

### V.5.- Diversité des familles de ravageurs et de leurs ennemis naturels dans les trois stations examinées dans la région de Nezla

**Tableau 15** - Diversité des familles de ravageurs et de leurs ennemis naturels dans les trois stations grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)

		Sidi Mahdi		Merdjadja		Tibesbest	
Ordre	Famille	Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)
Diptera	Diptera Fam. ind	33	16,18	73	28,97	32	14,5
	Muscidae	26	12,75	14	5,56	36	16,4
	Agromyzidae	30	10,70	15	5,95	71	32,3
Heteroptera	Pentatomidae	2	0,98	2	0,79	1	0,5
Coleoptera	Chryzomelidae	1	0,49	-	-	-	-
	Staphilinidea	5	2,45	54	21,43	8	3,6
	Coleoptera Ind.	4	1,96	41	16,27	2	0,9
Orthoptera	Acrididea	4	1,96	-	0,00	1	0,5
Hemiptera	Ciccadelidea	3	1,47	22	8,73	46	20,9
	Aphididea	92	45,10	29	11,51	15	6,8
Lepidoptera	Gilichgidae	4	1,96	2	0,79	7	3,2
Hymenoptera	Formicidea	-	-	-	-	1	0,5
<b>Totaux</b>		204		252		220	

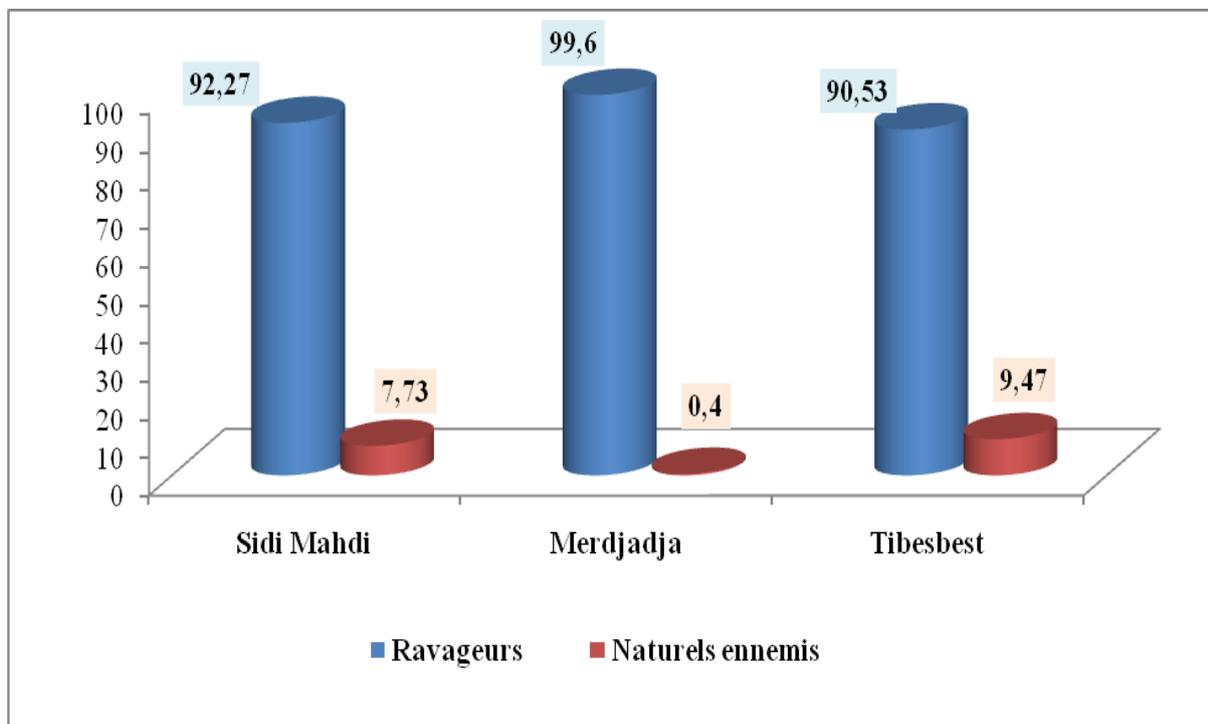
#### Ennemis naturels

		Sidi Mahdi		Merdjadja		Tibesbest	
		Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)	Ni	A.R. (%)
Diptera	Syrphus	2	11,76	-	-	-	-
Hymenoptera	Vespidae Fam. ind	1	5,88	-	-	-	-
	Hymenoptera ind	10	58,82	-	-	11	47,83
Neuroptera	Chrysoperla	1	5,88	-	-	8	34,78
Hemiptera	Macrolophus	3	17,65	-	-	2	8,70
Coleoptera	Coccinelidae	-	-	-	-	1	4,35
Odonata	Dictyriidae	-	-	1	100	-	-
Aranae	Anapidae	-	-	-	-	1	4,35
<b>Totaux</b>		17		1		23	

7 ordres forment le peuplement de ravageurs ont été recensés dans les trois stations à travers l'utilisation du filet fauchoir et le Piège à eau. Au sein de ces ordres, 11 familles sur la station de Sidi Mehdi et Tibesbest, 9 familles pour la station de Merdjadja sont signalées. La famille des Aphididae de l'ordre des Hemiptera domine avec 45,1 % ( $> 2$  m;  $m = 9,09$  %). Au niveau de la plantation de Merdjadja, on a trouvé que la famille indéterminée de Diptera (29,0 % ( $> 2$  m;  $m = 10$  %)) est la plus fréquente et qui domine. Pour la troisième station de Tibesbest (Témoin) la famille la plus dominante est celle des Agromyzidae (32,3 %  $> 2$  m;  $m = 9,09$  %) (Tab.15).

On ce qui concerne les familles d'ennemis naturels, on a mentionné 5 ordres dans chacune des stations de Sidi Mehdi et de Tibesbest. Par contre, un seul ordre qui est signalé dans celle de la station de Merdjadja (Dictyodidae l'ordre d'Odonata). Dans la station de Sidi Mehdi on a noté la présence surtout de la famille Hymenoptera ind qui est la plus dominante (58,82 %  $> 2$  m;  $m = 20$  %). Il en est de même, la famille Hymenoptera ind est aussi dominante dans la Station de Tibesbest (47,83 %  $> 2$  m;  $m = 20$  %).

A travers le tableau récapitulatif, il est à remarquer que 203 individus de ravageurs sont signalés au niveau de la station de Sidi Mehdi contre 17 individus de naturels ennemis. Egalement, dans la station de Merdjadja 252 individus des ravageurs et un seul individu d'ennemi naturel. Enfin, pour la station de Tibesbest on a noté la présence de 220 individus de ravageurs avec 23 ennemis naturels. Alors, on peut constater l'expansion des individus ravageurs par rapport à leurs individus d'ennemis naturels (Fig. 36).



**Figure- 37** Abondances relatives en fonction de population des ravageurs et leurs ennemis naturel piégés grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt.

**Tableau 16-** Comparaison Diversité des genres des Ravageurs et Natural ennemis entre les parcelle traité et témoin grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)

Station / Famille	Ennemis naturels	Ravageurs
Parcelle traité	9,00	227,50
Témoin	23,00	220,00

Tableau17-Effectifs et abondances relatives en fonction des genres piégés de chaque méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Nezla. Touggourt

Genres	Sidi Mehdi				Merdjadja				Tibesbest				Total		
	F.F		B.C		F. F		B.C		F.F		B.C		F.F/ B.C		
	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	Ni	AR (%)	
<i>Epeoloides</i>	1	3,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,14
<i>Apis</i>	1	3,03	0	0	1	3,7	0	0	12	85,71	2	50	16	18,18	
<i>Osmia</i>	10	30,3	4	80	8	29,63	5	100	1	7,14	1	25	29	32,95	
<i>Andrena</i>	0	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,14	
<i>Anthophora</i>	21	63,64	0	0	14	51,85	0	0	1	7,14	0	0	36	40,91	
<i>Melitta</i>	0	0	0	0	1	3,7	0	0	0	0	0	0	1	1,14	
<i>Eucera</i>	0	0	0	0	3	11,11	0	0	0	0	0	0	3	3,41	
<i>Lasioglossum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	1	1,14	
<b>Totaux</b>	<b>33</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>27</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>4</b>	<b>100</b>	<b>88</b>	<b>100</b>	

F.F : filet fauchoir

B.C : Bacs Colorie

Grâce à la technique de filet fauchoir, 4 genres (33 individus) dans la station de Sidi Mehdi, 5 genres (27 individus) sont capturées au niveau de la station de Merdjadja. Encor, 3 genres (14 individus) sont capturés au niveau de la station de Tibesbest (Tab.18).

Permis la méthode de capture Piège a eau, 2 genres (5 individus) dans la station de Sidi Mehdi, 1 genre (5 individus) sont capturées au niveau de la station de Merdjadja. Encor, 3 genres (4 individus) sont capturés au niveau de la station de Tibesbest.

On signaler que le genre *Osmia* dans les trois stations et dans chaque méthode. Aussi nous remarquant la technique de filet fauchoir et très efficace pour capturée les abeilles sauvages, ce manuel nous a permis d'attraper différents genre comme indiqué dans le tableau.

**Tableau 18** - comparaison entre les genres des apoïdes piégés de chaque méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt

<i>Genre</i>	<b>F.F (%)</b>	<b>B.C (%)</b>
<i>Epeoloides</i>	<b>1,35</b>	<b>0</b>
<i>Apis</i>	<b>18,92</b>	<b>14,29</b>
<i>Osmia</i>	<b>25,68</b>	<b>71,43</b>
<i>Andrena</i>	<b>0</b>	<b>7,14</b>
<i>Anthophora</i>	<b>48,65</b>	<b>0</b>
<i>Melitta</i>	<b>1,35</b>	<b>0</b>
<i>Eucera</i>	<b>4,05</b>	<b>0</b>
<i>Lasioglossum</i>	<b>0</b>	<b>7,14</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

F.F : filet fauchoir

B. C : bacs colorie

## Chapitre V – Discussion portant sur les Apoïdes échantillonnés dans les trois stations grâce aux pièges colorés et au Filet fauchoir.

La présente partie concerne les résultats discutés sur les disponibilités d'Apoïde capturés à l'aide du Filet fauchoir et aux pièges colorés. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques de composition et de structure.

### V.1. – Discussion sur l'inventaire des espèces d'Apoïde piégés à l'aide de deux méthodes (Filet fauchoir et Pièges colorés)

L'inventaire réalisé dans les trois stations de Sidi Mahdi, Merdjadja et Tibesbest, porte sur 8 genres, répartis en 5 familles. Trois genres appartenant aux Apidae comme *Epeoloides*, *Apis* et *Anthophora*, un genre d'*Andrena* de la famille d'Andrenidae et un seul genre d'*Osmia* de la famille *Megachillidae* dans la station de Sidi Mehdi. Dans la station de Merdjadja on a mentionné 5 genres sont répartis en 3 familles. Dont trois genres d'Apidae qui sont *Eucera*, *Apis* et *Anthophora*, un genre *Andrena* de la famille des *Andrenidae* et un seul genre *Melitta* de la famille des *Melitidae*. Egalement, dans palmeraie de Tibesbest on a noté 4 genres appartenant à 3 familles, deux genres d'apoïdes (*Apis* et *Anthophora*), un genre *Osmia* de la famille des *Megachillidae* et une seule famille des *Halictidae* du genre *Lasioglossum*. Au sein de ces résultats, on observe que dans les trois stations (Sidi Mehdi, Merdjadja, Tibesbest) une convergence entre les résultats dans les deux modèles : familles et genres. Nos résultats sont comparables de ceux mentionnés par LOUADI & DOUMANDJI (1998a, 1998b); LOUADI et al. (2008); AOUAR-SADLI et al. (2012); BENARFA et al. (2013) et BENDIFALLAH et al. (2013) après une période d'investigation étendue sur les années cumulées 2008, 2009, 2010, 2011, 2012 et 2013, 443 spécimens ont été récoltés dont 383 déterminés en 30 espèces avec 82 mâles et 301 femelles dans les localités sahariennes prospectées de l'Est algérien. La faune des Apoïdes des zones sahariennes a fait aussi l'objet d'une étude menu par PATINY et MICHEZ (2007). Ces auteurs constatent qu'il y a une relation biogéographique étroite entre la faune du Sahara et des déserts arabes avec celle de la région Ouest-paléarctique. Les régions de l'est algérien durant la période de 1994 à 2015 ont permis de recenser 24 espèces chez les *Apidae* et 16 espèces pour la famille des *Andrenidae* (BENDANA, 2017).

#### V.1.1. – Qualité d'échantillonnage

L'étude des résultats des apoïdes dans le chapitre précédent a montré que le rapport a / N dans les stations expérimental traiter (Sidi Mehdi, Merdjadja) et la station expérimentale témoin de Tibesbest est de 0,2. Il faut affirmer que le rapport a/N est assez bon dans les trois

palmeraies, ce qui indique que l'effort d'échantillonnage est insuffisant. Nos valeurs de  $a/N$  sont légèrement supérieures à celles mentionnées par CHENNOUF (2008) dans la région de Hassi Ben Abdellah (Ouargla), dans le même contexte, la valeur de  $a/N$  est moyenne dans les maraichères (0,1), comme la tomate. En revanche, les présents résultats sont relativement proches de ceux annoncé par KHAOUA (2009) travaillant dans la région de M'Rara (Touggourt), qui note des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver proche de 2,29 bits pour l'exploitation CHEBBEB. Le même auteur ajoute que la diversité maximale est de 4,25 bits dus à la présence d'une gamme importante de plantes. C'est pour ça que JACOB REMARCL (1990) atteste que la présence d'une flore diversifiée favorise l'installation massive de l'entomofaune.

### **V.1.2. – Résultats exploités Indices écologiques de composition appliqués aux genres capturés**

Les indices écologiques de compositions employées sont la richesse totale (S), la richesse moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (Fo%).

#### **V.1.2.1.- Discussion sur la richesse totale et richesse moyenne des genres d'apoïde grâce à la méthode de capture (filet fauchoir et pièges colorés) dans les trois station**

A l'aide de deux méthodes de captures, 5 genres sont mentionnés dans les deux sites traités (Sidi Mehdi, Merdjadja) et 4 genres dans la palmeraie témoin de Tibesbest. Cependant, il existe une convergence entre les résultats dans les trois palmeraies. On ce qui concerne la richesse moyenne (Sm) aux deux palmeraies traitées (Sidi Mehdi, Merdjadja) est 1,8. Suivre par la richesse moyenne 1,4 genres/relevé au niveau de la station de Tibesbest. Nos résultats sont totalement différents à ceux rapportés par CHENNOUF (2008) dans la région de Hassi Ben Abdellah (Ouargla), laquelle a enregistré une richesse totale égale à 18 espèces (ou genres) au niveau d'un milieu maraichère comportant dans sa totalité la culture de tomate. Egalement, dans la même localité, LAHMAR (2008) note la présence de 23 espèces d'insectes fréquentant les serres de tomates. Il en est de même dans la même année (2008) dans la région d'Ain Beida avec la méthode du Filet fauchoir, HERROUZ mentionne la présence de 25 espèces (genres) comme *Mygachilidae* sp. On peut dire que nos résultats sont semblables de ceux enregistrés par KHAOUA (2009) travaillant dans exploitation CHEBBEB près de la région de M'Rara (Touggourt), laquelle trouve que la richesse totale des espèces

d'insecte échantillonnées grâce au filet fauchoir varie entre 3 espèces en novembre 2008 et 14 espèces en mars 2009.

#### **V.1.2.1.2. – Discussion sur les abondances relatives (AR %) des genres d'insectes pollinisateurs capturés**

Au cours de cette étude, il est à retenir que la famille Apidae (Hymenoptera) domine nettement dans les trois stations de Sidi Mehdi (53,9 %) pour le genre *Anthophora*, de Merdjadja (43,8 %) aussi pour le genre *Anthophora* et de Tibesbest (77,8 %) pour le genre *Apis*.

#### **V.1.2.1.3. – Discussion sur la fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus suite à l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage des insectes pollinisateurs**

Parmi les 8 genres inventoriés dans les trois stations, une seule espèce constante dont *Anthophora* (80%) dans la station (Sidi Mehdi, Merdjadja) par contre le même genre est accidentelle (20%) dans la station de Tibesbest. Egalement, pour la catégorie de classes Régulières qui est présentée sur la station de Tibesbest tout grâce à l'*Apis* (60 %). La catégorie Accessoires est représentée avec un seul genre dans les trois stations comme *Osmia* (40 %), 3 genres sont accidentelles qui sont *Epeoloides*, *Apis*, *Andrena*, de (20 %) dans la station de Sidi Mehdi. En suit, Au niveau de la station Merdjadja, la catégorie accidentelle avec 3 genres telle qu'*Eucera*, *Apis*, *Melitta* (20%). Finalement, la catégorie accidentelle aussi avec 2 genres telle que *Lasioglossum*, *Anthophora* (20%). On remarque que la catégorie la plus dominante est celle des accidentelle dans les trois stations dans la région d'étude de Touggourt. La même remarque a été soulevé par CHENNOUF (2008), laquelle dans un agrosystème de Hassi Ben Abdellah note que parmi les catégories de classes, c'est la classe accidentelle est la plus élevée avec des taux qui situent entre 5 et 25 %. Egalement, dans périmètres de Hassi Ben Abdellah, LAHMAR (2008) note que la catégorie Accidentelle regroupe 32 espèces ou genres comme *Crocothermis erythaea* et *Aphididae* sp. ind. avec (10 %), *Formicomus* sp. (10 %) *Mygachilidae* sp. ind. (20 %). *Uthetesia pulchella*, *Cyclorhapha* sp.3 ind., et Sarcophagidae sp.indéterminé (10 %).

#### **V.2. – Discussion sur les indices écologique de structure appliquée aux genres capturés grâce aux deux techniques de captures**

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 1,07 bits pour la station Tibesbest et de 1,68 bits dans celle de Merdjadja. Au niveau de la station de Sidi Mehdi H' est égale à 1,55 bits. D'après ces résultats il est à constater que toutes ces stations n'abritent beaucoup de genres d'insecte pollinisateurs. Nos résultats sont faiblement représentés de ceux trouvés par KHAOUA (2009) travaillant dans la région de M'Rara (Touggourt), qui note des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver proche de 2,29

bits pour l'exploitation CHEBBEB. Le même auteur ajoute que la diversité maximale est de 4,25 bits.

Pour ce qui est de la diversité maximale au niveau des stations échantillonnées, celles de Sidi Mehdi et Merdjadja possèdent chacune avec 2,32 bits, et 2 bits pour la station de Tibesbest. Quant à l'équitabilité elle est de 0,67 pour la première station et de 0,72 pour la seconde et 0,54 pour la troisième palmeraie. Cela qui laisse dire que les effectifs des espèces d'abeilles tendent à être en équilibre entre eux dans les trois stations d'étude. C'est la même constatation faite par KHAOUA (2009), laquelle remarque que l'équitabilité, dépassant les 0,54 ; ou les espèces échantillonnées ont tendance à être en équilibre entre eux.

### **V.3. - Diversité des genres d'abeilles solitaires dans les stations grâce aux plantes attractives et la culture principale (*Vicia faba*)**

Parmi toutes ces plantes, il est à constater que la fève (*Vicia faba*) est la plus attractives des insectes pollinisateurs, notamment les trois genres tels que *Apis*, *Osmia* et *Anthophora* de la famille des Apidae. Egalement, le genre *Epeoloides* est contacté une seul fois sur la fève dans la station de Sidi Mehdi. La plante roquette (*Eruca sativa*) est aussi très visitée par le genre *Anthophora*. Les fleurs du tournesol (*Helianthus annuus*) attirent aussi les abeilles du genre *Osmia*. D'après ces résultats il bien remarquer que les genres *Osmia* et *Anthophora* ce sont des visiteurs polinisateurs de *Vicia faba*, surtout après la levé du soleil. BENACHOUR et *a.l.*, (2007) constatent que L'abeille sauvage *Eucera* numide est l'espèce la plus abondante sur la fleur des fèves dans la région de Constantine. AOUAR-SADLI et DOUMANDJI, 2017 dans la région de Tizi-Ouzou annoncent les mêmes constatations.

### **V.4.- Diversité des genres d'abeilles solitaires en fonction des mois grâce aux deux méthodes de captures (Filet fauchoir et Pièges colorés)**

Les activités des genres d'abeille sont très remarquées pendant le mois de janvier, notamment pour le genre *Osmia* (Ni = 19 individus, avec A.R. (%) = 38,8 %) et celui d'*Anthophora* (Ni = 16 individus, avec A.R. (%) = 32,7 %). Egalement, le même genre d'*Anthophora* (Ni = 15 individus, avec A.R. (%) = 45,5 %) est le plus capturé pendant le mois de février comme le cas d'*Osmia* (Ni = 11individus, avec A.R. (%) = 33,3 %). Par contre, pendant le mois de mars on a signalé qu'un seul genre (*Anthophora*, A.R. = 100 %) qui visite les parcelles. On a remarqué également les genres qui apparaissent une fois dans l'une des stations comme le genre *Epeoloides* (A.R. (%) = 2,04 %), *Melitta* (A.R. (%) = 2,04%) dans la station de sidi Mehdi pendant le mois de janvier. Tandis que *Andrena* (3,0 %), *Eucera* (9,1 %) et *Lasioglossum* (6,1 %) s'apparaissent faiblement dans la station de Merdjadja pendant le mois de février. Il est à confirmer que le mois de février restera le mois le plus riche en spécimens appartenant à l'ordre des hyménoptères, soit avec 4 genres. En fonction des donnés climatiques durant la période de notre suivi attentif (janvier à mars 2021), nous pouvons dire pour le genre *Osmia* et celui d'*Anthophora* sont présent sous des températures allant de 5,5 C° jusqu'à 20 C°, avec une humidité qui fluctue entre 36,5 et 41,3 % et un vent assez violent (11,1 à 13,4 Km/heure). Sous les même conditions du mois de janvier jusqu'au

mers, HERROUZ (2008) et LAHMAR (2008) dans une plantation à Hassi Ben Abdellah, remarquent une forte activité de l'entomofaune, notamment des individus appartenant à l'ordre des Hymenoptera et à la famille des Mégachilidae comme *Mégachilidae* sp. ind.

#### **.5.- Diversité des familles de ravageurs et leurs ennemis naturels dans les trois stations grâce aux deux méthodes de captures (filet fauchoir et bacs à eau colorés)**

En totalité, 7 ordres forme le peuplement de ravageurs ont été noté dans les trois stations à travers l'utilisation du Filet fauchoir et du Piège à eau. Au sein de ces ordres, 11 familles sont enregistrées au niveau de la station de Sidi Mehdi et Tibesbest et 9 familles dans la station de Merdjadja. La famille des Aphididea de l'ordre des Hemiptera domine avec 45,10 % (> 2 m; m = 9,09 %). En seconde position, dans la station de Merdjadja, on trouve la famille des Diptera Fam. ind qui est la plus fréquente (29,0 % > 2m ; m = 10 %). Au niveau de Tibesbest (Témoin) la famille la plus dominante est celle des Agromyzidae (32,3% > 2m ; m = 9,1 %). Les présents résultats sont comparables de ceux annoncés par plusieurs auteurs (CHENNOUF (2008), HERROUZ (2008), LAHMAR (2008) et KHAOUA (2009)) qui ont appliqués la même technique d'échantillonnage, remarquent la prédominance des insectes nuisibles par rapport aux insectes utiles et même ceux indifférents.

Dans le cadre de cette approche, 5 ordres appartenant aux ennemis naturels ont été noté dans les stations de Sidi Mehdi et de Tibesbest contre 1 ordre dans celle de Merdjadja. Là aussi, on a trouvé que l'ordre le plus dominant est celui des Hymenoptera avec un taux de 58,82 % (> 2m ; m = 20 %) dans la station de Sidi Mehdi et celle de Tibesbest (47,83 % (> 2m ; m = 20 %)). Nos résultats convergent avec les travaux sur l'impact d'un traitement du Dursban 240 (Acridicide) sur l'entomofaune associée en palmeraie dans la cuvette d'Ouargla. Tout récemment près de la vallée de Ouargla, plusieurs travaux ont été entrepris par de nombreux auteurs afin d'y participer aux recensements d'arthropodes parmi lesquels on cite : CHENNOUF (2008) qui a travaillé sur l'échantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdelah près de Ouargla, HERROUZ (2008) qui présent une approche sur l'entomofaune de la région de Ouargla, alors que DEKKOUMI (2008) réalise un inventaire l'acridofaune dans trois stations dans la région de Ouargla. A partir d'un travail très pointu, HASSI (2008) contribue par aperçu sur l'étude du régime alimentaire des acridiens dans la région d'Ouargla. Comme ils soulignent plusieurs chercheurs, au sein de l'embranchement des Arthropoda, les insectes sont dominants. Toutefois, un certains taux de ces espèces constituent de vraie contrainte biotique sur les cultures, ils sont les plus redoutables ravageurs (DELPLANQUE, 1976). Selon APPERT et DEUSE (1988), ils s'attaquent à toutes les parties du végétal. On admet que les pertes dues aux insectes en agriculture dépassent parfois 10 pourcent de la récolte. Ils jouent également un rôle primordial notamment dans la préservation des cultures et l'équilibre dans le milieu agricole (RAMADE, 2003).

---

**V.6.-Discussion sur l'effectif et les abondances relatives en fonction des populations de ravageurs et leurs ennemis naturels piégés grâce aux deux méthodes de captures (Filet fauchoir et Bacs à eau colorés) dans les trois stations d'étude à Touggourt**

203 individus de ravageurs sont capturés au niveau de la station de Sidi Mehdi. Ils correspondent à 17 individus d'ennemis naturels. Ce nombre augmente légèrement dans la station de Merdjadja (252 individus de ravageurs contre une seule naturels ennemis) et dans celle de Tibesbest (220 individus de ravageurs par rapport à 23 ennemis naturels). Il est à constater la grande différence entre les deux antagonistes (ravageurs et leurs ennemis naturels) dans chaque station. Aussi on remarque la convergence entre les trois sites d'étude concernant les individus des ravageurs ou nous avons mentionné leurs fortes dominances dans chacune de Merdjadja (99,6 %), de Sidi Mehdi (92,3 %) de Tibesbest (90,5 %). Cette forte pullulation des ravageurs a été aussi signalée par LAHMAR (2008) dans un agro-système phœnicicole à Hassi Ben Abdellah en déclarant que ce dernier constitue par un microclimat très favorable au développement d'un nombre élevé de ravageurs.

# CONCLUSION

---

## Conclusion

Cette première investigation menée au cours de 3 mois durant l'année 2021, sur les insectes pollinisateurs spécifiquement sur les abeilles sauvages (Hymenoptera: Apoïde) et domestique (*Apis*) dans la région de Nezla (Touggourt) a révélée la présence de 5 familles (Apidae, Andrenidae Halictidae, Megachillidae, Melittidae) et 8 genres (*Epeoloides*, *Apis*, *Anthophora*, *Eucera*, *Andrena*, *Melitta*, *Osmia*, *Lasioglossum*). La richesse totale chez les deux familles est due à la présence d'une gamme importante de fleurs

En effet, 38 individus d'insectes polinisateurs sont recensés au niveau de la station de Sidi Mehdi. Le genre *Anthophora* est plus nettement dominant avec un taux de 53,9 %, suivi par le genre *Osmia* avec 35,9 % et enfin par les genres *Epeoloides*. Les autres genres comme *Apis* et *Andrena* sont très faiblement figurés (2,6 %). Nous montre que le  $H'$  est égale à 1,55 bits avec un indice maximal  $H' \text{ max} = 2,32$  bits, ce qui traduit que diversité est assez bonne. En fin, pour l'équitabilité elle est proche de 1 ( $E = 0,67$ ), on peut dire les effectif on tendance à être en équilibre entre eux. Dans la station de Merdjadja, 32 individus sont mentionnés. Elles sont réparties en 5 genres, celui d'*Anthophora* domine aussi en nombre de genres et d'individus (43,8 %) suivi par le genre *Osmia* qui domine aussi avec 40,6 %. Les genres comme *Eucera* (9,4 %), *Apis* (3,1 %) et *Melitta* (3,1 %) sont faiblement sollicités. Pour les indices de diversité de Shannon Weaver  $H' = 1,68$  bits, moyennement acceptable, avec une équitabilité égale à 0,72. En revanche, dans la station de Tibesbest, un effectif de 18 individus avec 4 genres est signalé. Là, par contre, c'est le genre *Apis* qui est plus sollicité avec un taux très important 77,8 % par rapport aux autres genres tels *Osmia* (11,1 %), *Anthophora* (5,6 %) et *Lasioglossum* (5,6 %). La diversité de Shannon Weaver  $H' = 1,07$  bits est assez faible avec  $H' \text{ max} = 2$  bits, ce qui nous laisse à dire qu'on une diversité assez représentée et les effectifs ne sont pas bien équilibré ( $E = 0,54$ ).

La richesse des Apidae dans les deux stations traitées de Sidi Mehdi et de Merdjadja est très élevée par rapport à la station témoin de Tibesbest. La distribution d'abondance des divers taxons a montré que les espèces suivent une progression géométrique, proclamant une hétérogénéité dans la composition faunique.

Par ailleurs, l'étude spatio-temporelle démontre que les espèces répertoriées dans les milieux cultivés ont des aires de répartition appropriées: les unes omniprésentes comme *Anthophora*, les autres spécifiques d'un nombre limité de parcelle ou d'une seule parcelle comme *Epeoloides*, *Andrena* dans la station traité de Sidi Mehdi et *Melitta* et *Eucera* dans la station de Merdjadja. Le genre *Lasioglossum* est pris en considération en un seul exemplaire dans la station de Tibesbest.

La répartition des différents genres est influencée par le couvert végétal et la nature de la parcelle étudiée. L'espèce végétale roquette (*Eruca Sativa*) et la fève (*Vicia faba*) attire un grand nombre d'individus de plusieurs genres. Ceci peut décrire une certaine répartition des genres en fonction de leurs choix floraux que nous avons mis en évidence à partir de leur

---

degré de spécialisation alimentaire. Les spécimens des deux genres *Anthophora* et *Osmia* sont respectivement signalés sur *Trigonella foenum-graecum* et sur *Helianthus annuus*. Les autres espèces de plantes comme le chou fourrager (*Brassica oleracea*) et la coriandre (*Coriandrum sativum*) sont très peu sollicités par les abeilles polinisatrices dans les deux stations traitées de Sidi Mehdi et de Merdjadja. Par contre, on a signalé un manque d'espèces dans la station témoin de Tibesbest à cause de non disponibilité des plantes attractives.

La parcelle Sidi Mehdi apparaît la plus riche en genre et en individus grâce à sa richesse en espèces botaniques et par sa situation géographique. L'activité des différents genres recensés se caractérise en fonction des périodes et surtout en fonction des facteurs biotiques (vent, température et précipitation).

Maintenant à travers cette étude on sait que l'abeille domestique *Apis mellifera* et les deux abeilles sauvages *Anthophora*, *Osmia* sont les pollinisateurs les plus abondants et les plus efficaces pour les parcelles de la fève (*Vicia faba* L.) en général. Les résultats montrent la grande différence entre le nombre et la diversité des abeilles polarisées par les plantes cultivées dans le verger de fève et le nombre, diversité dans une parcelle fève seul.

Alors, on a mis en évidence l'importance de densité de la flore. Pour une bonne activité des insectes pollinisatrice et pour conserver le peuplement des abeilles sauvage et amélioré la production agricole.

En perspectives, afin de mieux comprendre la biodiversité des insectes pollinisateurs en Algérie, en particulier la faune Apoïdienne du sud algérien, il sera très intéressant d'étendre la recherche sur les abeilles sauvages dans d'autres biotopes du Sahara algérien.

---

# REFERENCES

- 
1. **A.N.R.H, 2017.** Agence national des ressources hydriques de la wilaya de Touggourt
  2. **AOUAR-SADLI M.,et DOUMANDJI S,et LOUADI K., (2012)** -Comportement de butinage et effecacité pollinisatrice de quelques espèces d'abeilles en milieiu cultivé,3éme Congrès franco-maghrébin de Zoologie et d' Ichtyologie ,6-10novembre ,Marrakech,: 24,
  3. **AOUAR-SADLI M., LOUADI K. et DOUMANDJI S., 2012-** *New record of wild bees (hymenoptera : Apoidea) for wildlife in Algeria.**Journal of Entomological Research Society*, Vol : 14 (3) :19-27.
  4. **APG, 2016; James W. Byng., Maarten J. M. Christenhusz, Michael F. Fay, Walter S. Judd, David J. Mabberley, Alexander N. Sennikov, Douglas E. Soltis and Pamela S. Soltis.** Classification botanique.
  5. **-APM. ,2015.**amicale des jardiniers de puy .Mézier. page 3
  6. **APPERT, J., DUSE, J., 1982.** *Les ravageurs des cultures vivrières et maraîchères sous les tropiques.* Ed. Maisonneuve et Larose, Paris, 413 p.
  7. **B.N.E.D.R., 1989** - Etude de developpement de l'agriculture de la wilaya d'Alger, aménagement de la ferme pilote de Bab-Ezzouar, 56 p.
  8. **BARBAULT R., 1981-** *Ecologie des populations et des peuplements*, Ed. Masson, Paris, pp200- 220
  9. **BAUDE M., Danchin E, Mugabo M Dajoz I.,2011.,**Conspecifics as informers and competitors: an experimental study in foraging bumble-bees,Actes de la Royal Society B: Biological Sciences,Février 2011,28-13 P

- 
10. **BENACHOUR, K., LOUADI K. TERZO, M.,2007:** Rôle des abeilles sauvages et domestiques (Hymenoptera Apoidea) dans la pollinisation de la fève (*Vicia faba* L.) en région de Constantine (Algerie). *J. Plant Physiol* ,152 ,213-219
  11. **BENARFA N, LOUADI K, SCHEUCHL E. 2013.** Liste taxonomique des abeilles du genre *Andrena* (Hymenoptera: Apoidea: Andrenidae) du Nord-Est algérien avec les commentaires et les ajouts aux autres régions du pays. *Annales de la Société entomologique de France* (N.S.). 49:383–397.
  12. **BENDIFALLAH L., LOUADI K. et DOUMANDJI S.E, 2013-** *Bee fauna potential visitors of coriander Flower Coriandrum sativum L. (Apiaceae) in the Mitidja area (Algeria).* *Journal of Apicultural Science.* 57 (2) :59–70.
  13. **BENTIMA S., 2014 -** Contribution à l'étude des vertèbres dans la région d'Oued Righ.
  14. **BERGUIGA N, et BEDOUI R., 2012.** Contribution à l'étude phytoédaphique des zones
  15. **BLONDEL J., 1975 -** L'analyse des peuplements d'oiseaux. Elément d'un diagnostic
  16. **BLONDEL J., 1979 -** Bibliographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
  17. **Brink M. et Belay G. K. P., 2006-** *Vigna subterranea* (L.) Verdc.. Record from Protabase.
  18. **BUSSON G. (1970) -** Principes, méthodes et résultats d'une étude stratigraphique du Mésozoïque saharien. Thèse Paris, 464p.

- 
19. **CHAGNON M, 2008** - Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. Fédération Canadienne de la Faune. Bureau régional du Québec.
20. **CHASE M.W ET REVEAL J.L., 2009.** « A Phylogenetic Classification Of The Land Plants To Accompany APG III». Bot. J. Linn. Soc. Vol. 161. Pp 122-127.
21. **CHAUX Cl, FOURY Cl., 1994**-*Productions légumières. Tome III : légumineuses potagères, légumes fruits.* Ed. Tec et Doc. Lavoisier. Paris. Pp 145-231.
22. **CHENNOUF R., 2008** – *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah.* Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 122p.
23. **COLE L., DEWEY F.M. ET HAWES C.R.** 1998-Immunocytochemical studies of the infection
24. **CORTIN A., 1969** – Réaménagement de mise en valeur d'Oued-Righ. Etude SOGETHA et SOGREAH, 201p.
25. **CRÉPON K., MARGET P., PEYRONNET C., CARROUÉE B., ARESE P., DUC G., 2010**- *Nutritional value of faba bean (Vicia faba L.) seeds for feed and food.* *Field Crops Research.* 115 : 329-339.
26. **CROUK,Q,O ODJADA, I. ET PENNINGTON, R.T.,** Légume comparative genomics progress in phylolentrics and phytogenomics current opinion, in plant biology , n°9,(2006),99-103.
27. **C.R.S.T.R.A. 2021**- Centre de Recherche Scientifique et sur les Régions Arides,mission : etude
28. **CUBEROJ. L. 2011**- The faba bean: a historic perspective. *Grain Legumes*56: 5-7
29. **D.S.A., 2017**.- Statistique Agricole. Direction des services Agricoles de la wilaya de Tizi-Ouzou.
30. **DAJOZ R., 1982**- Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.

- 
31. **DUC G., BAO SY., BAUM M., REDDEN B. AND SADIKI M. (2010).** Diversity maintenance and use of *Vicia faba* L. genetic resource. *Field Crops Research*, 115: 270-278.
32. **FRANÇOIS, D., & LE FEON, V. (2017)** - Abeilles sauvages et dépendances vertes routières: Pourquoi et comment développer la capacité d'accueil des dépendances vertes routières en faveur des abeilles sauvages. Marne-la-Vallée : Ifsttar, 201. Ouvrages scientifiques, OSI2, 120 pages, ISBN 978-2-85782-733-7
33. **HADJOU DJ M., SOUTTOU K. ET DOUMANDJI S., 2015** - Diversity and Richness of Rodent Communities in Various Landscapes of Touggourt Area (Southeast Algeria). *Acta zool. Bulg.*, 67 (3), 2015: 415-420pp.
34. **HERROUZ N., 2008** – *Entomofaune de la région de Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 184p.
35. **ITCMI., 2018,,**-Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles, .2018. Fiches techniques valorisées des cultures maraîchères et Industrielles La culture de FEVE page 2.
36. **JEAN-MARIE P., 1991** - La pollinisation par les abeilles. Edisud, 178p.
37. **KHADRAOUI A., 2006** - Sols et hydraulique agricole dans les oasis
38. **KHELOUL L, 2014**- contribution à l'étude d'inventaire qualitatif et quantitatif des pucerons inféodés à la culture de la fève. Disponible au:([www.ummo.dz/IMG/pdf/Kheloul Lynda.](http://www.ummo.dz/IMG/pdf/Kheloul_Lynda)).
39. **KOLEV N., 1976.**- Les cultures maraichères en Algérie ; légumes, fruits. J. Baillièrè. Paris.
40. **KOULL N., 2015.** Etude phytoécologique spatiotemporelle des zones humides du Nord-est du Sahara septentrional algérien (Région de Ouargla et de l'Oued Righ). Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques. Université ,Kasdi Merbah, Ouargla.
41. **LAHMAR R., 2008** - Entomofaune de quelques cultures maraîchères sous serre : Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdellah – Ouargla). Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 158 p.
42. **LE BERRE M., 1989**- La faune du Sahara I, Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed Raymond chanbaud le chevalier. Paris. Coll (Terre Africaine). 328 p

- 
43. **LE GUEN J ET DUC G., 1996.** -La Féverole. In : Amélioration des Espèces Végétales Cultivées leguminosarum symbiovarviciae isolées du pois (*Pisum sativum*) et de la lentille (*Lensculinaris*) cultivés dans deux zones éco-climatiques subhumide et semi-aride de l'est algérien mimoir doc, p119.
44. Les Chambres d'Agricultures., 2011,Fiche ticknique
45. **LOUADI K, TERZO M., BENACHOUR K., BERCHI S., AGUIB S., MAGHNI N & BENARFA N., 2008** R Les Hyménoptères Apoidea de l'Algérie oriental avec une liste d'espèces et comparaison avec les faunes Oust-Paléarctiques. Bulletin de la société entomologique de France, 113 (4): 459-472.
46. **LOUADI K., DOUMANDJI S., 1998a** -Diversité et activité de butinage des abeilles (Hymenoptera:Apoidea) dans une pelouse à Thérophytes de Constantine (Algérie). The Canadian Entomologist, 130 : 691-702.
47. Mém. Master. Agro, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 97p.
48. **Messiaen C, Rouxel ,F and Lafon, R 1991**-Les maladies des plantes maraichères, 3e, Ed, INRA ,p,183-194,200-201,
49. **PALANDER S,,PERTILLA S,, LAURINEN P,,VLAJA J,, 2006**,-Digestibilité des protéines et des acides aminés et valeur énergétique métabolisable des graines de pois (*Pisum sativum*), de féverole (*Vicia faba*) et de lupin (*Lupinus angustifolius*) pour les dindes de différents âges, Science et technologie de l'alimentation animale, mars 2006,
50. **PATINY S & MICHEZ D., 2007**- Biogeography of bees (Hymenoptera, Apoidea) in Sahara and the Arabian deserts. Copenhagen. Insect Systematic & Evolution, 38: 19-34.
51. **PAYETTE, 2004**- abeilles indigènes : connaitre recruter plus de pollinisation. Journée horticoles régionale de St-Rémi , insectarium de Montréal : 13-18.
52. **POUVREAU A. 2004**- Les insectes pollinisateurs. Delachaux et Niestlé, coll. « Bibliothèque du naturaliste », 192p.
53. **RAMADE F., 1984** – Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc

- 
54. **RAMADE F., 1993**-Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Ed. Ediscience international, Paris, 822p.
55. **RAMADE F., 2003** - Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-. Ed. Dunod,
56. **SAYAH LEMBAREK MOHAMED 2008** -Etude hydraulique du canal Oued Righ et détermination des caractéristiques hydrauliques.
57. **SIBENNACHEUR A., 2007.** -Les Techniques de Production Optimales (TPO) pour la fève (Faba bean L.). Ed. ITGC, El-Harrach, 101p.
58. **SIMONNEAU, D., CROSSON, PH., TAUPIN, P., BOUTTET, D, CHAILLET, I., 2012.**- Bulletin Vigicultures : mode opératoire observations féveroles parcelles fixes. n°5, 14p.
59. **SPRENT, J.I. 2001.**- Nodulation in legumes. Richmond, U.K.: Royal Botanic Gardens, Kew.
60. **STODDARD, F.L., A.H, NICHILAS., D, RUBIALES., J, THOMAS., VILLEGAS -FERNANDEZ A.M.2010-** *Integrated pest management in faba bean.* Field Crops Research. 115 :308-318.
61. **TERZOM et RAMOST P, 2007-***Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs Les livrets de l'Agriculture N° 14 P :64*
62. **Udvardi M., KAKAR C., WANDREY M ., 2007-** Facteurs de transcription des légumineuses : régulateurs mondiaux du développement des plantes et réponse à l'environnement.
63. **VAISSIERE B. 2005-** pollinisation et biodiversité. Abeille & Cie,106, 12 p.
64. **VAISSIERE B., 2002-** Abeille et pollinisation. Le Courrier de la Nature. Spécial Abeilles,1P.
65. **WANG H-F, ZONG X-X, GUAN J-P, YANG T, SUN X-L, MA Y, REDDEN R (2012).** Genetic diversity and relationship of global faba bean (*vicia faba.L*) germplasm revealed by ISSR markers. *Theor Appl Genet.*124:789-797.

- 
66. **ZAGHOUANE O., 1991.** -The situation of faba bean (*Vicia faba*) in Alegria. Options méditerranéées. Présent statut and futur perspets of faba bean production, I.C.A.R.D.A. Série A, N°10.pp.123-125.
67. **Zaidi A et Mahiout B., 2012-**. Voyage Au Cœur Des Aliments. 200p. l'espace chez la Mérione de Shaw, Meriones shawi, en milieu semi-aride, au Maroc. Sei. Tech. Anirn . Lab . , 1 3 : 59-64.
68. **ZERROUKI F,, SALHI S. 2017-** Caractérisation hydrogéochimique de la nappe du Continental Intercalaire de la gouttière de l'oued Righ, Sahara septentrionale.. Mast. Hydro. UNIV., de TLEMCEM. p76.

#### **a. SITES ÉLECTRONIQUES**

69. **FAO, 2011-** <http://www.fao.org/3/a-bb029f.pdf>
70. **FAO, 2013-** <http://www.fao.org/3/a-bb029f.pdf>
71. **FAO, 2016-** <http://www.fao.org/3/a-bb029f.pdf>
72. **FAO, 2017-** <http://www.fao.org/3/a-bb029f.pdf>
73. [Agriculture et Agroalimentaire Canada \(AAC\) - Agriculture et Agroalimentaire Canada](#)

---

# *Annexe*

## Annexe I

**Tableau 1.** - Principales espèces végétales recensées dans la région de Touggourt.

Familles	Espèces
Anagalaceae	<i>Anagallis arvensis</i> .Linné
Chenopodiaceae	<i>Salicornia fruticosa</i> . Forsk. ar. Khezam <i>Suaeda fruticosa</i> .Forsk. <i>Chinopodium murale</i> . Linné <i>Salsola siedberi</i> .Presl.
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus</i> Coss. et Dur. <i>Daucus carota</i> .Linné <i>Scandix pectemvensis</i> <i>Foeniculum vulgare</i> Coss. et Dur.
Brassicaceae	<i>Coranadus niloticus</i> <i>Sisymbrium rebodianum</i> Verlot <i>Cnringia orientalis</i> <i>Hutchinsia procumbens</i> Desv.
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> <i>Atractylis flava</i> <i>Atracctylis serratuloides</i> Sieber. <i>Anacyclus cyrtolepidiodes</i> <i>Ifloga spicata</i> (Vahl.) C.H. Schultz <i>Launaea nudicaulis</i> (Linné) <i>Launaea resedifolia</i> (Linné) <i>Launaea udicaulis</i> <i>Launaea glomerata</i> Del. <i>Sonchus maritimus</i> Linné <i>Senecia coronopifolium</i> <i>Sonchus oleraceus</i> Linné <i>Koelpinra calendula</i>
Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i> .Linné <i>Medicago saleirolii</i> <i>Medicago lactoniata</i>
Boraginaceae	<i>Echium pycnanthum</i> <i>Megastoma pusillum</i> <i>Moltkia ciliata</i>
Brassicaceae	<i>Oudnaya africana</i> (R. BR.) <i>Savigyna longistyla</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i> <i>Vaccariapyramidata</i>
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> .Linné <i>Cressa cretica</i>
Cistaceae	<i>Helianthemumlippiittth</i>
Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorsia granulata</i> (BOISS). <i>Ricinus communis</i>
Fabaceae	<i>Astragallus gombo</i> (BUNGE). <i>Astragallus gysensis</i> (BUNGE). <i>Melilotus indica</i> Linné

	<i>Retama retam</i> Webb.
Frankeniaceae	<i>Frankeniapulverulenta</i>
Geraniaceae	<i>Centorium pulchellum</i>
Geraniaceae	<i>Erodiumgaramantum</i> L'Her. <i>Monsonia heliotropiodes</i> Boiss.
Joncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.
Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> Schlecht. <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cavan <i>Cistanchetinctoria</i>
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i> <i>Plantago lenceolata</i> <i>Plantago notata</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonia strumgyonianum</i> <i>Limonium delicatulum</i> <i>Limonium chrysopotanicum</i>
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> .Gouan. <i>Aristida pangens</i> .Desf. <i>Cynedon dactylon</i> .(Linné) Pers <i>Donthoriaforskahlii</i> <i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> Willd <i>Echinochloa colonna</i> <i>Hordeum murinum</i> Linné <i>Lolium</i> sp. <i>Phragmites commuis</i> .Trin. ar. Guessayba <i>Polypogommon spiliensis</i> Linné Desf. <i>Pholurivirus incurvus</i> Linné Schinz. EtThell <i>Stipagrostis obtusa</i> (DEL.) <i>Stipagrostis plumosa</i> (DESF.) <i>Stipagrostis pungens</i> <i>Setoria veticillata</i> Linné
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> <i>Samolusvelarandi</i>
Malvaceae	<i>Malva syvestris</i> Linné <i>Malva argyptiaca</i> Linné <i>Typha australis</i>
Resedaceae	<i>Caylusea hexagina</i> <i>Randonia africana</i> Coss.
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> Linné
Verbenaceae	<i>Lippiano diflora</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> Linné ar. tharfa <i>Tamarix pauciavulata</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Linné ar. chegaa <i>Zygophyllum album</i> .Linné <i>Zygophyllum cornutum</i> Coss.

(LABED et MEFTA, 2007 ; OZENDA, 1983, 2003 ; ACHOUR, 2003 ; BENADJI, 2008).

## Annexes II

**Tableau 2.** - Liste des invertébrés inventoriés dans la région de Touggourt

<b>Ordres</b>	<b>Familles</b>	<b>Espèces</b>
Terricoles	Lumbricidae	<i>Lumbricus terrestris</i>
Acariens	Tetranychinae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (MCGREGOR, 1939)
Aranéides	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i>
Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.
Scorpionida	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i> (SIMON, 1878) <i>Leurius</i> sp. <i>Orthochirus innesi</i> (KARSCH, 1891) <i>Androctonus amoreuxi</i> (AUDOUIN, 1826) <i>Androctonus australis</i> (LINNAEUS, 1758)
Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i> (DE GEER, 1778)
Isopoda	Oniscoidae	<i>Coloposte isipode</i> <i>Aniscus asellus</i> (LINNAEUS, 1758)
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> CHARPENTIER, 1840) <i>Ischnura graellsii</i> (RAMBUR, 1842)
	Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i> <i>Orthetrum chrysostigma</i> <i>Urothemis edwardsi</i> (SELYS, 1849) <i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776) <i>Sympetrum flaveolum</i> <i>Sympetrum sanguineum</i> (MÜLLER, 1764) <i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)
	Aeshnidae	<i>Anax parthenope</i> (SELYS, 1839) <i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)

Dictyoptera	Blattidae	<i>Blattela germanica</i> . (Linné). <i>Blatta orientalis</i> .(Linné). <i>Periplaneta americana</i>
	Mantidae	<i>Amblythespis lemoroï</i> <i>Iris deserti</i> <i>Mantis religiosa</i> .(Linné). <i>Sphodromantis viridis</i>
	Empusidae	<i>Empusa egena</i> .(Finot) <i>Empusa guttula</i> <i>Empusa mendica</i> <i>Empusa pennata</i> .(Thunberg)
	Thespidae	<i>Amblythespis granulata</i>
Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i> <i>Gryllus algirius</i> <i>Gryllus bimaculatus</i> (GEER, 1773) <i>Gryllus brevicauda</i> <i>Gryllus chudeaui</i> <i>Gryllus dalmatina</i> <i>Gryllus desertus</i> <i>Gryllus gestrona</i> <i>Gryllus hispanicus</i> <i>Gryllus palmetorum</i> (KROSS, 1902) <i>Gryllus rostratus</i>
	Acrididae	<i>Arida turuta</i> (Linné). <i>Aiolopus strepens</i> (LATREILLE, 1804) <i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius) <i>Anacridium aegyptium</i> <i>Dericorys albidula</i> (Serville ) <i>Dociostaurus maroccanus</i> <i>Duroniella lucasii</i> (BOLIVAR, 1881) <i>Eyprepocnemis plorans</i> (Charpentier) <i>Heteacris adesprsus</i> <i>Heteacris annulosus</i> <i>Omocetrus ventralis</i> <i>Schistocerca gregaria</i> <i>Sphingonotus azurescens</i> <i>Sphingonotus caeruleans</i> <i>Paratitix meridionalis</i> .Rambur
		<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Platypterna geniculata</i>

		<i>Platypterna gracilis</i> <i>Acrotylus patruelis</i> <i>Sphingonotus rubes</i>
		<i>Hyalorrhapis calcarata</i> <i>Tropidopola</i> <i>cylindrical</i> (Marschall) <i>Truxalis nasuta</i>
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognate</i>
	Oedipodidae	<i>Acrotylus patruelis</i> <i>Sphingonotus rubescens</i> <i>Hyalorrhapis calcarata</i>
	Cyrtacanthacrididae	<i>Anacriduim egytuim.</i> (Linné)
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (LINNAEUS,1758)
	Gomphoceridae	<i>Platypterna filicornis</i>
	Tropidopodidae	<i>Tropidipola cylindrica</i>
	Eypreocnemidimae	<i>Heteracris annulosus</i> <i>Heteracris sp.</i> <i>Eypreocnemus plorans</i>
Dermaptera	Labidueidae	<i>Labidura riparia</i> (PALLAS, 1773)
	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS,1758)
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysooa vulgaris</i>
	Myrmeleonidae	<i>Myrmelea sp.</i>
Homoptera	Aphididae	<i>Aphigossypii</i> <i>Aphis solanella</i> <i>Brevicoryne brassica</i>
	Aleyrodoidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (TARGIONI TOZZETTI, 1892)
Hemiptera	Reduviidae	<i>Coranus subapterus</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> <i>Pentatoma rufipes</i> <i>Pitedia juniperina</i>
	Lygeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>
	Berytidae	<i>Metapterus barksii</i>
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Cetonai</i> <i>cuprea</i> (FABRICIUS, 1775) <i>Tropinot hirta</i> (LINNAEUS, 1758)
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
	Tenebrionidae	<i>Blaps superstis</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Pimelia</i> <i>angulata</i> (FABRICIUS, 1781) <i>Pimelia grandis</i>

		<i>Scourus gegas</i> <i>Tribolium castaneum</i> <i>Tribolium confusum</i>	
	Scarabaeidae	<i>Ateuchus sacer</i> <i>Pemilicinis apterus</i> <i>Rhizotrogus deserticola</i>	
	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i> (FABRICIUS, 1775)	
	Brachinidae	<i>Pheropsophus africanis</i>	
	Curculionidae	<i>Lixus anguinus</i> .(Linné) <i>Lixus ascanii</i>	
	Cicindellidae	<i>Cicindella cmpestris</i> (SYDOW, 1934) <i>Cicindella hybrid</i> (FISHER, 1823) <i>Cicindella fluxuosa</i> (LINNE, 1758)	
	Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777) <i>Coccinella septempunctata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Epilachnachrysomelina</i> (BOVIE, 1897) <i>Hipodamiatreddecimpunctata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Hipodamia septempunctata</i> <i>Pharoscygnus ovoideus</i> <i>Pharoscygnus semiglobosus</i>	
	Carabidae	<i>Africanus angulate</i> <i>Carabus pyrenachus</i> <i>Scarites gegas</i> (FABRICIUS, 1781) <i>Scarites subcylindricus</i>	
	Cucujidae	<i>Oryzaphilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)	
	Hydrophilidae	<i>Colymbetes fuscus</i>	
	Squalidae	<i>Oxytheria fenista</i> <i>Oxytheria squalides</i>	
	Nitidulidae	<i>Cybocephalus semilium</i>	
	Hymenoptera	Sphecidae	<i>Ammophila sabulosa</i>
		Trigonalidae	<i>Peudogonalos hahni</i>
Formicidae		<i>Cataglyphis bicolor</i> .Forsk. <i>Pheidole pallidula</i> (MULLER, 1848) <i>Camponotus sylvaticus</i> (OLIVIER, 1792) <i>Camponotus</i>	

		<i>hercureanus</i> (LINNE, 1758) <i>Cataglyphis cursor</i> (FONSCOLOMBR, 1846) <i>Cataglyphis</i> sp. <i>Tapinoma</i> sp.
	Myrmicidae	<i>Tetramoruum</i> sp.
	Sphecidae	<i>Bembix</i> sp. <i>Ammophila sabulosa</i>
	Leucospidae	<i>Leucospis gigas</i>
	Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (BARON, 1876)
	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (LINNAEUS, 1767)
Lepidoptera	Danaliidae	<i>Danaus chrysippus</i>
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)
	Pieridae	<i>Colias croceus</i> <i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
	Geometridae	<i>Phodematra sacraria</i>
	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i> <i>Choridia peltigera</i> <i>Prodinia loteralus</i>
	Muscidae	<i>Musca domestica</i> (DURCKHEIM,1828) <i>Musca griseus</i>
	Sacrophagidae	<i>Sacrophaga carnaria</i> (GOEZE, 1777)
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i> (LINNE, 1767) <i>Calliphora vicina</i>
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Scaeva pyrastris</i> <i>Laphiria gibbosa</i>
Ephemenoptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismades inguilinus</i>

(BEKKARI, BEN ZAOU, 1991 ; BOUAFIA, 1985 et BOULAL, 2008)

**Tableau 3.** - Liste des poissons, amphibiens et reptiles de la région d'étude

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Peces	Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRD ETGIRARD, 1820)
Amphibia	Anoures	Bufonidaz	<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768) <i>Bufo mauritanicus</i> (SCHELEGEL, 1841)
		Ranidae	<i>Rana esculenta</i>
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>
	Sauria	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (FORKAL, 1775) <i>Schenops boulengeri</i> <i>Schenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829) <i>Scincus Scincus</i> (LINNEE, 1758) <i>Scincopus fasciatus</i>
		Agamidae	<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891) <i>Tarentola mauritanica</i> (LINNE, 1758) <i>Agama mutabilis</i> (OVUERREM, 1820) <i>Agma savignii</i> (DUMERIL et BIBRON ,1837) <i>Uromastix nacanthinurus</i> (BELL, 1825)
		Geckonidae	<i>Acanthodactylus longipes</i> (AUDOUIN, 1829) <i>Acanthodactylus boskianus</i>
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)
		Ophidia	Colubridae
		Viperidae	<i>Cerastes Cerastes</i>

		(LINNE, 1758) <i>Cerastes vipera</i>
--	--	---

(LE BERRE, 1989 et BENTIMA, 2014)

**Tableau 4.** - Liste des espèces aviennes recensées dans la région de Touggourt

Famille	Nom scientifique
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopus ruber</i> (LINNE, 1758)
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNE, 1758)
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Ardea purpurea</i> (LINNE, 1766) <i>Egretta gazetta</i> (LINNE, 1766)
Anatidae	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNE, 1758) <i>Anas crecca</i> (LINNE, 1758) <i>Marmarontta angustis</i> (MENETRIES, 1832) <i>Anas platyrhynchos</i> (LINNE, 1758) <i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Anas clypeata</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Anas acuta</i> (LINNE, 1758) <i>Casarca ferruginea</i>
Rallidae	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758) <i>Gallinula chloropus</i> (LINNE, 1758) <i>Rallus aquaticus</i>
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i> (LINNE, 1758)
Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i> (LINNE, 1758) <i>Charadrius dubius</i> (LINNE, 1758) <i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNE, 1758)
Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNE, 1758) <i>Tringa erythropus</i> (PALLAS, 1764) <i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767) <i>Tringa totanus</i> (PALLAS, 1764) <i>Gallinago gallinago</i> (LINNE, 1758)
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNE, 1758) <i>Hieraeetus pannatus</i> (GMELIN, 1788) <i>Circus pygargus</i>
Falconidae	<i>Falco columbarius</i> (LINNE, 1758) <i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825) <i>Falco tinnunculus</i> (LINNE, 1758)
Gruidae	<i>Grus grus</i> (LINNE, 1758) <i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758) <i>Porzana pavra</i> (SCOPOLI, 1769)
Otididae	<i>Chlamydotis undulata</i> (JACQUIN, 1784)
Phalaropodidae	<i>Burhinus oedicnemus</i> (LINNE, 1758)
Pteroclididae	<i>Pteroles alchata</i> (LINNE, 1758) <i>Pteroles orientalis</i> (LINNE, 1758)

Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNE, 1758) <i>Streptopelia decaocto</i> (FRIVALDSZKY, 1838) <i>Streptopelia turtur</i> (LINNE, 1748) <i>Columba livia</i> (BONNATERRE, 1790)
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1759)
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> (TEMMINCK, 1820) <i>Caprimulgus aegyptius</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (SHELLEY, 1870)
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i> (LINNE, 1758)
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i> (LINNE, 1766) <i>Merops apiaster</i> (LINNE, 1758)
Upodidae	<i>Upupa epops</i> (LINNE, 1758)
Alaudidae	<i>Ammomanes cinctura</i> (GOULD, 1841) <i>Ammomanes deserti</i> (LICHTENSTEIN, 1823) <i>Alaemon alaudipes</i> (DESFONTAINES, 1787) <i>Galerida cristata</i> (LINNE, 1758) <i>Rhamphocorys clot-bey</i> (BONAPARTE, 1850) <i>Eremphila bilopha</i> (TEMMINCK, 1815) <i>Colandella cinerea</i> (GMELIN, 1789)
Emberizidae	<i>Embriza striolata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Hirundinidae	<i>Hirundo rupestris</i> (SCOPOLI, 1769) <i>Delichon urbica</i> (LINNE, 1758) <i>Hirundo rustica</i> (LINNE, 1758)
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i> (DESFONTAINES, 1787) <i>Motacilla flava</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe lugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823) <i>Oenanthe leucopyga</i> (BREHM, 1855) <i>Oenanthe moesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823) <i>Oenanthe oenanthe</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe leucura</i> (GMELIN, 1758)
Timalidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1787)
Sylviidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (TEMMINCK, 1820) <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNE, 1758) <i>Phylloscopus collybit</i> (CRETZSCHMAR, 1826) Sylviidae <i>Scotocerca inquieta</i> (LINNE, 1758) <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> <i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764) <i>Sylvia communis</i> (LATHAN, 1787) <i>Sylvia conspicillata</i> (TEMMINCK, 1825) <i>Hipolais polyglotta</i> (VIEILLOT, 1817) <i>Sylvia deserticola</i> (DESFONTAINES, 1787)

Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (LINNE, 1758)
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (LINNE, 1766) <i>Carduelis Carduelis</i> (LINNE, 1758)
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> (LINNE, 1758) <i>Motacilla flava</i>
Laniidae	<i>Lanius senator</i> (LINNE, 1758) <i>Lanius excubitor</i> (LINNE, 1758)
Muscicapidae	<i>Ficedula albicollis</i> (TEMMINCK, 1815)
Turdidae	<i>Phoenicurus ochrurus</i> (LINNE, 1758) <i>Phoenicurus mousierie</i> (OLPHE-GALLIARD, 1852) <i>Phoenicurus Phoenicurus</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe Oenanthe</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe hispanica</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe nalbicollis</i> (LINNE, 1758)
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (LESSON, 1830)
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> (SAVIBNY, 1809) <i>Athene noctua</i> (SCOPOLI, 1769)

(DJELILA, 2008, BENTIMA 2014, LATHAN, 1787, HEIM DE BELZAC, 1936et 1962 et BREHM, 1855).

**Tableau 5.** - Principaux mammifères présentés dans la région de Touggourt

Ordres	Familles	Espèces
Insectevora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (LOCHE, 1867) <i>Aethechinus algirus</i> (DUVERNOY et PEREBOULLET, 1842)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i> (KUHL, 1819)
	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i> (LOCHE, 1858)
	Mustelidae	<i>Lctonysc striatus</i> (PERRY, 1810)
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)
	Suidae	<i>Suc scrofa</i> (LINNE, 1758)
Tylopodia	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (LE VAILLANT, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Merions crassus</i> (SUNEVALL, 1842) <i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875) <i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801) <i>Gerbillus campestris</i>

		(LOCHE, 1867) <i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828) <i>Gerbillus pyramidium</i> (GEOFFROY, 1825) <i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823) <i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758) <i>Rattus rattus</i> (L., 1758)
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNE, 1758)
	Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (LINNE, 1758)

(KOWALSKI, RZIBEK KOWALSK A 1991 et LEBERRE,

**Tableau 6** - Liste de présence absence des espèces végétales cultivées et spontanées présentes dans les trois stations d'étude dans la région de Touggourt (2017-2018)

	Familles	Espèces	Lac Témacine	Milieu naturel	Palmeraie
Espèces Cultivées	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L	-	-	+
	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L	+	-	+
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L	-	-	+
	Moraceae	<i>Ficus carica</i> L	-	-	+
	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L	+	-	-
	Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i>	-	-	+
	Punicaceae	<i>Punica granatum</i> L	-	-	+
	Rutaceae	<i>Citrus limon</i> L	-	-	+
	Rosaceae	<i>Punica armenica</i> L	-	-	+
	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i> L	-	-	+
Espèces Spontanées	Amaranthaceae	<i>Salicornia strobilacea</i> P	-	+	-
	Chenopodiaceae	<i>Sueda fruticosa</i> L	-	-	+
	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L	-	-	+
	Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i> F	-	+	-
	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> L	+	-	-
		<i>Phragmites communis</i> A	+	-	-
		<i>Polypogon monspeliensis</i> L	-	-	+
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L	+	+	-	

Présence : +/- absence : -

Annexe III

Tableau : Résultats des Apoïdes capturée dans la station de Sidi Mehdi

Site de Sidi Mehdi																				
insectes pollinisateur			F.F							B.C										
ordre	famille	genre	fève	roquette	lin	tournesol	chou fourrager	fenugrec	coriandre	blanc	jaune	bleu	N B	Ni	AR%	FO%	qi	log2 qi	qi log2 qi	
Hymenoptera	Apidae	<i>Epeoloides</i>	1										1	1	2,564	16,666	0,025	-5,285	-0,136	
		<i>Apis</i>		1									1	1	2,564	16,666	0,025	-5,285	-0,136	
		<i>Osmia</i>	4			6							4	3	14	35,897	50	0,359	-1,478	-0,531
		<i>Vespidae</i>							1					1	1	2,564	16,666	0,026	-5,285	-0,136
	<i>Anthophora</i>	4	15										3	21	53,846	50	0,538	-0,893	-0,480	
	Andrenidae	<i>Andrena</i>											1	1	2,564	16,666	0,026	-5,285	-0,136	
NB			3	2		1		2				2	6	39	100	100				
TOTAL			9	16	0	6	0	3	0	0	0	5								

F, F : filet fauchoir

B C : bacs colorie

Tableau Résultats des Apoïdes capturée dans la station de Merdjadja

Site de Sidi Merdjadja																			
insectes pollinisateur			F,F							P,T									
ordre	famille	genre	fève	roquette	lin	tournesol	chou fourrager	fenugrec	coriandre	blanc	jaune	bleu	N B	Ni	AR%	FO%	qi	log2 qi	qi log2 qi
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1										1	1	3,125	20	0,031	-5	-0,156
		<i>Anthophora</i>	1	6	3		1	2	1				6	14	43,75	120	0,437	-1,192	-0,521
		<i>Eucera</i>		2					1				2	3	9,375	40	0,093	-3,415	-0,320

	Megachilidae																		
	<i>Osmia</i>	4		1	2		1			4	1	6	13	40,625	120	0,406	-1,299	-0,527	
	Melittidae																		
	<i>Melitta</i>	1														0,031	-5	-0,156	
NB			4	2	2	1	1	2	2		1	1	5	32	100	100			
Total			7	8	4	2	1	3	2		4	1							

F, F : filet fauchoir

B C : bacs colorie

**Tableau : Résultats des Apoïdes capturée dans la station de Tibesbest**

Site de Tibesbest																				
insectes pollinisateur			F,F							B.C										
ordre	famille	genre	feve	roquette	lin	tournesol	chou fourrager	fenugrec	coriandre	blanc	jaune	bleu	N B	Ni	AR%	FO%	qi	log2 qi	qi log2 qi	
Hymenoptera	Apidae	<i>Anthophora</i>	1										1	1	5,882	25	0,058	-4,087	-0,240	
		<i>Apis</i>	1																	
			2									2	2	14	82,352	50	0,823	-0,280	-0,230	
	Megachilidae	<i>Osmia</i>	1								1		2	2	11,764	50	0,117	-3,087	-0,363	
	Halictidae	<i>Lasioglossum</i>				1		2				2	3	5	29,411	75	0,294	-1,765	-0,519	
NB			4	2	2	1	1	2	2		1	1	5	32	100	100				
Total			7	8	4	2	1	3	2		4	1								

F, F : filet fauchoir

B C : bacs colorie

## Annexe IV

Tableau : Fiche d'observation utilisée dans chaque prélèvement

Field trial	Station	Date	Time	Weather condition	Feild care						Insectes diversity (0to3)			Farmers présence	Générale observation
					Maize crops	Faba beans	Sunflower	Forage cabbage	Coriander	Arugula	Fanugreek	Linen	Pests		
	Sidi Mehdi														
	Merdjadja														
	Tibesbest														

Fiche d'observation les attaques des ravageurs et maladie sur la fève dans chaque prélèvement

**Taux d'infestation des ravageurs    Taux de dommage des ravageurs    Indice de sévérité des maladies (0à5)**

*Aphis fabae*   *Sitona lineatus*   *Aphis fabae*   *Sitona lineatus*

Variété	Rép1 /10	Rép 2/10	Rép 1/10	Rép 2/10	Rép 1/10	Rép 2/10	Rép 1/10	Rép 2/10	Mildiou 0à5	Botrytis 0à5	Anthracnose 0à5	Rouille 0à5	Autre 0à5
OTONIO													
LOCAL													
HISTAL													
SUPERE													
SOFIA													

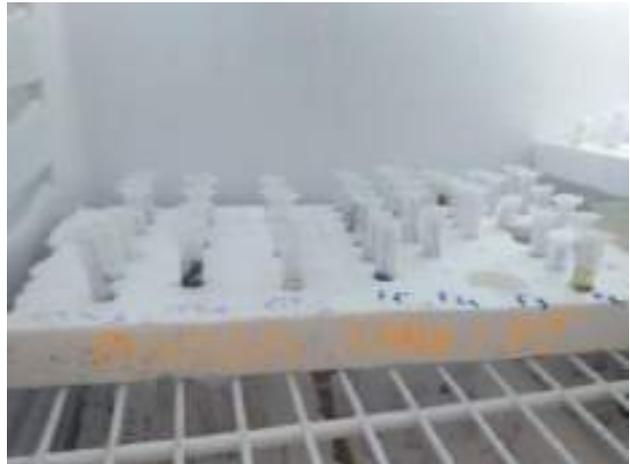
**Indice de sévérité des maladies :** examiné 10 plantes par variété, partager la feuille visuellement en 5 partie et noter le nombre de partie atteint (0à5).

**Taux d'infestation des ravageurs :** prendre 10 plantes et examiné 4 feuille par plante, noter le nombre de plants attaqués par le ravageurs, faire l'opération 2 fois.

**Taux de dommage des ravageurs :** prendre 10 plantes et examiné 4 feuille par plante, noter le nombre de plants endommagés par le ravageurs, faire l'opération 2 fois.



Statistique de la ravageuse et ennemie naturelle (DEBBAKH, 2021)



Conservation des épendorphe des insectes à Température -80°C (DEBBAKH, 2021)



L'épingle des lépidoptères (DEBBAKH, 2021)



*Liriomyza sp* (G.4) (DEBBAKH, 2021)



*Andrena* (DEBBAKH, 2021)



*Apis mellifera* (DEBBAKH, 2021)



*Anthophora* (DEBBAKH, 2021)



Genitalia mal de  
Hyménoptère (G.4)



Genitalia mal  
d'*Anthophora sp* (G.4)



Genitalia mal d'*Osmia* (G.4)



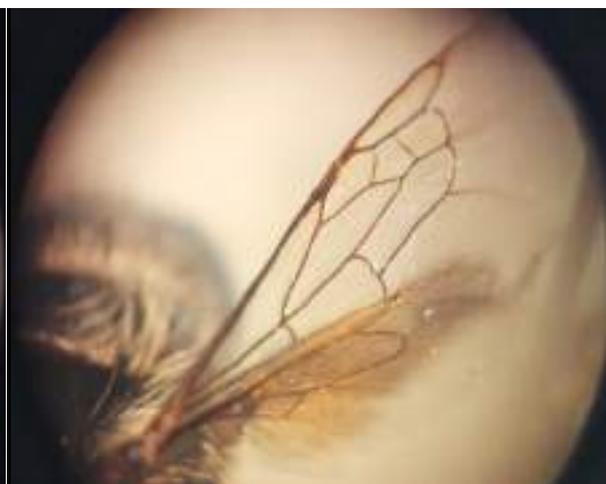
*Osmia*



*Anthophora*



Grain de Polin sur le patte postérieure  
D'un hyménoptère



les cellules d'ailes de Hyménoptère

## Résumé

Notre étude est menée sur la faune des insectes pollinisateurs de la fève (*Vicia faba*) et les autres plantes attractives dans la région de Nezla (Touggourt). L'inventaire est réalisé dans trois stations (deux traités, une témoin) grâce à deux techniques d'échantillonnage (Filet fauchoir, Bacs colorier). Pendant une durée de 3 mois, à partir du mois de janvier jusqu'au mois de mars 2021, 88 individus d'abeilles sauvages sont récoltés, appartenant à cinq familles (Apidae, Andrenidae, Melittidae, Halictidae, Megachillidae). Les genres les plus abondants sont *Anthophora* (A.R. (%) = 40,9 %), *Osmia* (A.R. (%) = 33,0 %) et *Apis* (A.R. (%) = 18,2 %). Les autres genres comme *Eucera* (A.R. (%) = 3,4 %) et *Lasioglossum* (A.R. (%) = 1,14%) sont très faiblement représentés. D'autre part, l'étude des familles d'abeilles indique que la plupart des familles sont bien représentées surtout au mois de février avec la présence des plantes attractives. Les ravageurs sont aussi dominants avec 676 individus capturés contre 40 individus de leurs ennemis naturels.

**Mots clé :** insectes pollinisateurs, inventaire, Nezla, Touggourt, Fève (*Vicia faba*), plantes attractives

## ملخص

أجريت دراساتنا على حشرات الملقحة لنبتة الفول وغيرها من النباتات المستقطبة للحشرات في منطقة النزلة. تفرقت. تم احصاء في ثلاث محطات محطاتان معالجتان. و محطة شاهدة باستخدام طريقتين للاخذ العينات شبكة. صناديق الماء الملونة خلال فترة ثلاث اشهر من يناير الى مارس 2021. تم جمع 88 فردا من النحل البري ينتمون الى خمس عائلات (*Apidae*, *Andrenidae*, *Melittidae*, *Halictidae*, *Megachillidae*). Les genres les plus abondants sont *Anthophora* (A.R. (%) = 40,9 %), *Osmia* (A.R. (%) = 33,0 %) et *Apis* (A.R. (%) = 18,2 %). Les autres genres comme *Eucera* (A.R. (%) = 3,4 %) et *Lasioglossum* (A.R. (%) = 1,14%) sont très faiblement représentés. D'autre part, l'étude des familles d'abeilles indique que la plupart des familles sont bien représentées surtout au mois de février avec la présence des plantes attractives. Les ravageurs sont aussi dominants avec 676 individus capturés contre 40 individus de leurs ennemis naturels.

**الكلمات المفتاحية** الإحصاء. النزلة. تفرقت. نباتات مستقطبة. الفول *Vicia faba*

## Abstract

Our study is carried out in the fauna of bean pollinating insects (*vicia faba*) and other attractive plants on the region of Nezla(Touggourt). The inventory is carried out in three station (two treated , one control) using two sampling techniques (mower net, coloring bins) During a period of 3 months from January to March 2021. 88 individuals of wild bees are collected belonging to five families (*Apidae* , *Anderidae* , *Melittidae* , *Halictidae* , *Megachillidae* ) the most abundant genera are *Anthophora* (A .R.(%)= 40.9%) *Osmia* (A.R.(%)=33.0%)and *Apis* (A.R.(%)=18.2).the other genera like *Eucera* (A.R.(%)= 3.4%) and *lasioglossum* (A .R.(%)= 1.14%)are very poorly represented . on the other hand the study of bee families are well represented especially in february with the presence of attractive plants pests are also dominant with 676 individuals captured against 40 individuals of their natural enemies.

## Keywords :

Pollinating insects, Nezla, Touggourt, Bean (*Vicia faba*), attractive plants.