

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



Mémoire de Master Académique

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Parcours et Elevage en Zones Arides

**Enquête sur L'impact de la pollinisation des cultures par
l'Abeille domestique (*Apis mellifera*)
(Cas de la région d'Ouargla)**

Présenté par :

GACEM Rahma

Soutenu publiquement :

Le 16 /06 / 2021

Devant le jury :

Mr. BELAROUSSI M.

Mme. LAALAM H.

Mme. BEN BRAHIM K.

Président

Promoteur

Examineur

M.C.A UKM Ouargla

M.C.B UKM Ouargla

M.C.B UKM Ouargla

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2020/2021

Remerciements

**Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage,
la patience et la volonté pour achever ce travail.**

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude :

**Notre Encadreur : Mme. LAALLAM Hadda, pour les conseils et
les orientations dont nous avons bénéficié tout au long de la réalisation
de ce travail et sa disponibilité et toute la patience démontrée lors
de l'élaboration de cette étude,**

**Nos sincères remerciements s'adressent également aux membres du
jury**

**Nous voudrions remercier le président de jury Mr
BELLAROUSSI M. et l'examinatrice Mme BEN Brahim k. qui
ont bien voulu accepter de lire et juger ce travail.**

**Mes remerciements vont également à tous les enseignants qui ont
participé à l'accomplissement du cursus pédagogique de la
promotion Master Parcours et Elevage en**

Zones Arides.



Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à mes chers
Parents, pour tous leurs sacrifices, leur
Tendresse, leur soutien et leurs prières tout*

Au long de mes études,

A mes chères frères et sœurs, pour leurs

Encouragements permanents,

*A tous mes chères amis et les collègues. Enfin, j'invite tous
ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce
modeste travail, qu'ils trouvent ici nos vifs remerciements.*

*A toute la famille GACEM, RAHMANI et
ARRAR pour leur soutien tout au long de*

Mon parcours universitaire,

Tous les enseignants pour leur soutien

A tout qui respectent la science et là

Recherche scientifique,

Souhaitant que Allah Trouve

L'acceptation et le succès.

Liste des tableaux

-Tableau 01 : Cultures pollinisées par les insectes ou par le vent :	9
Tableau 02 : Les moyennes mensuelles des 03 principaux indicateurs climatiques dans la région d'Ouargla.....	16
Tableau 03 : Températures Maxima et minima	16
-Tableau 04 : Les potentialités apicoles de la région d'Ouargla	19
-Tableau 05 : Agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile :.....	20
-Tableau 06 : formation en Apiculture.....	22
-Tableau 07 : Modes d'obtention des ruches.	24
-Tableau 08 : Types des techniques apicoles.....	25
-Tableau 09 : La vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'étude.	27
-Tableau 10 : La vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'activité.....	29
-Tableau 11: Nombre de colonies d'abeilles recommandées pour la pollinisation des fleurs des Cultures.	30
-Tableau 12: le rendement du pastèque (<i>citrullus lanatus</i>).....	33

Liste des figures

Figure 01 : La pollinisation.....	3
Figure 02 : L'abeille domestique	6
Figure 03 : L'appareil de récolte du pollen de l'abeille domestique.	8
Figure 04 : Carte de Délimitation de la région d'étude « Ouargla »	13
Figure 05 : Schéma générale de la démarche méthodologique	14
Figure 06 : Fourchette d'Age des producteurs.....	20
Figure 07 : Niveau d'instruction des producteurs.....	21
Figure 08 : Profession des producteurs	21
Figure 09 : L'expérience dans l'activité de la pollinisation par les abeilles domestiques	22
Figure 10 : Evolution du nombre des ruches dans les exploitations agricoles	23
Figure 11 : choix de la race exploitée	24
Figure 12 : Application de la conduite apicole	25
Figure 13 : Rendement de la pastèque (<i>citrullus lanatus</i>)	32

Liste des photos

Photo 01 : Fleur de pastèque (<i>citrullus lanatus</i>) pollinisée par l'abeille domestique.....	27
Photo 02 : Fleur de Melon jaune (<i>cucumis melo var. cantaloupsis</i>).....	28
Photo 03 : Fleur de citrouille (<i>Cucurbita maxima</i>).....	28
photo 04 : Une ruche à côté d'une serre de pastèque.	28

Liste des abréviations

- **CAW** : Chambre d'agriculture de la Wilaya d'Ouargla.
- **DSA** : Direction des services agricole.
- **FAO**: Food and agricultural organization.
- **ONM** :l'Office National de Météorologie .

Tableau de matière :

Introduction	1
Généralités.....	3
I- La pollinisation :	3
I.1 Mode de pollinisation :	4
I.1 Anémogamie :	4
I.1.2 Zoogamie :	4
I.1.2.1 Entomophile :	4
I.1.3 Hydrogamie :	4
II. Reconnaître les insectes pollinisateurs :	4
II.1. Pollinisateurs majeurs (Abeilles et bourdons) :	5
II.1.1. L'abeille (<i>Apis mellifera</i>) :	5
II.1.1.2. Le rôle des abeilles :	6
III. Interactions plantes-pollinisateurs :	7
III.1. Caractéristiques des fleurs pollinisées par les insectes :	7
IV. Stratégies de butinage de l'Abeille domestique :	8
V. Cultures pollinisées par le vent et les insectes :	9
VI. Déclin des pollinisateurs :	11
Matériels et méthodes	12
I. Objectif :	12
II. Matériels utilisés :	12
II.1. Le questionnaire.....	12
III. Méthodologie de travail :	12
IV. Présentation de la région d'étude :	15
IV.1. Situation géographique de la Wilaya d'Ouargla :	15
IV.2. Climatologie de la région :	15
IV.3. Agriculture de la région :	18
Résultats et Discussion :	19
I. Potentialités apicoles de la région d'Ouargla :	19
II. Identification des agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile :	19
II.1. L'âge :	20
II.2. Niveau d'instruction :	21

II.3. Profession des agriculteurs :	21
II.4. Formation apicole :	22
II.5. L'expérience apicole dans les activités agricoles :	22
II.6 Evolution du nombre de ruches dans les exploitations agricoles :	23
II.7 Mode d'obtention des ruches :	23
II.8 La race d'abeille exploitée :	24
II. Application de la conduite apicole :	25
III. Vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'étude :	26
IV. Technique de la pollinisation les abeilles dans la zone d'étude :	29
V. L'impact de la pollinisation par les abeilles sur le rendement :	31
Conclusion.....	35
Références bibliographiques	36
Annexe :	40

INTRODUCTION

Introduction

L'apiculture est une activité pratiquée depuis la plus haute Antiquité et encore largement répandue dans le monde, elle est très importante dans le domaine agricole, et en particulier dans celui de la pollinisation croisée de nombreuses plantes cultivées et fécondées par les abeilles (**Badren, 2016**)

Dans le passé, la pollinisation était assurée par la nature sans coût explicite pour les communautés humaines. L'agrandissement des superficies cultivées et l'utilisation de produits chimiques font que l'on discerne des signes croissants d'un déclin potentiellement grave des populations de pollinisateurs accompagnant le développement agricole. L'abeille domestique, *Apis mellifera* (et plusieurs espèces parentes d'Asie) ont été utilisées pour mettre en place des systèmes de pollinisation gérée, Les populations d'abeilles gérées sont aussi de plus en plus menacées par les ravageurs, les maladies et le désintérêt des jeunes générations pour l'apiculture. Le recours à des pollinisateurs efficaces, pour assurer le « service » des cultures, se révèle difficile à organiser, et l'idée d'aider la nature à rendre ces services par des pratiques visant à soutenir les pollinisateurs sauvages, connaît un regain d'intérêt. (**FAO,2009**).

Les insectes pollinisateurs sont un groupe comprenant un très grand nombre d'espèces. L'abeille domestique est sans doute l'espèce la plus connue, mais il est important de ne pas oublier les autres espèces de pollinisateurs telles que les bourdons et les abeilles solitaires les papillons certaines mouches telles que les syrphes ou encore certains coléoptères. Ces insectes visitent les fleurs, principalement pour se nourrir de nectar et de pollen. Ce faisant, ils transportent le pollen de fleurs en fleurs et réalisent la pollinisation des plantes permettant ainsi leur reproduction (**Mathilde,2011**).

En termes de diversité, un tiers de l'alimentation humaine et trois quarts des cultures (surtout fruitiers, légumineuses, oléagineux et protéagineux) dépendent directement (production de fruits) ou indirectement (production de semences) de la pollinisation par les insectes (**Michaël & Pierren,2007**).

D'un point de vue plus général, l'intérêt principal des abeilles réside surtout dans leur rôle d'insectes pollinisateurs. Élever des abeilles est susceptible d'accroître le rendement en fruits ou en grains de beaucoup de plantes cultivées, et c'est pourquoi certains cultivateurs

modernes s'adonnent eux-mêmes à cette activité, ou paient des apiculteurs pour placer des ruches près de leurs cultures. (Peter, 2006).

Dans notre pays, il existe peu d'études sur la pollinisation par les abeilles des plantes cultivées. Quelques observations cependant ont été réalisées sur certaines plantes comme la fève (AGUIB, 2006 ; MAGHNI, 2006 et BENACHOUR, 2008), la pomme de terre (MAGHNI, 2006) et la tomate (BENDIFALLAH-TAZEROUTI, 2002). Les seules observations réalisées par LOUADI (1998 a, b et 1999), BENDIFALLAH-TAZEROUTI (2002), MAATALLAH (2003), ARIGUE (2004), BENARFA (2004), AGUIB (2006), MAGHNI (2006) et LOUADI & al., (2007) ont porté surtout sur les plantes spontanées. En raison de l'importance économique des cultures maraîchères et du peu d'information concernant les abeilles sauvages de l'Algérie.

Pour l'objectif principal de l'élevage des abeilles, pollinisation, Cela a conduit à l'émergence d'une relation bénéfique entre agriculteurs et apiculteurs, où il leur a fait déplacer leurs ruches et installer dans les exploitations agricoles et échanger des avantages, c'est-à-dire les agriculteurs pouvaient pollinisées leurs plantes et éleveurs en récoltant les produits de la ruche comme le miel et autres produites.

Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à faire une étude dans la région de Ouargla pour L'objectif assigné à cette étude sera :

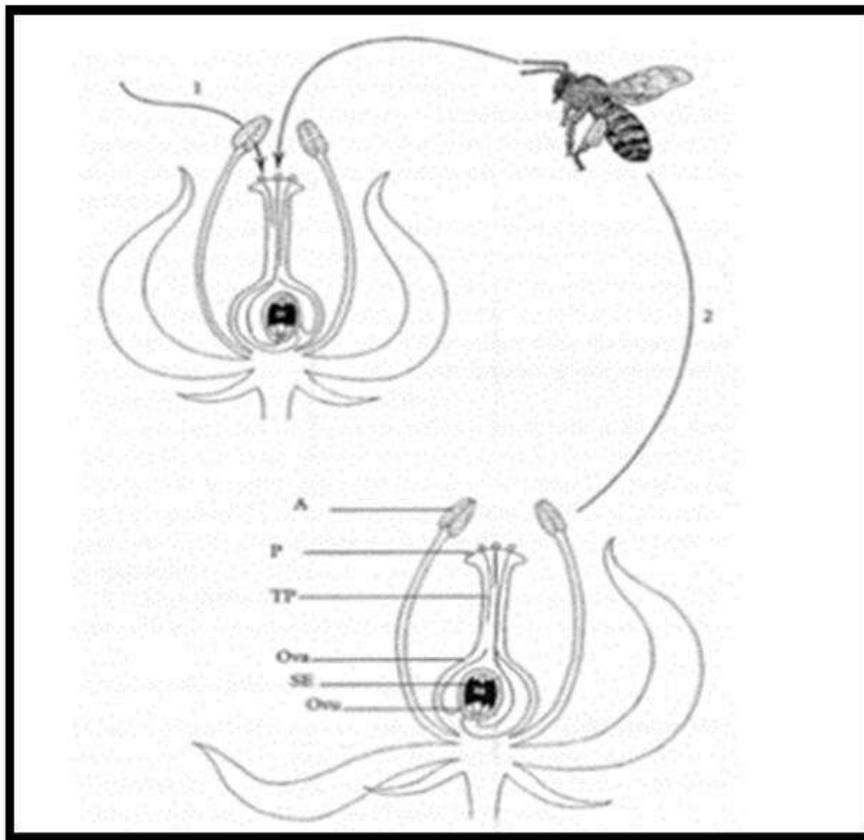
- ✚ Mettre la lumière sur la réalité de pratique de la pollinisation par les abeilles dans la région d'Ouargla.
- ✚ Mettre l'accent sur les cultures concernées par cette pratiques et son impact sur leurs rendements.

Synthèse Bibliographique

Généralités

I- La pollinisation :

La pollinisation est un mode de reproduction des plantes angiospermes et gymnospermes. Il s'agit du processus de transport d'un grain de pollen depuis l'étamine (organe mâle) vers les stigmates (organe femelle). Cela peut se faire soit par autofécondation (concerne une minorité de plantes telles que les légumineuses ou les graminées), soit par fécondation croisée (le pollen d'une fleur se dépose sur les stigmates d'une autre fleur de la même espèce), faisant souvent intervenir un insecte pollinisateur (POUVREAU 2004, GENEVES L.,1992).



1 : Pollinisation directe ou autopollinisation

2 : Pollinisation croisée ou allopollinisation
A : anthère ; P : grain de pollen ; TP : tube pollinique ; Ova : ovaire ; SE : sac embryonnaire ; Ovule : ovule.

Figure 01 : La pollinisation. (Pouvreau .2004)

I.1 Mode de pollinisation :

Il existe trois modes de pollinisation : l'anémogamie, la zoogamie et l'hydrogamie :

I.1 Anémogamie : C'est la méthode la plus simple, mais la moins efficace, elle consiste à produire des quantités massives de pollen afin que le vent les transporte à bon port. La plante dépense ainsi beaucoup d'énergie à produire du pollen ; en revanche, elle n'a pas besoin de façonner des structures complexes pour attirer des pollinisateurs comme des fleurs colorées, du nectar ou des parfums odorants (**Pouvreau, 2004**).

I.1.2 Zoogamie : On peut voir le pollen de la fleur s'accrocher aux poils de l'insecte et la majorité des végétaux comptent sur les animaux pour assurer leur pollinisation. Les plantes qui utilisent la zoogamie développent des organes floraux parfois extrêmement complexes afin d'attirer les Pollinisateurs (**Pouvreau, 2004**).

I.1.2.1 Entomophile :

C'est la caractéristique d'une plante qui se fait polliniser par l'intermédiaire d'un insecte. Les Angiospermes utilisent principalement ce type de pollinisation. En explorant les fleurs à la recherche de nectar, les insectes (entre autres les abeilles, les papillons, les diptères ou certains coléoptères) se frottent aux étamines, récoltant involontairement des grains de pollen qu'ils abandonneront par la suite dans une autre fleur. Chaque insecte est souvent spécialisé pour récolter le pollen d'une ou de quelques espèces en particulier, ainsi le pollen bénéficie souvent d'un transport ciblé jusqu'à une autre fleur de la même espèce. Les fleurs entomophiles ont souvent des couleurs vives pour se faire mieux repérer des insectes pollinisateurs. En fait, les insectes tels que les abeilles ont une vision trichromatique sont sensibles au vert, au bleu et à l'ultraviolet (mais pas au rouge). La Vision dans l'ultraviolet leur permet de repérer des lignes qui convergent des pétales vers le cœur de la fleur et ainsi de mieux localiser les zones riches en nectar (**Pouvreau, 2004**).

I.1.3 Hydrogamie : Quelques rares espèces de plantes aquatiques dispersent leur pollen dans l'eau. Leur pollen est de forme très allongée, ce qui permet aux courants de le transporter d'une plante à l'autre (**Pouvreau, 2004**).

II. Reconnaître les insectes pollinisateurs :

On distingue deux grandes catégories d'insectes pollinisateurs : les pollinisateurs majeurs (abeilles et bourdons), très efficaces et donc indispensables aux plantes à fleurs,

et les pollinisateurs mineurs (guêpes, mouches et papillons) qui le sont beaucoup moins. A ces deux groupes s'ajoutent d'autres insectes floricoles (qui fréquentent les fleurs) qui ne participent pas vraiment à la pollinisation (coléoptères, punaises, ...) (**Michaël et Pierre, 2010**).

II.1. Pollinisateurs majeurs (Abeilles et bourdons) :

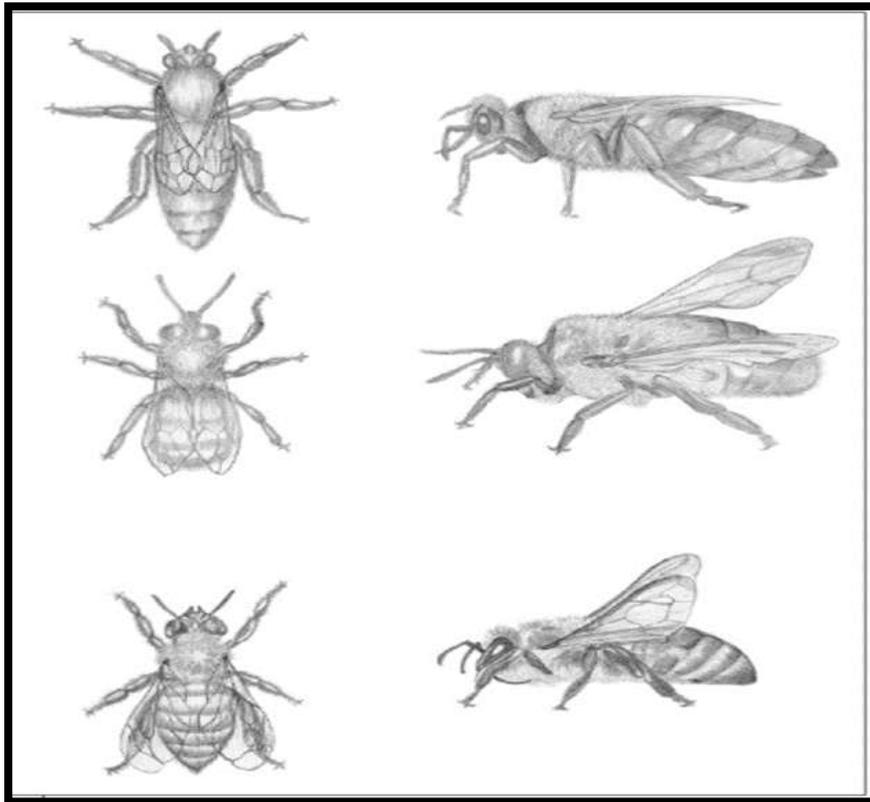
➤ . **L'abeille domestique** : également appelée abeille à miel ou abeille des ruches, est une espèce domestiquée depuis 6.000 ans et très probablement originaire d'Asie du Sud-Est.

➤ **Les bourdons** : ne sont pas les mâles de l'abeille domestique. Il s'agit d'espèces à part entière. La Confusion vient du fait que le mâle de l'abeille domestique est souvent appelé « faux-bourdon ». Comme l'abeille domestique et les guêpes sociales, les bourdons vivent en colonies. La colonie est fondée par une reine au printemps et donne naissance à de nombreuses ouvrières qui partent butiner pour nourrir la colonie (**Michaël et Pierre, 2010**).

II.1.1. L'abeille (*Apis mellifera*) :

Les abeilles sont des insectes sociaux appartenant à l'ordre des hyménoptères. Elles vivent en colonies d'environ 20000 à 50000 individus comprenant une reine, plusieurs milliers de faux-bourdons (au printemps) et des ouvrières (**Tahar et Talaouit.,2017**). Elle présente aussi d'autres intérêts dont : la production de miel, de propolis, de gelée royale etc.... (**Boucif, 2017**). L'évolution des abeilles est liée à la biodiversité florale et à l'évolution des plantes à fleurs (Angiospermes) qui produisent du nectar et du pollen (**Boucif, 2017**). L'abeille (*Apis mellifera*) constitue un organisme vivant indispensable à l'équilibre environnemental dans le monde en tant que pollinisateur de très nombreuses espèces végétales (**Boucif, 2017**).

Les abeilles sont des insectes qui forment l'ordre des Hyménoptères et la famille des Apidés. Les adultes se nourrissent du nectar et sont des agents importants de pollinisation. Le cycle de vie de l'abeille est bien régulé en fonction des besoins de la ruche(**Bacherr,2008**).

**L'abeille domestique :**

*Reine (en haut).

* Faux bourdon (au centre).

* Ouvrière (en bas).

Figure 02 : L'abeille domestique (Peter.2006)**II.1.1.2. Le rôle des abeilles :****✓ Insecte pollinisateur :**

Pour dire à quel point l'abeille domestique nous est précieuse, il suffit de rappeler qu'une majorité de plantes à fleurs sont partiellement ou totalement pollinisées par elle, en effet, les abeilles constituent un élément clef de l'écosystème par son rôle de pollinisateur. (Cella *et al*, 2002).

L'abeille contribue à la sauvegarde de nombreuses espèces spontanées ainsi qu'à l'amélioration des rendements de la qualité des plantes cultivées. Ainsi la pollinisation croisée est un facteur de production des graines des légumineuses fourragères (ex : la luzerne), des cultures maraichères, des cultures oléagineuses comme le colza dont le rendement augmente de 14%. Les arbres fruitiers, notamment ceux appartenant à la famille des rosacées, nécessitent également une pollinisation croisée, chez ces espèces, il ne se fait pas d'apporter le pollen, mais de rétablir la diversité génétique, il est

recommandé la plantation de plusieurs variétés. En ce qui concerne les cultures sous abri, l'apport de ruches est favorisé en absence d'autres insectes pollinisateurs. (Zitouni ,2014).

✓ **Rôle économique :**

En butinant à la recherche de nectar et de pollen, l'abeille participe activement à la pollinisation de flore sauvage : aubépine (*Crataegus oxyacantha*), églantier (*Rosa canina*), sorbier (*Sorbus domestica*) mais également des plantes cultivées, favorisant ainsi leur reproduction et améliorant les récoltes (Toullec, 2008).

III. Interactions plantes-pollinisateurs :

L'attractivité des fleurs pour les pollinisateurs diffère entre espèces de plantes. La couleur, la forme, le parfum, l'offre en nectar sont autant de caractères qui interviennent dans cet attrait. Certaines fleurs sont ouvertes, telles les carottes avec un nectar très facilement accessible au plus grand nombre d'insectes. L'attractivité des fleurs dépend aussi de leur nombre et de leur localisation dans la ville. Des fleurs peu abondantes et isolées dans le milieu urbain auront peu de chances d'être visitées par des insectes. Les réseaux d'interactions plantes-pollinisateurs permettent de comprendre les relations de dépendance entre espèces de plantes et espèces de pollinisateurs, c'est à dire d'identifier quelles plantes dépendent de quels pollinisateurs pour leur reproduction et quels insectes dépendent de quelles plantes pour leur alimentation. (Mathilde et al ,2011).

Les plantes cultivées ne présentent pas de différences fondamentales avec les autres plantes à fleurs et les interactions entre leurs fleurs et les insectes pollinisateurs répondent aux mêmes critères. Néanmoins, leur exploitation par l'homme les façonne individuellement ou à l'échelle de leur milieu, prodiguant aux zones de culture, notamment intensives, des caractéristiques particulières. (Charline ,2012).

III.1. Caractéristiques des fleurs pollinisées par les insectes :

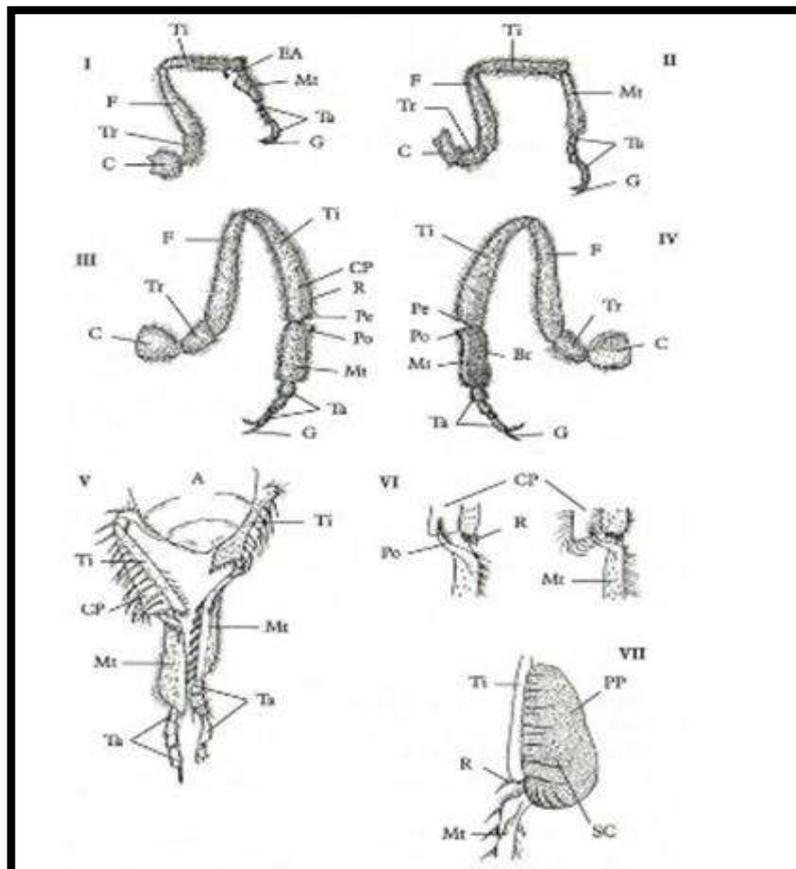
Parmi les caractères typiques des fleurs pollinisées par les insectes (Peter et al. ,2001) :

- Enveloppe florale constituée de calice et corolle, attrayante, avec des signes distinctifs bien visibles (couleur, forme, taille, odeur, nectar signes distinctifs pour les insectes).
- Production de pollen relativement faible (quelques 1000 ou 10000 grains).
- Pollen collant et Pollen avec surface rugueuse.

- Pollen avec une haute valeur nutritive, (Jusqu'à 30% de protéine, 10% de graisse, 7% d'amidon, vitamines et sels minéraux).

IV. Stratégies de butinage de l'Abeille domestique :

L'Abeille domestique (*Apis mellifera*) prélève du pollen et/ou du nectar, sur les différentes fleurs qu'elle visite. Le pollen récolté sur les étamines, représente une source de protéines et d'acides aminés, de vitamines, de minéraux, de stérols et autres lipides. L'abeille constitue des pelotes en agglomérant les grains de pollen avec du nectar et des sécrétions glandulaires (Louveaux, 1958) et les transportent dans les corbeilles à pollen situées sur ses pattes postérieures. Les pelotes sont ensuite stockées dans les alvéoles formant ainsi le pain d'abeille, qui sera consommé ultérieurement. Le pollen constitue un aliment de base pour les abeilles en raison de sa teneur en protéines indispensables au développement et à la santé de la colonie (Maurizio, 1954 ; Crailsheim et al., 1992 ; Alaux et al., 2010 ; DeGrandi-Hoffman et al., 2010).



I : patte antérieure ; II : patte médiane ; III : patte postérieure (face antérieure) ; IV : patte postérieure (face postérieure) ; V : pattes postérieures (vues par derrière) ; VI : presseur à pollen ; VII : pelote de pollen ; A : abdomen ; Br : brosse ; C : coxa ; CP : corbeille à pollen ; EA : étrille de l'antenne ; F : fémur ; G : griffe ; Mt : métatarse ; PE : peigne à pollen ; Po : poussoir à pollen ; PP : pelote de pollen ; R : rameau ; SC : soie central ; Ta : tarse ; Ti : tibia ; Tr : trochanter. (POUVREAU, 2004)

Figure 03 : L'appareil de récolte du pollen de l'abeille domestique (Pouvreau 2004).

Lorsque l’abeille se trouve à portée des étamines des fleurs, elle gratte le pollen avec ses mandibules et ses pattes antérieures. En même temps, elle l’humecte avec un peu de miel qu’elle aura pris soin de réserver dans son jabot avant le départ de la ruche. Pendant le vol, le pollen passe diagonalement de brosse en brosse, de la 1^{ère} patte vers la 3^{ème} patte. Là, le pollen est recueilli par le peigne de la 3^{ème} patte opposée. Il est ensuite poussé par la pince tibio-tarsienne vers la face extérieure de la patte dans la corbeille. Périodiquement, les 2^{èmes} pattes compriment la pelote de pollen dans la corbeille (Bussieras, 1990).

V. Cultures pollinisées par le vent et les insectes :

En terme de diversité, un tiers de l’alimentation humaine et trois quarts des cultures (surtout fruitiers, légumineuses, oléagineux et protéagineux) dépendent directement (production de fruits) ou indirectement (production de semences) de la pollinisation par les insectes (cultures dites « entomophiles » (Michaël et Pierre,2010). La pollinisation anémophile ; les grains de pollen sont transportés par le vent. Ils ont généralement des caractères morphologiques adaptés ; ils sont légers, lisses, de faible diamètre et sont libérés en grand nombre (Meyer et al., 2008).

-Tableau 01 : Cultures pollinisées par les insectes ou par le vent :(Michaël et Pierre,2010)

Catégories	Cultures Anémophiles	Cultures Entomophiles
Arboriculture fruitière	Châtaigner, noisetier, Noyer.	Arbres : cerisier, mirabelle, néflier, pommier, poirier, prunier. Arbustes : airelle, canneberge, cassis, framboise, groseille à maquereaux, groseille rouge, mûre, myrtille.

<p>Cultures</p> <p>Maraîchères</p> <p>et</p> <p>Ornementales</p>	<p>Houblon, vigne, rhubarbe.</p>	<p>Fleurs coupées ou en pot : chrysanthème, rose, tulipe,</p> <p>Alliacées : ail, ciboule, ciboulette, échalote, oignon, poireau.</p> <p>Crucifères : brocoli, caméline, choux, cresson, navet, navette, radis, raifort, roquette, ...</p> <p>Composées : artichaut, cardon, chicorée, estragon, laitue, salsifis, topinambour, ...</p> <p>Labiées (principalement des plantes aromatiques) : basilic, lavande, menthe, origan, romarin, sarriette, sauge, thym.</p> <p>Solanacées : aubergine, piment, poivron, pomme de terre, tomate.</p> <p>Cucurbitacées : citrouille, coloquinte, concombre, cornichon, courge, courgette, melon, pastèque, potiron.</p> <p>Ombellifères : aneth, anis étoilé, carotte, céleri, cerfeuil, cumin, fenouil, panais, persil, ...</p> <p>Autres : fraises, mâche (salade de blé).</p>
<p>Grandes cultures</p>	<p>Toutes les graminées</p> <p>(Y compris le maïs),</p> <p>Betterave, chanvre.</p>	<p>Fabacées : fève, fêverole, haricot, lentille, luzerne, pois, pois chiche, sainfoin, trèfle.</p> <p>Oléagineuses : carthame, colza, lin, tournesol.</p> <p>Autres : moutarde, oreillette, phacélie, sarrasin,</p>

VI. Déclin des pollinisateurs :

Le déclin annoncé des pollinisateurs, et particulièrement des abeilles domestiques et solitaires, est une réalité très préoccupante. En effet, 80 % des plantes à fleurs sauvages et 75 % des cultures destinées à l'alimentation humaine dépendent des pollinisateurs. Ce ne sont donc pas seulement les pollinisateurs mais aussi de nombreuses plantes à fleurs qui pourraient être en péril. Les causes de ce déclin semblent être multiples : changement climatique, artificialisation du territoire, intensification des pratiques agricoles... Alors que le milieu urbain est souvent perçu comme un milieu inhospitalier pour la faune et la flore sauvage, les insectes pollinisateurs ne semblent cependant pas désertier nos villes. (Mathilde, et *al.*,2011).

Matériels et méthodes

Matériels et méthodes

I. Objectif :

Notre objectif à travers cette étude qui s'est déroulée durant la campagne agricole 2020-2021 ; consiste en premier lieu à mettre la lumière sur la réalité de pratique de la pollinisation par les abeilles dans la région d'étude et en second lieu ; mettre l'accent sur les cultures concernées par cette pratiques et son impact sur leurs rendements.

II. Matériels utilisés :

II.1. Le questionnaire : (Annexe)

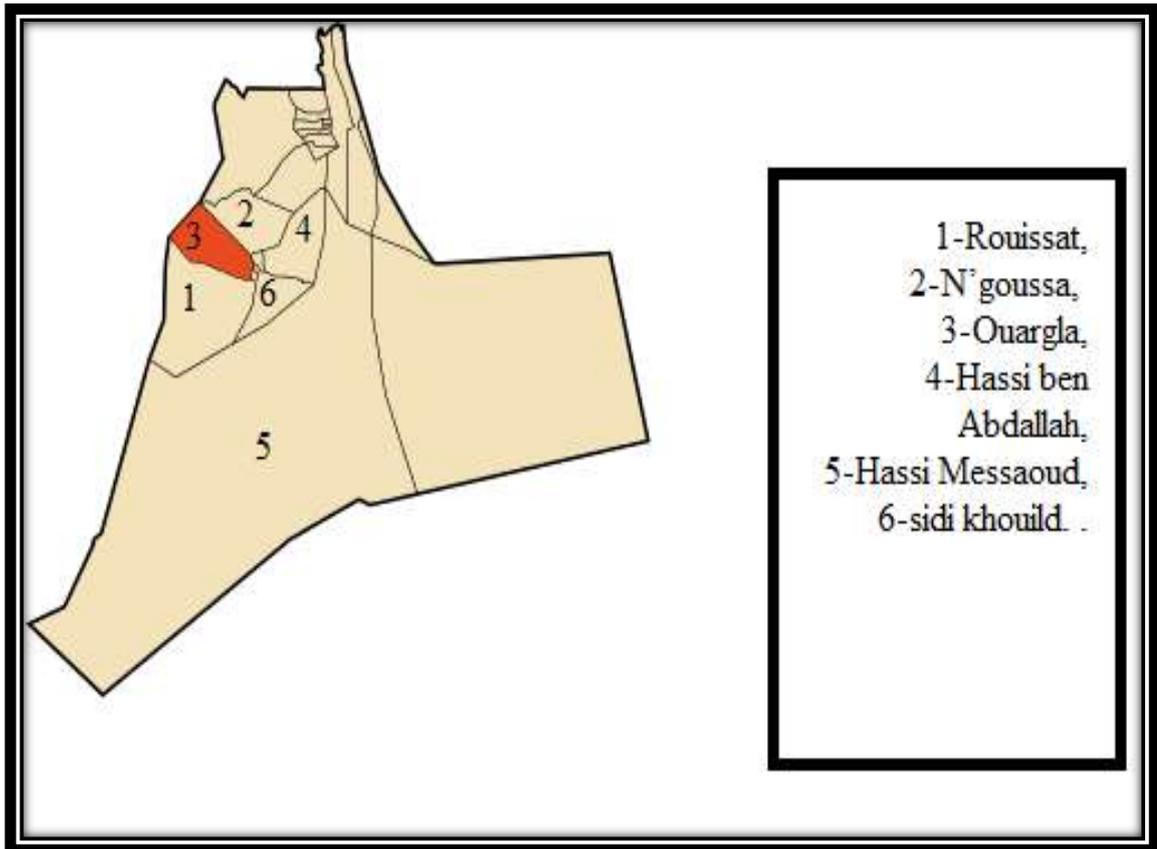
L'instrument de base pour notre enquête « le guide d'enquête Il a été structuré en fonction de :

- ✓ L'objectif de l'étude, des hypothèses à vérifier et des interlocuteurs à qu'il s'adresse.
- ✓ La stratégie que nous avons adoptée est simple, elle part du principe qu'une bonne qualité du Questionnaire repose sur une bonne compréhension par le répondant.
- ✓ La compréhension des questions par les enquêtés (les agriculteurs) à partir d'utilisation du dialecte local pour une réponse bien formulée et non-influencée.
- ✓ Qu'ils soient capables et consentants d'y répondre et que la réponse soit formulée de façon non-influencée.

III. Méthodologie de travail :

- 1) **En première phase** nous nous sommes orienté vers les secteurs administratives DSA (Direction des services Agricoles) et CAW (la chambre de l'agriculture d'Wilaya d'Ouargla) (fig.05), ce qui nous a permis de collecter les informations qui se rapportent sur :
 - a) Le nombre des agriculteurs /apiculteur pratiquant la pollinisation entomophile dans la région d'Ouargla.
 - b) La répartition des exploitations agricoles(l'accès).
- 2) **En Seconde phase**, nous avons confectionné une fiche d'enquête qui comporte les composantes suivantes :
 - Les potentialités apicoles de la wilaya.
 - Les cultures pollinisées par les abeilles
 - L'impact de la pollinisation par les abeilles sur le rendement des produits agricole).

3) **En troisième phase** nous avons procédé à des enquêtes au début du mois de février Jusqu'au mois d'Avril 2021 auprès de (21 agriculteurs), répartis dans les communes suivantes : Rouissat, N'goussa, Ouargla, Hassi ben Abdallah, Hassi Messaoud, sidi khouild. (Figure 4).



**Figure 04 : Carte de Délimitation de la région d'étude
« Ouargla » (Recherche Google)**

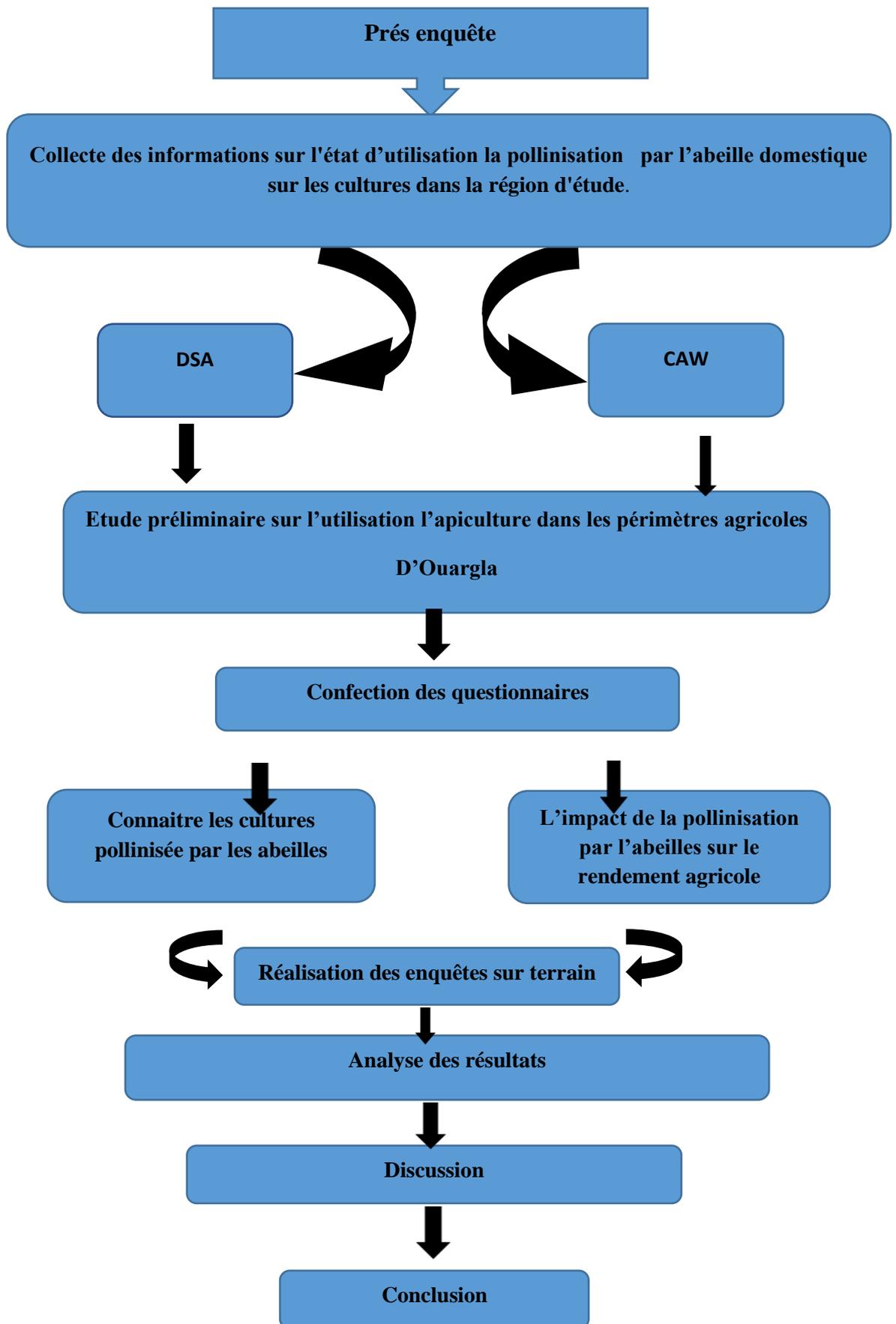


Figure 05 : Schéma générale de la démarche méthodologique

IV. Présentation de la région d'étude :

Au cours de cette partie, nous nous proposons de présenter les principales données qui concernent le cadre physique de la région d'Ouargla, la situation géographique et le climat.

IV.1. Situation géographique de la Wilaya d'Ouargla :

La wilaya d'Ouargla, est un large territoire de **163 230 km²**, qui se positionne idéalement au centre de la région Sud/Est, la ville est à une distance de **820km** d'Alger. Elle demeure l'une des collectivités administratives les plus étendues : les coordonnées géographiques sont de latitude **31° 57' 10''** Nord et de longitude **5° 19' 54''** Est ; avec une altitude **157 m**.

Elle est limitée par les wilayas suivantes :

- Au Nord, par les wilayas de Djelfa, Biskra, Touggourt et El Oued.
- Au Sud, par Illizi et Tamanrasset et Ain Saleh
- A l'Est, par la Tunisie et El Oued
- A l'Ouest, par Ghardaïa.

La région d'étude se trouve encaissée au fond d'une cuvette très large, la basse vallée de l'Oued Mya, dont les extrémités sont représentées à l'Ouest par Bamendil et Mekhadma, au Nord par Bour-El-Haicha, à l'Est par Sidi Khouiled et Hassi Ben Abdallah et au Sud par Beni Thour, Ain-Beida et Rouissat.

IV.2. Climatologie de la région :

De type saharien, le climat de la wilaya d'Ouargla se caractérise par une forte aridité avec des températures élevées en périodes estivales, des précipitations très faibles ne dépassant pas 60 mm en moyenne par an sauf dans les endroits les plus arrosés qui arrivent annuellement à 70 mm L'humidité relative de l'air est faible, la luminosité est intense et l'évaporation est forte. Cette dernière s'élève à 2 500 mm par an et varie de 2 mm/jour en hiver et à près de 15 mm/jour en été. Les vents sont parfois violents. Le climat de la région d'Ouargla se caractérise par un climat Saharien, qui connue par des étés aux chaleurs torrides et des hivers doux, surtout pendant la journée.

- **Pluviométrie**

Les précipitations dans cette région sont généralement faibles, peu fréquentes et irrégulières. Les quantités de pluies qui se sont abattues et enregistrées au niveau de la station restent très limitées

Tableau 02 : Les moyennes mensuelles des 03 principaux indicateurs climatiques dans la région d'Ouargla

Mois	Humidité (%)	Précipitations (mm)		Température C°
		Pluie (mm)	Nb de jours	
Septembre	44	7.70	3	30.00
Octobre	45	3.90	4	23.30
Novembre	53	Néant	0	16.90
Décembre	47	Néant	0	14.00
Janvier	53	4.40	2	13.70
Février	46	T	1	17.50
Mars	39	T	1	20.50
Avril	39	0.70	1	24.50
Mai	35	1.70	2	26.60
Juin	30	3.00	3	33.90
Juillet	28	2.20	3	36.70
Aout	30	T	1	36.30
MOYENNE	41.00	1.90	1.80	24.50

- **Températures**

D'après les données de l'Office National de Météorologie (2008-2018), la température moyenne annuelle d'Ouargla est évaluée à **23.9°C**, la température minimale du mois le plus froid est enregistrée en décembre avec **12.7 °C**, alors que la température maximale du mois le plus chaud est relevée au mois de juillet avec **38.9°C**.

Tableau 03 : Températures Maxima et minima ONM Ouargla

MOIS	Ouargla	
	Maxima	Minima
Septembre	36.90	22.80
Octobre	30.70	16.20

Novembre	24.90	9.70
Décembre	21.30	6.60
Janvier	21.60	6.60
Février	25.40	9.60
Mars	28.10	12.90
Avril	31.30	17.10
Mai	33.60	18.70
Juin	41.30	25.30
Juillet	43.90	28.40
Aout	43.60	28.20

- **Humidité de l'air**

Pour la période **2008-2018**, à Ouargla, l'humidité moyenne annuelle est de **36.2%**, avec un maximum enregistré pendant l'hiver durant le mois de décembre atteignant **52.5%** alors que pendant la saison estivale, elle chute à **15,5%** en juillet.

- **Evaporation :**

La région d'Ouargla se caractérise par une évaporation très importante. Pour la période **2008-2018**, le cumul annuel atteint les **2890.4 mm** avec un minimum de **97.5 mm** enregistré au mois de février et un maximum de **566.6 mm** durant le mois de juillet.

- **Insolation**

Durant la période **2008-2018**, la moyenne annuelle de l'insolation est de **264.8** heures marquées par un pic pour le mois d'août avec un volume horaire de **321,2** heures et un minimum de **208,6** heures pour le mois de février.

- **Les vents**

La wilaya d'Ouargla, comme dans la plupart des régions sahariennes, subit souvent des vents très violents. Les périodes correspondantes à ces derniers se situent généralement au printemps à partir du mois de Mars jusqu'à la fin du mois de Mai, et des fois au mois de juillet en période estivale.

Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé à toute époque de l'année. C'est l'un des plus importants des paramètres à prendre en considération dans l'évolution dynamique de la région étudiée, Il représente l'équivalent des pluies pour le nord du pays, comme facteur d'érosion, de transport et d'accumulation.

IV.3. Agriculture de la région :

Par excellence la région de Ouargla est de vocation agro-pastorale, la wilaya de Ouargla enregistre un développement spectaculaire de cette activité notamment en ce qui concerne la phoeniciculture et la céréaliculture sous pivot grâce à son climat et à la mobilisation de la ressource hydrique. (A.N.D.I, 2013).

- **Production végétale :**

Les cultures pratiquées au niveau de la wilaya d’Ouargla, sont la phoeniciculture, la céréaliculture, le maraîchage, les cultures fourragères et industrielles en plus de l’arboriculture.

Résultats et Discussions

Résultats et Discussion :

Ce chapitre vise à présenter les résultats d'une enquête sur l'impact de la pollinisation par l'abeille dans la région de Ouargla.

I. Potentialités apicoles de la région d'Ouargla :

Selon les statistiques collectés auprès de la D.S.A (2021) ; 28 apiculteurs et 603 ruches ont été dénombré repartis entre deux communes de la région d'étude (Tableau 02).

Le nombre réel des apiculteurs reste inconnu, vu que l'apiculture dans la région est une activité récente (CAW.2021).

-Tableau 04 : Les potentialités apicoles de la région d'Ouargla (DSA.2021)

Commune	Nombre des apiculteurs	Nombre des Ruche
Ouargla	21	398
Rouissat	7	205
Total	28	603

- On remarque que la commune d'Ouargla vient en premier lieu avec un 28 apiculteur et 398 ruches en second lieu la commune de Rouissat avec 7 apiculteurs et 205 ruches.
- La commune d'Ouargla est caractérisée par grand nombre des ruches parce que la plupart des apiculteurs sont concentré dans cette commune.

II. Identification des agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile :

Le tableau (05) présente la répartition des agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile ; dans les communes de la région de Ouargla (DSA.2021). ;

- Sidi Khouild vient en premier lieu avec 9 agriculteurs, en second lieu la commune de Hassi ben Abdallah avec 5 agriculteurs. (DSA.2021).
- Ces communes sont considérées comme des régions agricoles, la plupart de ses habitants sont des agriculteurs, (CAW,2021).
- En troisième lieu la commune d'Ouargla avec 4 agriculteurs.
- En fin vient ; Hassi Messoude et N'goussa, avec nombres successivement 2,1.

-Tableau 05 : Agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile (DSA et CAW ,2021) :

Commune	Nombre des agriculteurs
Ouargla	4
N'gaussa	1
Hassi Ben Abdallah	5
Sidi Khouild	9
Hassi Messaoud	2
TOTAL	21

II.1. L'âge :

- L'âge des agricultures varie de 31 à 81 ans, il est en moyenne 45ans. (Fig06).

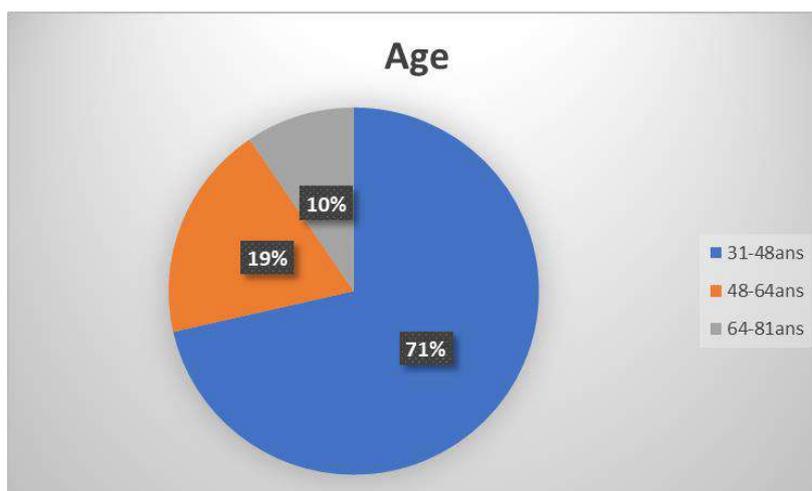


Figure 06 : Fourchette d'Age des producteurs

- **71%** des agriculteurs ont un âge inférieur ou égale 48ans.
- **19%** des agriculteurs ont un âge varié entre 48-64 ans
- **10%** des agriculteurs ont un âge supérieur ou égale 64ans jusque 81ans.

-L'âge le plus fréquent varié entre 31 et 48 ans ; Cela indique que cette catégorie est plus utilisée et réceptive à cette nouvelle activité.

II.2. Niveau d'instruction :

- 19% des producteurs ont un niveau primaire.
- 19% des producteurs ont un niveau secondaire.
- 19% des producteurs ont un niveau moyen.
- 38% ont un niveau universitaire ; c'est le niveau le plus fréquent.

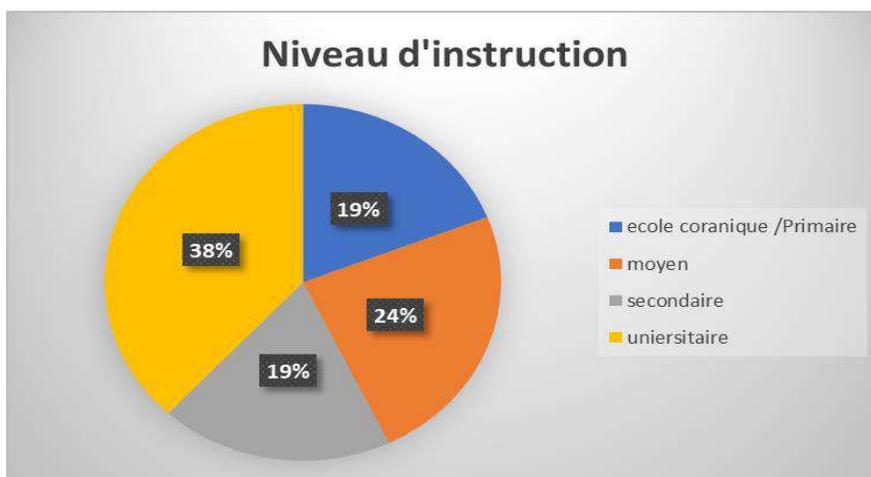


Figure 07 : Niveau d'instruction des producteurs

-Cela indique que les universitaires sont plus favorables à l'idée de pollinisation par les abeilles afin d'augmenter le rendement agricole.

II.3. Profession des agriculteurs :

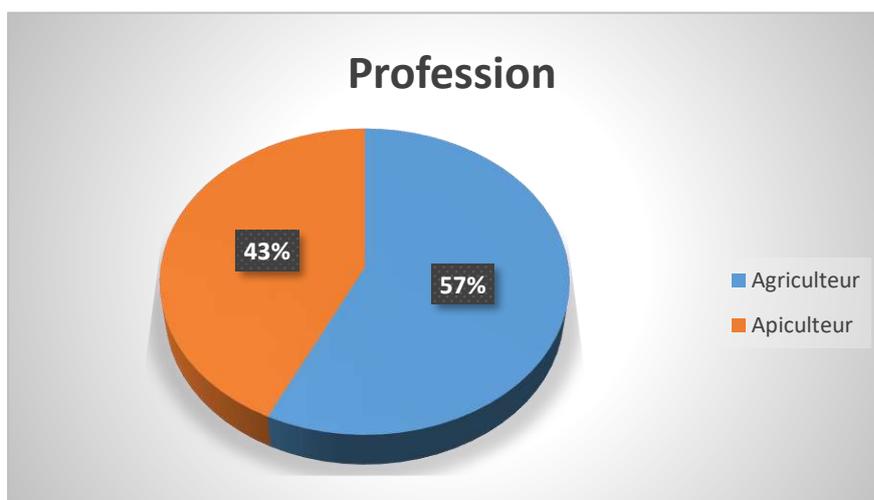


Figure 08 : Profession des producteurs

- La majorité des agriculteurs pratiquent seulement l'agriculture, avec un pourcentage de 57%.
- Ce qui indique que l'agriculture est leur l'activité principale.
- 43% des agriculteurs pratiquent aussi l'apiculture ; Ce qui indique que cette dernière est exercée pour la pollinisation et aussi pour diversifier le revenu.

II.4. Formation apicole :

- 71% des agriculteurs n'ont pas fait une formation apicole. 29% des agriculteurs ont subi la formation (tableau 04).

-Tableau 06 : formation en Apiculture.

La formation en Apiculture	Modalité	Nombre des agriculteurs	%(pourcentage)
	OUI	6	29
	NON	15	71
	TOTAL	21	100

II.5. L'expérience apicole dans les activités agricoles :

L'expérience d'entrée des ruches dans le but de polliniser les cultures agricoles varie de 2 à 12 ans, elle est en moyenne 7 ans. Le nombre d'année d'expérience le plus fréquent est 6 et 7 ans.

- 62% des agriculteurs ont un nombre d'année d'expérience inférieur ou égale 7 ans.
- 38% des agriculteurs ont un nombre d'année d'expérience. Varié entre 8 jus 'qua 12 ans.

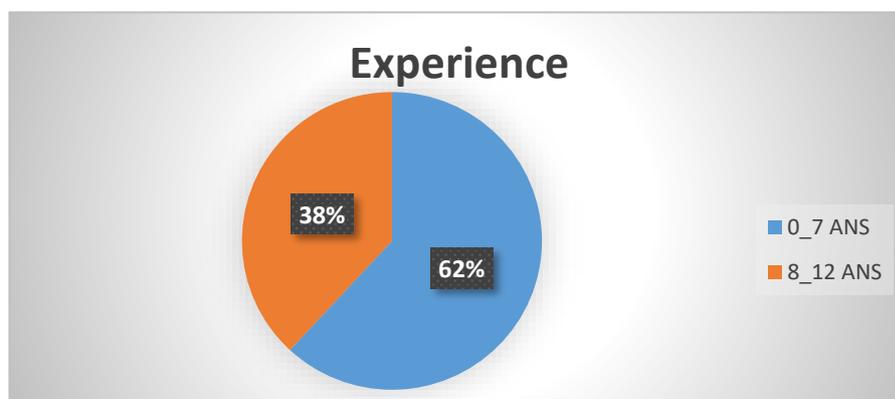


Figure 09 : L'expérience dans l'activité de la pollinisation par les abeilles domestiques

-Sur la base de ces résultats, il est évident que la plupart des agriculteurs ont commencé à pratiquer la pollinisation entomophile (par les abeilles) que récemment.

II.6 Evolution du nombre de ruches dans les exploitations agricoles :

L'évolution du nombre des ruches dans les exploitations agricoles (différents vocations agricoles) depuis le début de l'activité dans le but de pollinisation (depuis 12 ans jusqu'à nos jours), on remarque une augmentation de nombre de ruches, mais de manière modeste, cette augmentation est dû au fait que l'apiculture n'a pas atteint le niveau requis dans notre région, ce qui reflète le nombre des ruches pour chaque producteur. Ceci est dû à plusieurs raisons techniques, surtout à la nature de la région d'étude ; on soulève dans le cadre de ce thème le problème majeur évoqué par les producteurs c'est le manque de complémentarité entre les agriculteurs et les apiculteurs l'obstacle qui limite l'expansion de cette activité dans la région et bien évidemment l'amélioration de la production agricole. (Fig.10)

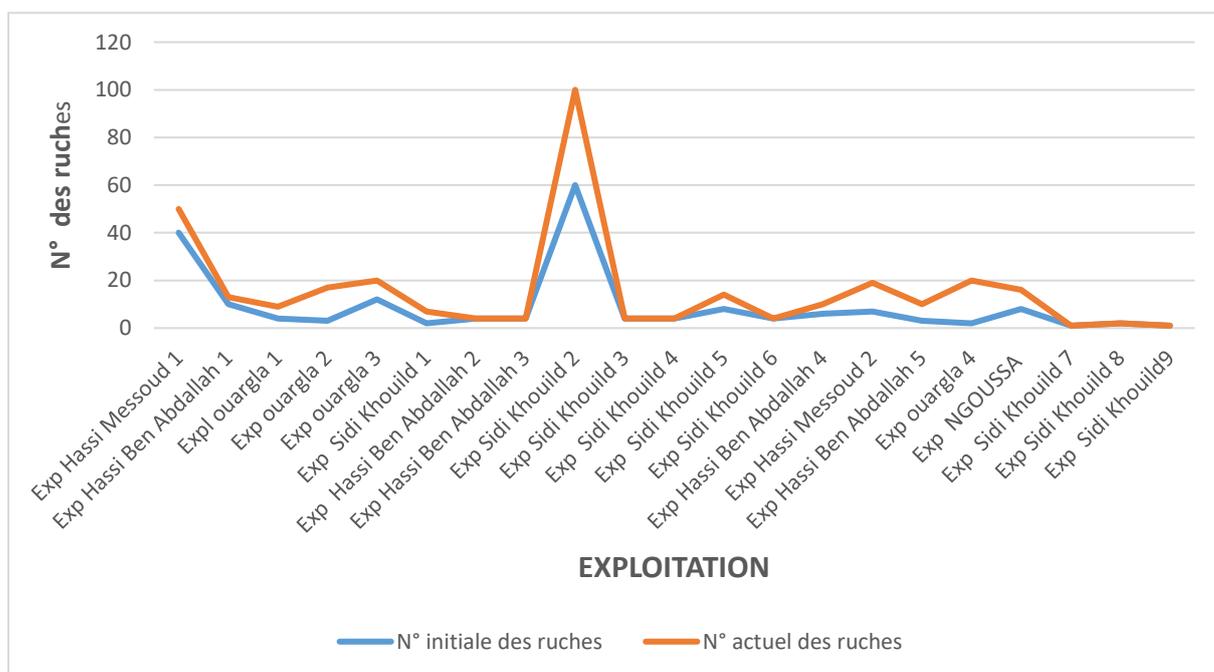


Figure 10 : Evolution du nombre des ruches dans les exploitations agricoles

II.7 Mode d'obtention des ruches :

A partir le résultat du tableau 05 ; nous avons deux modes d'obtention des ruches utilisées dans la pollinisation :

- 67% des producteurs utilisent leurs propres ruches (achat personnel).

- 33% des producteurs font recours à la location (des contrats entre les apiculteurs et les agriculteurs) pour bénéfice mutuel ; où les apiculteurs installent leurs ruches dans les exploitations agricoles pour profiter du butin, et en même temps les agriculteurs bénéficient de la pollinisation de leurs cultures.

-Tableau : 07 Modes d'obtention des ruches.

Mode d'obtention des ruches :	Nombre des agriculteurs	Pourcentage %
Achat personnel	14	67
Location	7	33

II.8 La race d'abeille exploitée : (Fig.11)

- La totalité des agriculteurs choisissent la race *d'Apis mellifera intermissa* (l'abeille tellienne).

-Ce choix s'explique selon les agriculteurs de la région d'étude à 71% par sa disponibilité, 19% revient à la facilité de son élevage et 10% pour sa productivité (rendement en pollen miel et les autres produits de la ruches).

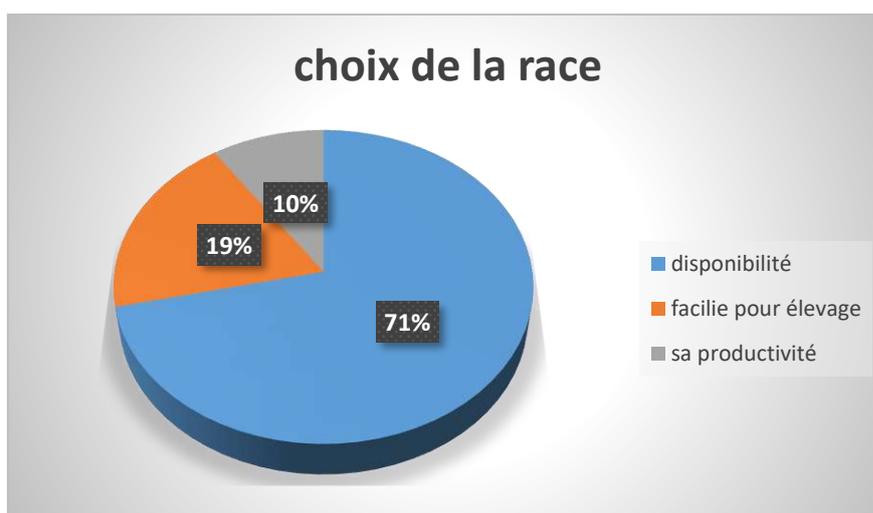


Figure 11 : choix de la race exploitée

II. Application de la conduite apicole : (Fig12)

- D'après les résultats on distingue la plupart des producteurs (62%) ne font pas la conduite de leurs ruches ; car ils croient que les abeilles par rapport aux autres animaux exercent leurs activités sans avoir besoin de l'intervention de l'agriculteur, de même leur principal but de l'activité apicole est limité à la pollinisation uniquement des cultures.

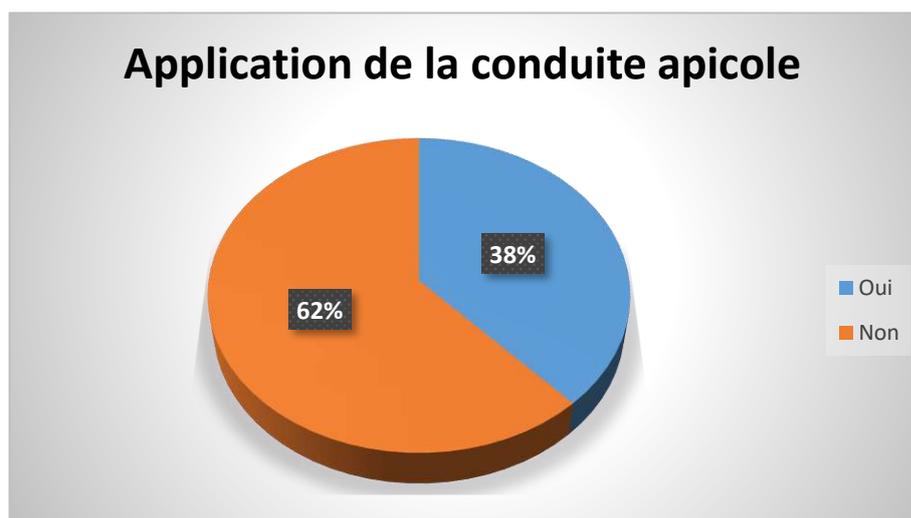


Figure 12 : Application de la conduite apicole

- 38% des producteurs font les techniques apicoles en intervenant par l'apport du nourrissage. En période de disette pour leur assurer la subsistance, nettoyage, le traitement contre les maladies, la pratique de l'essaimage artificiel ; toute en profitant des produits de la ruche (Miel et Pollen ...etc.).
 - Les résultats des producteurs qui font les pratiques des techniques apicoles sont illustrés dans le tableau 06.

-Tableau 08 : Types des techniques apicoles.

Types des techniques apicoles	Nombre des agriculteurs	%(pourcentage)
Nourrissage et nettoyage	8	47
Traitement contre les maladies	3	18
Essaimage artificiel	2	12
La récolte des produits apicoles	4	24

-Parmi les difficultés rencontrées par les agriculteurs dans notre région, le climat, qui affecte la période de floraison, qui est de courte durée, ainsi que le manque de résistance des abeilles à la sécheresse d'été pendant des longues périodes. Pour résoudre ces problèmes les producteurs pratiquent la transhumance vers les microclimats doux et riches en espèces mellifères spontanées pour assurer le bienvenu de leurs ruches.

III. Vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'étude :

- Les résultats présentés dans le tableau 07 et les figures,1,2,3,4 et 5, montrent que les producteurs cultivent dans leurs exploitations différentes vocations agricoles (maraichage sous serres, et en plein champ) dont leur pollinisation fait recours à l'utilisation des abeilles.
- Parmi les cultures on cite en premier lieu la Pastèque (*citrullus lanatus*) qui représente 41% de la totalité des cultures pollinisées par les abeilles.
- Vient ensuite le Melon jaune (*cucumis melo var. cantaloupsis*) avec un pourcentage de 31%.
- En fin vient ; le Cantaloup, Luzerne, Colza, Citrouille, et le Maïs ; avec des pourcentages successivement 6% ,4%,2% ,2% et 2%.

-Tableau 09 : La vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'étude.

Nombre total des agriculteurs	Modalité(vocation agricole)	Nombre des agriculteurs pour chaque vocation agricole	% (pourcentage)
21	Pastèque	20	41
	Le Melon jaune	15	31
	Cantaloup	3	6
	Tomate	2	4
	Pomme de terre	2	4
	Maïs	1	2
	Orge	1	2
	Luzerne	2	4
	Colza	1	2
	Citrouille.	1	2
	Oignon	1	2
TOTAL		49	100

-D'après les agriculteurs ce classement est en relation avec la rentabilité de ces cultures très recherchées par la population locale.



Photo 01 : Fleur de pastèque (*citrullus lanatus*) pollinisée par l'abeille domestique



**Photo 02 : Fleur de Melon jaune
(*cucumis melo var. cantaloupsis*)**



**Photo 03 : Fleur de citrouille
(*Cucurbita maxima*).**



Photo 04 : Une ruche à côté d'une serre de pastèque.

IV. Technique de la pollinisation les abeilles dans la zone d'étude :

-En ce qui concerne les spéculations pollinisées par les abeilles ainsi que le nombre des ruches équivalentes par hectare sont présentées dans le tableau (08).

-Tableau 10 : La vocation agricole concernée par la pollinisation par les abeilles dans la zone d'activité.

Les cultures à pollinisation entomophile (par l'abeille domestique)	Nombre des ruches/ha
La pastèque (<i>citrullus lanatus</i>)	2-4
Le Melon jaune (<i>cucumis melo var. cantaloupsis</i>)	2-4
Le maraichage plein champ (Luzerne, Maïs et Colza...)	2-3

-On constate que le nombre de ruches d'abeilles recommandées pour la pollinisation par unité de surface pour chaque culture varie entre deux et quatre ruches. Cette variation toujours selon les agriculteurs dépend des raisons suivantes :

1. La force de la ruche : Les ruches diffèrent par leur force, donc des ruches plus peuplées doivent être utilisées autant que possible en nombre minimal pour la pollinisation par rapport aux ruches moins peuplées.
2. La présence d'abeilles sauvages et d'autres ruches à proximité de la zone de culture à pollinisée.
3. Densité de plantation : plus le nombre de plantes par unité de surface est élevé, le nombre de ruches pollinisatrices par unité de surface doit augmenter.
4. La variété végétale : les variétés diffèrent selon l'ampleur de leur besoin de pollinisation.
5. L'ampleur de la préférence des abeilles pour la culture à pollinisée. Dans le cas de cultures indésirables pour les abeilles, le nombre de ruche pollinisées doit être augmenté.

➤ D'après (Khnbech .2004) ; Le nombre de ruches requises dépend de plusieurs.

Conditions locales :

- Le nombre d'abeilles et autres pollinisateurs déjà présents dans la zone.
- La superficie ensemencée par la culture.
- La présence de compatibilité dans les plantes de la culture elle-même, ainsi qu'avec d'autres espèces.

-Tableau 11 : Nombre de colonies d'abeilles recommandées pour la pollinisation des fleurs des Cultures (Khnbech M.2004).

Cultures qui doivent être pollinisées par les abeilles mellifères		Cultures bénéficiant de la pollinisation par les abeilles mellifères	
PRODUCTION AGRICOLE	Nombre de ruches / ha	PRODUCTION AGRICOLE	Nombre de ruches / ha
Pommes	2.5-1.5	Agrumes	2.5
Amandes	10	Raisins	2.5
Les Agrumes	5-2.5	Popeye	2.5
Mangue	2.5	La Fraise	2.5
Courgettes A La Courge	5-2.5	Fleur De Trèfle	2.5
Concombre	5-2.5	Gombo	2.5
Pastèque	2.5	Poivre	2.5
Cantaloup	2.5	Tomates	2.5
Carottes	2.5	Tournesol	2.5
Oignons	5-2.5	Haricot	2.5
L'ail	2.5	Haricot	2.5
Chou	2.5	Pois	2.5

Chou-Fleur	2.5		
Persil	2.5		
Un Radis	2.5		
Poireau	2.5		

-Sur la base de ces données, on constate que le nombre ruches équivalent par hectare que les agriculteurs utilisent pour polliniser le produit de la pastèque est suffisant.

. Par ailleurs, l'influence du milieu environnant est source de variation qui complexifie l'approche de l'interaction entre la plante cultivée et le ou les insectes assurant sa pollinisation. (Charline, 2012).

V. L'impact de la pollinisation par les abeilles sur le rendement :

Nos résultats d'enquête sur l'impact de la pollinisation par l'abeille domestique sur le rendement des cultures agricoles ; se sont limités uniquement à la culture de la pastèque (*Citrullus lanatus*) ; ceci revient aux données disponibles, limités uniquement à cette culture très appréciée et demandée par la population locale et évidemment très rentable pour les agricultures de la région d'étude comparant aux autres cultures (Melon jaune, Luzerne, Maïs et Colza...).

L'évolution de la quantité du rendement de la pastèque (*Citrullus lanatus*) dans différentes exploitations agricoles avant et après l'introduction des ruches d'abeilles pour la pollinisation est représentée sur la figure 13 :

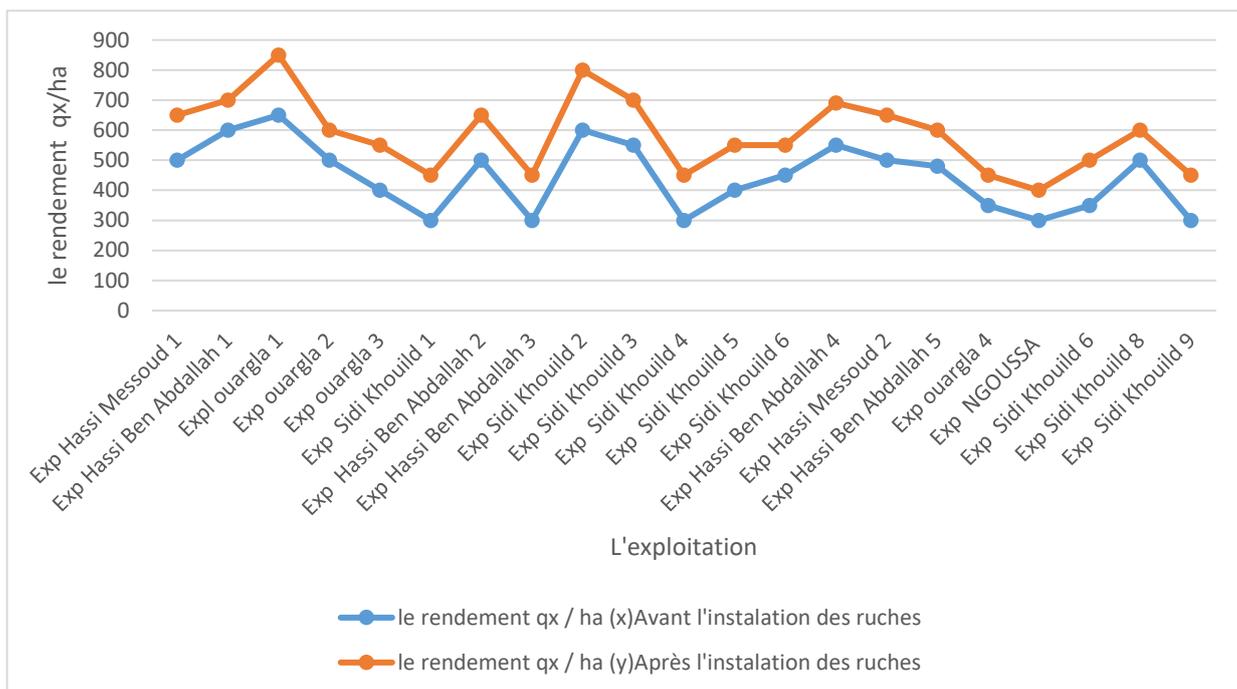


Figure 13 : Rendement de la pastèque (*Citrullus lanatus*)

D'après ces résultats on remarque une augmentation remarquable du rendement de la pastèque par un taux moyen de 33%, après l'introduction d'abeilles comme pollinisateurs (communication personnelle).

-Nous signalons que ce taux d'augmentation du rendement est une estimation subjective. Qui nous a été fournis ; selon les observations des producteurs présenté dans le tableau 12.

-Tableau 12 : le rendement du pastèque (*citrullus lanatus*)

Culture pastèque (<i>citrullus lanatus</i>)	Exploitation	Rendement qx / ha		Différence entre les deux rendement	Taux d'augmentation (%)
		Avant l'installation des ruches	Après l'installation des ruches		
	Hassi Messaoud 1	500	650	150	30
	Hassi Ben Abdallah 1	600	700	100	17
	Ouargla 1	650	850	200	31
	Ouargla 2	500	600	100	20
	Ouargla 3	400	550	150	38
	Sidi Khouild 1	300	450	150	50
	Hassi Ben Abdallah 2	500	650	150	30
	Hassi Ben Abdallah 3	300	450	150	50
	Sidi Khouild 2	600	800	200	33
	Sidi Khouild 3	550	700	150	27
	Sidi Khouild 4	300	450	150	50
	Sidi Khouild 5	400	550	150	38
	Sidi Khouild 6	450	550	100	22
	Hassi Ben Abdallah 4	550	690	140	25
	Hassi Messaoud 2	500	650	150	30
	Hassi Ben Abdallah 5	480	600	120	25
	Ouargla 4	350	450	100	29
	NGOUSSA	300	400	100	33
	Sidi Khouild 7	350	500	150	43
	Sidi Khouild 8	500	600	100	20
	Sidi Khouild 9	300	450	150	50
Moyenne					33

Avant l'introduction de cette technique les agriculteurs avaient rencontré beaucoup de difficultés par la pratique de la pollinisation manuelle, qui est coûteuse, car elle prend plus de temps et plus de travail (main-d'œuvre), et le montant des revenus sont également pris en compte.

L'importance de la pollinisation par l'utilisation des abeilles signalée par les producteurs de la région est expliquée comme suit : D'après (**Khnebech ,2004**) :

1. Augmentation de la production : la pollinisation est importante pour augmenter le pourcentage de nœuds dans les fruits en plus de la grande taille des fruits, ce qui conduit à une production accrue.

2. Amélioration de la forme des fruits : La pollinisation donne aux fruits une forme régulière et un goût naturel. Les fruits qui n'ont pas bien été pollinisés leurs fleurs sont de forme irrégulière et leur goût naturel est incomplet.

Plus il y a de graines dans le fruit, la forme des fruits devient plus régulière et similaire, et il a été constaté que le nombre de graines a une grande influence sur la taille, la forme et la qualité des fruits.

La pollinisation effectuée par les abeilles est remarquable sur le plan quantitatif et qualitatif. En effet, les abeilles transportent couramment des dizaines de milliers de grains de pollen sur leurs corps et elles en déposent de grandes quantités sur les stigmates. (**Vaissière,2002**).

La pollinisation des cultures par les insectes est donc un atout agronomique et économique. Il faut sensibiliser davantage les agriculteurs sur la valeur de la pollinisation par les insectes, de même il est important de préserver la population des abeilles et des insectes pollinisateurs par des dispositions spéciales car parmi les difficultés rencontrées par les agriculteurs dans notre région, le climat, qui affecte la période de floraison, qui est de courte durée, ainsi que le manque de résistance des abeilles à la sécheresse d'été pendant des longues périodes. Pour résoudre ces problèmes les producteurs sont obligés de pratiquer la transhumance vers les microclimats doux et riches en espèces mellifères spontanées pour assurer le bien-être de leurs ruches opération très pénible, coûteuse.

Conclusion

Conclusion

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

C'est pourquoi nous avons réalisé cette étude pour connaître la réalité de l'utilisation des abeilles à des fins de pollinisation dans la région de sur terrain.

Les résultats montrent que 21 agriculteurs auprès de de la zone pratiquant cette activité. Les producteurs cultivent dans leurs exploitations différentes vocations agricoles concernées par la pratique de la pollinisation entomophile, on cite en premier lieu la Pastèque (*citrullus lanatus*) qui représente 41% de la totalité des cultures pollinisées par les abeilles ; vient ensuite le Melon jaune (*cucumis melo var. cantaloupsis*) avec un pourcentage de 31%. En fin vient ; le Cantaloup, Luzerne, Colza, Citrouille, et le Maïs ; avec des pourcentages successivement 6% ,4%,2% ,2% et 2%, D'après les agriculteurs ce classement est en relation avec la rentabilité de ces cultures

Le nombre de ruches d'abeilles recommandées pour la pollinisation par unité de surface pour chaque culture varie entre deux et quatre.

La pastèque figure parmi les cultures maraichères les plus produits par les maraichers du notre région Par conséquent, nous avons effectué une comparaison sur la quantité de rendement avant et après l'introduction des ruches nous avons noté une augmentation remarquable du rendement de là par un taux moyen de **33%**,

La pollinisation des cultures par les insectes est donc un atout agronomique et économique. il faut sensibiliser davantage à la valeur de la pollinisation par les insectes, de même il est important de préserver la population des abeilles et des insectes pollinisateurs par des dispositions spéciales tel que ; l'introduisant des arbustes et des arbres à nectar dans les projets de plantation et limiter l'utilisation excessive des pesticides...etc.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- AGUIB S., 2006 Etude bioécologique et systématique des Hyménoptères Apidea dans les milieux naturels et cultivés de la région de Constantine. Thèse de Magistère en Entomologie, Université frères Mentouri, Constantine 1. 161p.
- Alaux, C., Ducloz, F., Crauser, D., Le Conte, Y., 2010. Diet e-effects on honeybee immunocompetence. *Biology Letters* 6, 562-565.
- ALFKEN J.D. 1914 -Beitragzurkenntnis der bienenfauna Von Algérien. Mémoire de la
- ARIGUE S., 2004-l'entomofaune des Hyménoptères Apidea dans la région saharienne d'El Oued (Djamaa). Thèse de Magistère en Entomologie, Uni. M'entourai, Constantine : 102p.
- BACHER R., 2008. Les abeilles, le miel et l'apiculture. Ed. Terre vivante. P14.
- Badren, M.A., 2016. La situation de l'apiculture en Algérie et les perspectives de développement. Mémoire présenté pour l'obtention Du diplôme de Master Académique .Université de Tlemcen. P26.
- BENACHOUR K., 2008 - Diversité et activité pollinisatrice des abeilles (Hymenoptera : Apidea) sur les plantes cultivées. Thèse de doctorat en science, université Mentouri Constantine 1. 151 p.
- BENARFA N., 2004-Inventaire de la faune parodienne dans la région de Tébessa. Thèse de magistère en Entomologie, Université frères mentouri, Constantine 1. 123p
- BENDIFALLAH-TAZEROUTI L., 2002- Bio systématique des Apidea (abeilles domestiques et sauvages) dans quelques stations de la région orientale de la Mitidja. Thèse de Magistère nesciences agronomiques, INA d'Alger : 208 p.
- Boucif O., 2017.Etude comparative de la diversité floristique de trois stations de Remchi (Wilaya de Tlemcen) et estimation de la qualité du miel récolté.UNI de Tlemcen.Thèse de Master.pp52.
- BUSSIERAS J. (1990) l'abeille domestique, biologie-élevage-pathologie. Polycopié. École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Service de Parasitologie-Zoologie appliquée. Maisons-Alfort, France, 47p.
- Celli et al., 2002. Honey bees as bio indicators of environmental pollution.in: proceedings of the 8th international symposium of the ICP -BR Bee protection group. Hazards of pesticides Bees and keeping, science practice and world resources,

- Heinemann, London. P: 614.ISBN 0-8014-2429-1to bees. Bologna, Italy. (Bulletin of infectiologie, 2003,56(1) ,137 -139).
- Charline alleaum. 2012. L'abeille domestique (*apis mellifera*), exemple pour l'étude de l'attractivité des plantes cultivées sur les insectes pollinisateurs. Thèse pour le doctorat ; ecole nationale vétérinaire d'alfort .55p.
 - Charline alleaum.2012 l'abeille domestique (*apis mellifera*), exemple pour l'étude de l'attractivité des plantes cultivées sur les insectes pollinisateurs thèse pour le doctorat ; ecole nationale vétérinaire d'alfort ,55p 61p.
 - Crailsheim, K., Schneider, L.H.W., Hrassnig, N., Bühlman, G., Brosch, U., Gmeinbauer, R., Schöffman, B., 1992. Pollen consumption and utilization in worker honeybees- (*Apis mellifera carnica*): Dependence on individual age and function. *Journal of Insect Physiology* 38, 409-419
 - Degrade-Hoffman, G., Chen, Y., Huang, E., Huang, M.H., 2010. The effect of diet on protein concentration, hypo pharyngeal gland development and virus load in worker honey bees (*Apis mellifera* L.). *Journal of Insecte Physiologie* 56, 1184-1191.
 - Free j., 1970. Insect pollination of crops. PP 62.544.
 - GENEVES L.,1992. Reproduction et développement des végétaux. Bioscience DUNOD, Paris. 233p.
 - Group. Hazards of pesticides Bees and keeping, science practice and world resources, Heineman, London. P: 614.ISBN 0-8014-2429-1to bees. Bologna, Italy. (Bulletin of Heinemann, London. P: 614.ISBN 0-8014-2429-1to bees. Bologna, Italy. (Bulletin of insectologie, 2003,56(1) ,137 -139).
 - LOUADI K. 1999a- Systématique, Ecoéthologie des abeilles (Hymenoptera, Apidea) et leurs relations avec l'agrocénose dans la région de Constantine. Thèse de doctorat d'état enentomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 168 pp.
 - LOUADI K., DOUMANDJI S., 1998a- Diversité et activité de butinage des abeilles.
 - LOUADI K., DOUMANDJI S., 1998b- Note d'information sur l'activité des abeilles (domestiques et sauvages) et l'influence des facteurs climatiques sur les populations. *Sciences technologies* (9) : 83-87. Univ. Mentouri. Constantine.
 - LOUADI K., MAGHNI N., BENACHOUR K., BERCHI S., AGUIB S.,2007b. Présence de *dasypodamauraperez* 1895 en Algérie (Hym., Apoidea, Melittidae). *Bulletin de la Société entomologique de France* 112 (2) : 252.

- MAATALLAH R., 2003- Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Skikda. Thèse de Magistère en Entomologie, Univ. Mentouri, Constantine : 172p.
- MAGHNI N., 2006- Contribution à la connaissance des abeilles sauvages (Hymenoptera : Apoidea) dans les milieux naturels et cultivés de la région de Khenchela là. Thèse de Magistère en Entomologie. Univ. Mentouri, Constantine : 127 p.
- Mathilde Baudet, Audrey Murâtes, Colin Fontaine, Marie Platon .2011 ; Plantes et pollinisateurs observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis.p5-6
- Mathilde Baudet, Audrey Murâtes, Colin Fontaine, Marie Platon .2011 ; Plantes et pollinisateurs observés dans les terrains vagues de Seine-Saint-Denis. P6
- Maurizio, A., 1954. Pollenernährung und Lebensvorgänge bei der Honigbiene (*Apis mellifica*) Landwirtsch. Jahrbuch der Schweizerische 68, 115-182.
- Michaël Terza et Pierre Rasmont.2007, Les livrets de l'Agriculture n° 14–Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs. Université de Mons-Hainaut, laboratoire de Zoologie 18p).
- Michaël Terza et Pierre Rasmont. (2010) Les livrets de l'Agriculture : Abeilles sauvages, bourdons et autres insectes pollinisateurs n° 14 édition, de vector tomas .19p.
- Peter David Paterson2006. L'apiculture. Éditions Qua, c/o Inra, RD 10, France. 19p
- Peter Fleuri, Anne Pichard, valéricottier, Jean-Daniel Charrière (2001) La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles - Biologie, Écologie, Économie Article de rechercheagroscope Liebefeld-Posieux, Centre suisse de recherche apicole.6p
- Peter Fluri, Anne Pickhardt, valéricottier, Jean-Daniel Charrière (2001) La pollinisation des plantes à fleurs par les abeilles - Biologie, Écologie, Économie Article de recherche Agroscope Liebefeld-Posieux, Centre suisse de recherche apicole 5p
- POUVREAU A. (2004) Les insectes pollinisateurs. Delachaux et Niestlé, coll. « Bibliothèque du naturaliste », 192p.
- POUVREAU A., 2004. Les insectes pollinisateurs. La bibliothèque du naturaliste, 190p
- Toni, Hermann & Dossa, Bruno & Tek, Oscar & Yédomonhan, Hounnankpon. (2020). Abeilles pollinisatrices et production de la pastèque (*Citrullus lanatus*) dans la Commune de Kétou au Sud Bénin. 63-7
- Tahar H et Talaouit F., 2017.Profils polliniques, caractéristiques physicochimiques, activités antioxydantes et antibactériennes de quelques miels Algériens (Université Abderrahmane Mira de (Bejaïa). Thèse de Master.p48.

- Toullec K., 2008. L'abeille noire, historique et sauvegarde. Thèse de doctorat vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, p164.
- VAISSIERE B. (2005). Abeille, pollinisation et biodiversité. Abeille & Cie,106, 12 p.
- الدكتور محمد سعيد خنبش, 2004 نحل العسل وتلقيح نباتات الازهار مركز نحل العسل جامعة حضرموت للعلوم والتكنولوجيا. (ص 44.45.46).

Références électroniques

- FAO,2009. Les pollinisateurs : un élément négligé de la biodiversité, important pour l'alimentation et l'agriculture. Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture troisième session de l'organe directeur. <http://www.fao.org/plant-treaty/overview/governing-body/chairs-gb/fr/>
- Wikipédia ,2021. Carte de Délimitation de la région d'étude « Ouargla ». <https://ar.wikipedia.org/wiki/> consultée :05/03/2021
- ZITOUNI ghania ,2014. La Pollinisation des plantes par les Abeilles Domestiques . Département Monogastriques, Service Apicole, INSTITUT TECHNIQUE DES ELEVAGE : www.itelv.dz monogastriques@itelv.dz .

Annexe

Annexe :

Guide d'enquête

I. L'enquête administrative

1. Potentialité apicole de la région d'Ouargla

a) Nombre total des apiculteurs (...) et leurs répartitions.

b) Nombre total des ruches (...).

a) Nombre des agriculteurs pratiquant la pollinisation entomophile (...) et leurs répartitions.

II. L'enquête au terrain :

-Les caractères des exploitants :

- ✓ Nom et prénom
- ✓ Lieu de périmètre agricole.....
- ✓ Age : (tranche d'âge)

Fourchette d'Age	31-48	48-64	64-81

- ✓ Niveau d'instruction :

Le niveau d'instruction	Niveau primaire	Niveau moyen	Niveau secondaire	Niveau universitaire

- ✓ Profession :

Profession	Agriculteur	Autre

- ✓ Formation apicole : oui... /non...

- ✓ Expérience en utilisation les abeilles dans le but de la pollinisation agricole

Expérience	0à3 ans	4à6 ans	7à10 ans	plus

❖ Mode d'obtention des ruches :

*Achat Personnel (...)

*autre source (...)

❖ Pratiquée la conduite apicole (oui/non).

❖ (Exemple sur les pratiques utilisées.

❖ Evolution du nombre des ruches dans l'exploitation :

Nombre initiale des ruches	Le nombre actuel des ruches

❖ Choix de la race :

-La race d'abeilles exploitée par les agriculteurs.

❖ La vocation agricole dans la zone d'activité (les cultures existées) :

1.

2.

3.

4.

❖ Quelles sont Les cultures pollinisées par les abeilles ;

❖ La vocation apicole pour l'activité agricole

Type de cultures	Nombre des ruches /ha

❖ Quel est l'impact de la pollinisation par les abeilles sur le rendement (aspect qualitatif).

Type de pollinisation	Pollinisation entomophile	Pollinisation manuelle
Le rendement/h

Résumé

Le but engendré par cette étude, est de mettre la lumière sur la réalité de l'utilisation des abeilles domestiques (*Apis mellifera*) à des fins de pollinisation dans des cultures de la région d'Ouargla et son impact sur les produits agricoles à travers une enquête. Les résultats ont montré que 21 agriculteurs pratiquent cette activité introduite récemment. La Pastèque (*citrullus lanatus*) représente 41% de la totalité des cultures pollinisées par les abeilles. Vient ensuite le Melon jaune (*cucumis melo var. cantaloupsis*) avec un pourcentage de 31%. En fin vient ; le Cantaloup6%, Luzerne4%, Colza2%, Citrouille,2%, et le Maïs par 2%. Une augmentation remarquable du rendement de la pastèque à un taux de 33% est enregistrée après l'introduction de cette pratique alternative à la pollinisation manuelle.

Mots-clés : l'abeille -la pollinisation -rendement- pastèque -Ouargla

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى إلقاء الضوء على واقع استخدام نحل ال عسل (*Apis mellifera*) لغرض تلقيح المحاصيل في منطقة ورقلة وتأثيره على المنتجات الزراعية؛ وقد أجرينا تحقيق ميداني ل 21 مزارعا وأظهرت النتائج أن 21 مزارعا يشاركون في هذا النشاط الذي بدأ العمل به مؤخرا. إن البطيخ المائي (*citrullus lanatus*) يمثل 41% من كل المحاصيل الملوثة بالنحل. ثم يأتي البطيخ الأصفر بنسبة 31%. وأخيراً، يأتي ال شمام 6%، والبرسيم 4%، والكولزا 2%، ال يقطين 2%، والذرة 2%. وقد سجلت زيادة ملحوظة في مردودية البطيخ بمعدل 33% بعد إدخال هذه الممارسة البديلة للتلقيح اليدوي.

الكلمات الدالة: النحل -التلقيح- المردودية- البطيخ- ورقلة

Abstract

The aim of this study is to shed light on the reality of the use of honeybees (*Apis mellifera*) for pollination purposes in crops in the Ouargla region and its impact on agricultural products through a survey. The results showed that 21 farmers are engaged in this recently introduced activity. Watermelon (*citrullus lanatus*) represents 41% of all crops pollinated by bees. Then comes the Yellow melon (*cucumis melo var. cantaloupsis*) with a percentage of 31%. Finally, Cantaloup6%, Alfalfa 4%, Colza2%, Pumpkin 2%, and Corn 2%. A remarkable increase in the productivity of watermelon at a rate of 33% is recorded after the introduction of this alternative practice to manual pollination.

Keywords: bees - pollination -productivity -water melon –Ouargla