

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE de SCIENCES
DEPARTEMENT des Sciences de la
Nature et de la Vie

N° :



DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE
OPTION : BIODIVERSITE ET
PHYSIOLOGIE VEGETALE

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par : SALLEMINE Rahma et SLIMANI Rokaya

Thème

**Etude ethnobotanique sur les
plantes insecticides dans la région
de Bou Saâda -M'sila-**

Soutenu devant le jury composé de:

Nom et prénom Enseignant

BENHISSENE Saliha	M.C.A	Université M 'sila	Présidente
ARAB Radhia	M.C.B	Université M 'sila	Rapporteuse
KHALFA Hanane	M.A.A	Université M 'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2020 /2021

Remerciement

En tout premier lieu, je remercie le bon Dieu, tout puissant, de m'avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

Nous tenons surtout à adresser nos plus vifs remerciement à Dr. ARAB Radhia Qui a rendu ce travail une expérience motivante et enrichissante.

Nous ne saurons jamais oublier sa disponibilité, ses compétences et ses recommandations continuent pour nous, qui nous furent très inestimables. J'exprime ma reconnaissance à Dr. BENHISSEN Saliha d'avoir fait

l'honneur de présider le jury. Et aussi j'exprime ma reconnaissance à Madame KHALFA Hanane pour avoir accepté d'être membre de jury.

Enfin, bien que des simples remerciements ne suffisent pas pour exprimer tout ce que je leurs dois, mes remerciements les plus chaleureux à mes parents et à tous les membres de ma famille et mes amis pour leur patience et leur aide.

RAHMA et ROKAYA

Dédicaces

*Je dédie Ce travail A mon amour Maman et Papa
Pour leur patience, leur soutien et leurs
encouragement toute ma vie.*

*A mes chers frères OMAR , ABDELLEAH ,ADEL ,
AHMED , ABDELKADER et ZAKARIA .A mes
chers sœurs ZOUZOU , AZIZA , CHAHRAZED
et mes nièces AYOUSSA et OUMAYMA ,et les fils
de mon frère ANES ,MARYEM ,AYOUCHA et
NAHOULA et CHAHOUDA*

*A mes amis ROKAYA SLIMANI, KHAWLA
SAOUTI et mes amis.*

*A toute personne qui m'a aidé d'un mot, d'une idée ou
d'un encouragement.*

SALLEMINE Rahma



Dédicaces

Au meilleur des pères, à mon très cher Papa et ma très cher Maman qu'ils trouvent moi la source de leur fierté à qui je dois tout.

À toutes mes belles sœurs et surtout mes amoureuses KHALIDA et RAZIKA et mon frère MILOU.

À chers petits-enfants et petites filles.

À mes amies mon amour KOKO, RAMA, DODI.

À tous ceux qui me sont chers.

SLIMANI Rokaya

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale.....1

Chapitre I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1. L'étude ethnobotanique	2
1.1. Définition.....	2
1.2. Position de l'ethnobotanique dans les Sciences.....	3
1.3. Enquêtes ethnobotaniques.....	3
2. Les plantes insecticides.....	3
2.1. Généralité sur les plantes insecticides.....	3
2.2. Avantages de l'usage des plantes pesticides.....	4
3. Les moustiques.....	5
3.1. Généralité sur les moustiques.....	5
3.2. Cycle de vie d'un moustique.....	5
3.2.1. Œuf	6
3.2.2. Larves	7
3.2.3. Nymphes.....	7
3.2.4. Adultes.....	8
3.3. Rôle écologique.....	9
3.4. Les moustiques problème de santé.....	11
4. les insectes des céréales stockées	11
4.1. Généralité sur les insectes des céréales stockées.....	11
4.2. La classification des insectes des céréales stockées.....	11
4.2.1. Les coléoptères.....	11
4.2.1.1. Cycle de vie	12
4.2.1.2. Les principaux coléoptères prédateurs des grains.....	13
4.2.2. Les lépidoptères.....	13
4.2.2.1. Cycle de vie.....	14
4.2.2.2. Les principaux lépidoptères s'attaquant aux grains.....	14
4.3. Description morphologique des insectes des céréales stockées.....	14
4.3.1.Œuf.....	14
4.3.2. Larve.....	14
4.3.3. Nymphe.....	15
4.3.4. Adulte.....	15
4.4. Les principaux insectes des denrées stockées en Algérie.....	16
4.5. Les dégâts des insectes	16
5. les fourmis	17
5.1. Généralité sur les fourmis.....	17
5.2. Cycle de vie des fourmis.....	17
5.2.1. L'essaimage.....	18
5.2.2. La fondation d'une colonie.....	18
5.1.3. De l'œuf à la nymphe.....	19
5.3. Les rôles des fourmis.....	19

6. Les mouches.....	19
6.1. Généralité sur les mouches.....	19
6.2. Cycles de vie des mouches.....	20
6.3. Les mouches sont problème de santé.....	21
6.3.1. Les mouches domestiques.....	21
6.3.2. Les mouches des fruits.....	21

CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODE

1. Présentation de la zone d'étude.....	22
1.1. Cadre géographique.....	22
1.2. Cadre géologique.....	22
1.3. Répartition administrative	22
2. Méthode d'étude.....	23

CHAPITRE III: RESULTATS ET DISCUSSION

1. Inventaire des plantes insecticides dans la région de Boussaâda.....	25
2. Analyse des profils des informateurs.....	28
2.1. Distribution des enquêtés selon le Sexe.....	28
2.2. Distribution des enquêtés selon l'âge.....	28
2.3. Distribution des enquêtés selon le niveau d'étude.....	29
3. Aspect floristique.....	30
3.1. Analyse des familles botaniques.....	30
3.2. Parties utilisées.....	31
3.3. Méthodes d'utilisation des plantes.....	32
3.4. Les insectes ciblés par les plantes insecticides.....	33
3.5. Les plantes les plus utilisées contre les insectes nuisibles.....	33
3.6. Les espèces utilisées contre les moustiques.....	35
3.7. Les espèces utilisées contre les insectes des céréales stockées.....	36
3.8. Les espèces utilisées contre les fourmis.....	37
3.9. Les espèces utilisées contre les mouches.....	37
Conclusion générale.....	39
Références bibliographiques.....	40
Annexes.....	I

Liste des Tableaux

Tableau	page
Tableau 1. Les maladies transmises par des moustiques et autres diptères piqueurs	10
Tableau 2. Insectes les plus fréquents rencontrés sur les céréales stockées en Algérie	15
Tableau3. Les plantes insecticides utilisées dans la région de Bou Saâda	25

Liste des figures

Figure	page
Figure 1. Photographies des espèces représentatives de deux sous-familles de moustiques.	5
Figure 2. Cycle de vie d'un moustique.....	6
Figure 3. Dimorphisme sexuel chez le moustique <i>Aedes aegypti</i>	9
Figure 4. Cycle de vie de coléoptères.....	12.
Figure 5. Cycle de vie de lépidoptère.....	13
Figure 6. La morphologie de la fourmi.....	17
Figure 7. Le cycle de vie de la fourmi.....	18
Figure 8. <i>Musca domestica</i> L.....	19
Figure 9. Cycle de développement de la mouche domestique	20
Figure 10. Localisation de Boussaâda.....	23
Figure 11. Démarche méthodologique sur l'étude des plantes insecticides.....	24
Figure 12. Distribution des interrogées selon le Sexe.....	28
Figure 13. Distribution des personnes interrogées selon l'âge.....	29
Figure 14. Distribution des interrogées selon le niveau d'étude.....	30
Figure 15. Proportions des familles des plantes les plus importantes.....	31
Figure 16. La partie utilisée des plantes.....	32
Figure 17. Les différentes modes d'utilisation les plantes insecticides.....	32
Figure 18. Les insectes ciblés par les plantes insecticide.....	33
Figure 19. Les espèces les plus utilisées.....	34
Figure 20. Les espèces utilisées contre les moustiques.....	36
Figure 21. Les espèces utilisées contre les insectes des céréales stockées.....	36
Figure 22. Les espèces utilisées contre les fourmis.....	37
Figure 23. Les espèces utilisées contre les mouches.....	38

Résumé

Notre travail est pour le bute de connaissez les plantes utilisées par les habitants de Bou Saâda pour lutter contre les insectes nuisibles afin de réduire l'utilisation des produits chimiques nocif.

A l'aide de 251 fiches questionnaires, une enquête ethnobotanique a été réalisée durant l'année 2021 dans la région de Bou Saâda –M'sila-. Le dépouillement des résultats a permis d'identifier 44 espèces appartenant à 21 familles botaniques, La famille la plus importante est celle des Lamiacées. Les résultats montrent également que la partie végétative constitue la partie la plus utilisée et la plante crue est la méthode le plus utilisée. Par ailleurs, les moustiques sont les insectes les plus ciblées par les habitants.

Mots clés : plantes à effet insecticide, étude ethnobotanique, Bou Saâda, insectes nuisible

ملخص

هدفنا من هذا العمل هو معرفة النباتات التي يستخدمها سكان مدينة بوسعادة لمكافحة الحشرات الضارة من أجل الحد من استخدام المواد الكيميائية الضارة. باستخدام 251 ورقة استبيان، تم إجراء دراسة اثنونباتية خلال عام 2021 في منطقة بوسعادة. حيث أتاح تحليل النتائج التعرف على 44 نوعًا ينتمي إلى 21 عائلة نباتية، أهمها العائلة الشفوية. أظهرت النتائج أيضًا أن الجزء الخضري هو الجزء الأكثر استخدامًا وأن النبات الخام هو الطريقة الأكثر استخدامًا. بالإضافة إلى ذلك، يعتبر البعوض أكثر الحشرات المستهدفة من قبل السكان.

كلمات مفتاحية: نباتات ذات تأثير سام، دراسة اثنونباتية، بوسعادة، حشرات ضارة.

A decorative frame with a double-line border and ornate, curved corners, enclosing the text.

Introduction Générale

Introduction générale

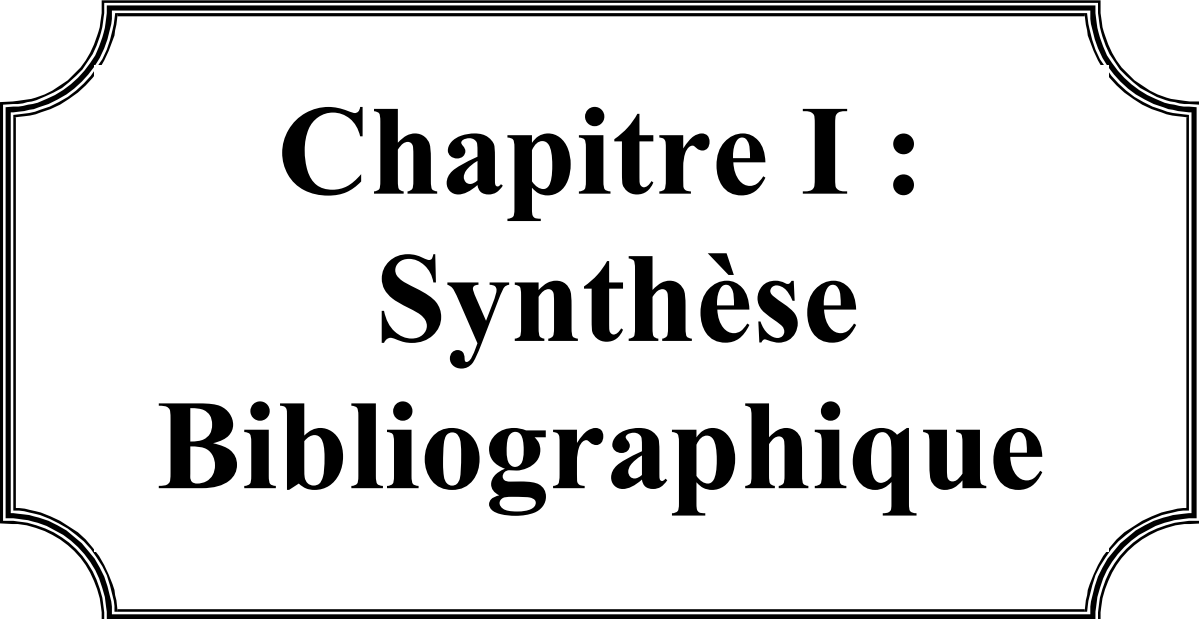
Les insectes et les hommes cohabitent ensemble sur la terre, c'est un fait ! Parfois la cohabitation se passe bien et parfois l'homme est obligé d'éliminer certains insectes. Certains insectes peuvent être responsables de maladies touchant les hommes et les animaux : on parle alors de maladies vectorielles (paludisme, dengue, chikungunya pour les humains, fièvre catarrhale ovine pour les animaux, West Nile, fièvre de la vallée du Rift touchant l'homme et l'animal, etc.).

Les insectes ravageurs des denrées, majoritairement des Coléoptères peuvent causer la perte totale d'un stock. Le moyen le plus courant pour limiter leurs activités est l'usage des pesticides dont les effets indésirables sont malheureusement très nombreux. L'intoxication humaine en est une principale. Au cours des deux dernières décennies, de nombreux travaux ont été menés dans le but de rechercher des méthodes de protection des denrées plus douces, respectueuses de la santé humaine et de l'environnement (**Ngamo et Hance, 2007**).

Les plantes produisent des substances actives ayant des propriétés insecticides, aseptiques ou encore régulatrices de la croissance des plantes et des insectes. Le plus souvent, ces substances actives sont des métabolites secondaires qui, à l'origine, protègent les végétaux des herbivores (**Deravel et al, 2013**).

Dans ce mémoire nous sommes intéressés à la réalisation d'une enquête ethnobotanique sur les plantes à effet insecticides utilisé par la population de la région de Boussaâda pour la protection contre les insectes nuisibles.

Le présent travail se subdivise en deux chapitres après une introduction générale, dans le premier chapitre une bibliographie sur l'ethnobotanique, les plantes insecticides et des généralités sur quelque insecte nuisible. Le deuxième chapitre est consacré à la partie ethnobotanique basée sur l'analyse des questionnaires et de leurs interprétations, enfin en termine par une conclusion générale.



Chapitre I :
Synthèse
Bibliographique

1. L'étude ethnobotanique

1.1. Définition

L'ethnobotanique est une science qui fut définie à l'origine comme étant l'étude des plantes utilisées par les peuples indigènes (**Harshberger, 1895; Ritter *et al.*, 2015**). Sa définition s'est élargie par la suite et devient de nos jours la science qui étudie les relations entre la diversité végétale et culturelle de même que les perceptions, usages et gestions des plantes (**Albuquerque et Hanazaki, 2009**). Elle est une branche de l'ethnobiologie qui connaît un regain d'intérêt ces deux dernières décennies. En effet, d'une part la convention sur la diversité biologique a reconnu le rôle et l'importance des connaissances endogènes dans la conservation de la diversité biologique (**CBD, 1994**). D'autre part, avec le souci d'utiliser des outils quantitatifs pour rendre comparable et reproductible les résultats en ethnobotanique par des inférences, la quantification en ethnobotanique a entraîné l'apparition de beaucoup d'outils techniques et par conséquent une augmentation considérable des recherches en ethnobotanique quantitative.

L'ethnobotanique est une science interdisciplinaire (**Bridges et Lau, 2006**). Elle est à cheval entre la botanique et les sciences sociales. Son domaine d'étude implique une large gamme de disciplines telles que la conservation de la biodiversité, la génétique de la conservation, l'ethnopharmacologie, la technologie alimentaire, l'écologie, etc. Ainsi, l'ethnobotanique se révèle être une science importante pour le développement socioéconomique en tant que discipline de base à plusieurs autres sciences. L'importance de l'ethnobotanique a été davantage prouvée dans les pays en développement où de plus en plus d'intérêts sont accordés à cette discipline ces dernières années. Cependant, les outils quantitatifs utilisés sont encore variés et discutés. Ceci pose un problème d'approches méthodologiques aux étudiants et jeunes chercheurs en début de carrière. C'est évidemment l'une des raisons fondamentales qui justifient la rédaction du présent document méthodologique dans le but de faciliter à ces derniers le choix des outils pour des études en ethnobotanique quantitative. En effet, le manque d'analyse et d'appréciation de la littérature, justifié par la difficulté de beaucoup d'étudiants et jeunes chercheurs à accéder aux documents scientifiques dans les pays en développement a été soulevé comme un facteur principal de l'utilisation erronée des méthodologies et de la mauvaise interprétation des résultats des travaux de recherche (**McClatchey, 2006 ; Albuquerque et Hanazaki, 2009**).

1.2. Position de l'ethnobotanique dans les Sciences

L'Ethnobotanique est à l'intersection des domaines de l'Ethnologie, de la Botanique, de l'Agronomie et de la Génétique. Elle n'empiète aucunement sur l'une de ces

disciplines. Si elle y assure parfois une certaine fonction de liaison, celle-ci est fortuite; une telle fonction n'a pas été recherchée. Le rôle de l'Ethnobotanique est de déceler, dégager et interpréter des faits humains de caractère social profitant, en apparence, plus particulièrement à l'Ethnologie et à l'Etude de toutes les Sociétés humaines et, par voie de conséquence, son rôle est d'apporter au profit du Monde moderne la connaissance qu'ont eu celles-ci du domaine végétal (**Ronald, 1961**).

1.3. Enquêtes ethnobotaniques

Enquêtes ethnobotaniques proprement dites, au sein des Ethnies en place et comportant la recherche de documents végétaux bruts ou travaillés ou transformés « objets », de renseignements (usages, techniques d'emploi, noms, folklore, magie, etc., thérapeutique, provenances, etc.). Toute Mission ethnographique devrait être accompagnée d'un Ethnobotaniste, à défaut, d'un Botaniste ou d'un Agro botaniste. L'enquête directe est la source d'information la plus importante, la plus satisfaisante, à condition qu'elle soit intégrée dans un ensemble. Les études ethnobotaniques ne sont enrichissantes que quand le problème ethnobotanique est posé en premier, quand il devient principal dans la recherche, les travailleurs étant déjà familiarisés avec les méthodes et les approches de, l'Ethnologie, de la Botanique, de l'Agronomie, etc. (**Ronald, 1961**).

2. Les plantes insecticides

2.1. Généralité sur les plantes insecticides

Le moyen le plus courant pour limiter l'activité des insectes est l'usage des pesticides dont les effets indésirables sont malheureusement très nombreux (**Ngamo et Hance, 2007**). Cependant, compte tenu des nuisances associées à l'utilisation des pesticides, sélection de souches résistantes, pollution de l'environnement, intoxications, la recherche d'alternatives s'impose (**Guèye et al., 2011**).

Dans la recherche des méthodes alternatives de lutte, le règne végétal offre beaucoup de possibilités. Depuis l'Antiquité, les végétaux et produits végétaux ont été présentés à afficher non seulement de leurs avantages pharmacologiques, mais d'autres propriétés biologiques, y compris les activités de pesticides (**Auger et al. 2004 ; Khoshnoud et Khayamy, 2008**). Ici leurs cibles sont multiples : bactéries, champignons, virus, vertébrés et invertébrés (**Auger et al., 2002**).

Plus de 2000 espèces végétales dotées de propriétés insecticides ont été répertoriées. Il a été rapporté que les Romains utilisaient des poudres préparées à partir de *Veratrum* sp. Comme insecticides et rodenticides, tandis que des extraits d'ifs (*Taxusbaccata*) ont été

utilisés par certains peuples de l'hémisphère nord. Sous les tropiques, l'utilisation du neem (*Azadirachta indica*) est répertoriée depuis au moins 4000 ans (**Philogène et al., 2002**). Au XIXe siècle, seuls quelques composés d'origine végétale étaient identifiés et abondamment utilisés comme répulsifs ou produits toxiques parmi lesquels il y avait la nicotine (alcaloïde) et ses dérivés, la roténone, les pyrèthres et les huiles végétales. La nicotine servait à lutter contre les insectes piqueurs suceurs des plantes vivrières. La roténone s'est révélée un composé phytosanitaire du plus haut intérêt. Elle est utilisée pour lutter contre le doryphore de la pomme de terre (**Weinzeirl, 1998**). Les pyrèthres servaient pour se débarrasser des poux lors des guerres napoléoniennes (**Ware, 1991**). À cause de ces aspects, les pyrèthroïdes de synthèse ont fait leur apparition (**Weinzeirl, 1998**). Les huiles ont été utilisées très tôt dans la lutte contre les insectes sous forme d'émulsions. Aujourd'hui, les huiles sont très utilisées aux États-Unis pour la protection des vergers dont certains insectes ravageurs (*Dysaphisplantaginea* et *Panonychus ulmi*) sont devenus résistants à diverses familles d'insecticides (**Weinzeirl, 1998**). Les problèmes de contamination de l'environnement, de résistance des populations de ravageurs et des effets nocifs sur les organismes non visés ont contribué au renouveau d'intérêt pour les molécules présentes dans les végétaux et les agents de contrôle des insectes.

2.2. Avantages de l'usage des plantes pesticides

D'une façon générale, les extraits de plantes pesticides sont moins dangereux que les pesticides de synthèse (**Wainwright et al., 2013**), même si certains extraits de plantes comme la nicotine peuvent être toxiques à certaines doses sur les organismes vivants (**Slotkin et al., 2016**). La décomposition assez rapide et la faible action polluante sont des avantages des extraits de plantes (**Wainwright et al., 2013**). Dans certaines conditions, les extraits de plantes peuvent avoir une efficacité comparable à celle des insecticides classiques. Si cette dernière efficacité n'est pas complète, elle peut néanmoins permettre de maintenir la population des ravageurs en dessous du seuil de nuisibilité et réduire l'usage des pesticides de synthèse utilisés sur les légumes. En termes de résidus de pesticides, la qualité sanitaire des cultures est ainsi améliorée, ce qui peut minimiser les risques d'intoxication des populations. Les produits naturels issus des plantes peuvent aussi permettre d'accroître les rendements avec un rapport coût/bénéfice comparable à celui des pesticides de synthèse (**Amoabeng et al., 2014**).

3. Les moustiques

3.1. Généralité sur les moustiques

Les moustiques sont des insectes de l'ordre des Diptères (deux ailes) faisant partie de la famille des Culicidae, identifiable par un système buccal de type piqueur-suceur. Actuellement, on compte plus de 3500 espèces regroupées en 41 genres (**Center for Disease Control and Prevention, 2012**). Les Culicidae se divisent en deux sous-familles (**Figure1**) :

- La sous-famille Anophelinae comprend tous les genres responsables de la transmission du parasite Plasmodium à l'origine du paludisme. C'est au sein de cette sous-famille que l'on retrouve le genre Anopheles (An.), décrite pour la première fois en 1818 par J.W. Meigen (**Reinert, 2001**).
- La sous-famille Culicinae regroupe l'ensemble des genres autres que ceux de la seconde sous-famille. On y retrouve notamment les genres *Culex* (Cx.) et *Aedes* (Ae.), principaux vecteurs de la dengue et du chikungunya.



Figure 1. Photographies des espèces représentatives de deux sous-familles de moustiques. A- *Anopheles gambiae*. B- *Culex quinquefasciatus*. C- *Aedes aegypti*.

3.2. Cycle de vie d'un moustique

Les moustiques sont des insectes holométaboles suivant un cycle de métamorphose complète passant par le stade d'œuf, de larve et de nymphe pour enfin aboutir à l'adulte (**Figure 2**) (**Carnevale et Robert, 2009**). Chaque stade de développement possède une morphologie externe différente, adaptée au milieu de vie (aquatique pour les trois premiers stades, aérien pour le stade adulte) et spécifique à chaque sous-famille et espèce de moustiques. Il est ainsi possible d'identifier la plupart des moustiques par une simple reconnaissance visuelle.

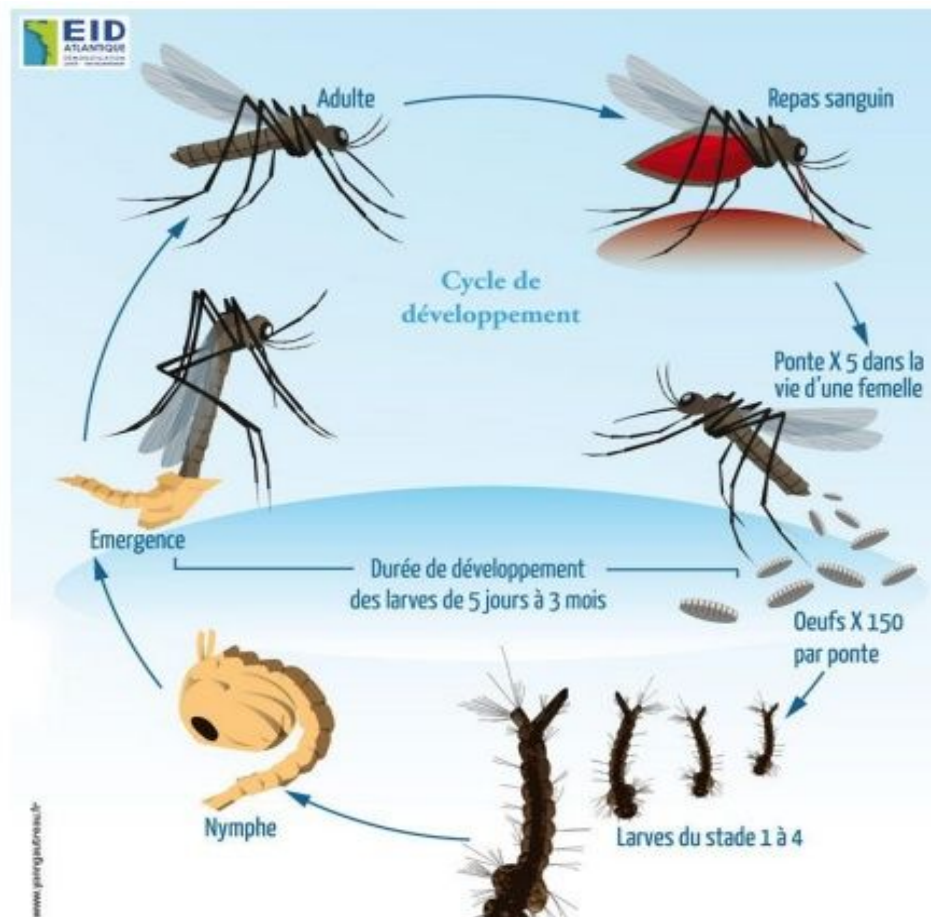


Figure 2. Cycle de vie d'un moustique

3.2.1. Œuf

Afin de se reproduire, une femelle moustique n'a généralement besoin d'être fécondée que par un seul mâle. En effet, la spermathèque, la poche dans laquelle sont stockés les spermatozoïdes, permet de conserver le sperme. Suite à l'accouplement, la femelle doit effectuer un premier repas de sang qui fournira les nutriments de base nécessaires à la maturation des œufs.

Ce n'est qu'une fois ces œufs fécondés et maturés que la femelle part en quête d'un gîte de ponte aquatique propice au développement des larves. Ces gîtes larvaires sont variés, notamment suivant les genres de moustiques. S'il s'agit généralement d'eau stagnante, les femelles *Anopheles* privilégieront les eaux résiduelles naturelles se trouvant dans les fossés ou les champs, tandis qu'*Aedes* choisira préférentiellement les gîtes anthropiques urbains tels que les ornements de jardins, les poubelles ou récipients abandonnés (**Carnevale et Robert, 2009**). De plus, au sein d'un même genre, certaines espèces ont un large choix concernant le site de ponte, allant de l'eau douce à l'eau saumâtre, d'un site ensoleillé ou ombragé, avec ou sans végétation. D'autres au contraire ont des contraintes écologiques strictes. *Aedes albopictus* préfère ainsi les sites plus riches en matière organique qu'*Aedes*

aegypti (Chareonviriyaphap et al., 2013). Cette variabilité des gîtes larvaires explique notamment la difficulté à contrôler et réguler les populations d'espèces vectrices.

Un ponte de moustique compte généralement 50 à 400 œufs flottant à la surface de l'eau. Suivant le genre de moustiques, les critères de reconnaissance morphologique des œufs diffèrent. Les œufs d'anophèles sont pondus de façon isolée et possèdent des flotteurs latéraux, tandis que ceux des espèces *Aedes*, s'ils sont eux aussi isolés, ne possèdent pas de flotteurs, mais sont extrêmement résistants à la dessiccation. Les œufs de *Culex* sont quant à eux reconnaissables par leur regroupement en nacelles (Carnevale et Robert, 2009).

3.2.2. Larves

Lors de l'éclosion en milieu aquatique, les larves de moustiques mesurent environ 2 millimètres (mm). Elles subissent par la suite trois mues successives permettant un accroissement de la taille jusqu'à 15 mm. Les larves passent ainsi par quatre stades larvaires (dits L1 à L4) dont la morphologie comparable se résume à trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen (Carnevale et Robert, 2009).

La tête est composée d'une paire d'antennes et de deux paires d'yeux composés, dont un non fonctionnel, prémices des futurs yeux de l'adulte. Elle est aussi pourvue de brosses buccales servant à brasser l'eau afin de filtrer les particules alimentaires et les attirer vers l'appareil masticateur (Goulu, 2015).

Le thorax se découpe en trois segments : pro-, méso- et métathorax. La disposition des soies sur le thorax permet une identification spécifique des larves selon l'espèce (Goulu, 2015).

L'abdomen se décompose en neuf segments dont les deux derniers sont morphologiquement différents des autres. Le 8^{ème} segment possède des excroissances servant à peigner ses brosses buccales et, dans le cas des larves d'*Anopheles*, des papilles respiratoires permettant une position de repos parallèle à la surface de l'eau. Le 9^{ème} segment porte une brosse ventrale natatoire et ainsi qu'un siphon respiratoire que l'on retrouve chez les *Aedes* et les *Culex*, entraînant une position de repos oblique (Carnevale et Robert, 2009).

La durée de vie de larve est d'une à deux semaines, bien qu'elle puisse être accrue en cas d'hibernation (Goulu, 2015).

3.2.3. Nymphes

Au bout d'une semaine environ, la larve subit une métamorphose complète durant laquelle la cuticule se fend pour former une nymphe (Singh et al., 2012). La tête et le thorax fusionnent en un céphalothorax volumineux et sclérifié à travers lequel il est possible de distinguer les futurs organes de l'adulte (Goulu, 2015).

Tout comme la larve, la nymphe a une respiration aérienne, rendue possible grâce à deux trompes respiratoires se trouvant sur le céphalothorax. Ces trompes possèdent des différences morphologiques suivant les genres de moustiques. Ainsi, les Anopheles ont des trompes respiratoires courtes et évasées alors que les Culicinae ont des trompes longues et régulières (**Carnevale et Robert, 2009**).

L'abdomen composé de neuf segments porte deux palettes natatoires en position apicale. Ces palettes, par l'intermédiaire de contractions de l'abdomen, permettent à la nymphe de rester mobile. Contrairement aux précédents stades, il existe un dimorphisme sexuel. En effet, les nymphes mâles sont plus petites et se développent plus vite (**Goulu, 2015**).

Le stade nymphal dure généralement 24 à 48 heures durant lesquelles s'opère une importante métamorphose interne aboutissant à la transformation en adulte ailé (**Singh et al, 2012**). L'émergence ne dure que quelques minutes, mais il s'agit d'un moment risqué pour le moustique puisqu'il est alors vulnérable face aux prédateurs et risque la noyade (**Goulu, 2015**).

3.2.4. Adultes

La forme adulte, ou imago, du moustique mesure entre 5 et 40 mm selon l'espèce, bien que dépassant rarement les 10 mm. Morphologiquement, il est composé, comme pour la larve, de trois parties : tête, thorax et abdomen.

Excepté les deux yeux composés et les deux palpes maxillaires, la tête des moustiques porte deux éléments remarquables possédant un dimorphisme sexuel. Chez les mâles, les antennes sont dotées de soies longues et plumeuses permettant la perception des phéromones, tandis que chez les femelles, ces soies sont verticillées, courtes et moins fournies servant principalement au repérage de l'hôte pour le repas de sang (**Figure 3**).

De même, l'appareil buccal diffère selon le sexe du moustique. Chez le mâle, il s'agit d'un appareil buccal de type suceur qui lui permet de se nourrir du nectar ou de la sève des plantes. L'appareil buccal des femelles est de type vulnérant. En effet, contrairement au mâle, la femelle est hématophage et possède une double circulation de fluide permettant l'injection de la salive via l'hypopharynx et l'aspiration du sang via la trompe, aussi appelée proboscis (**Goulu, 2015**).

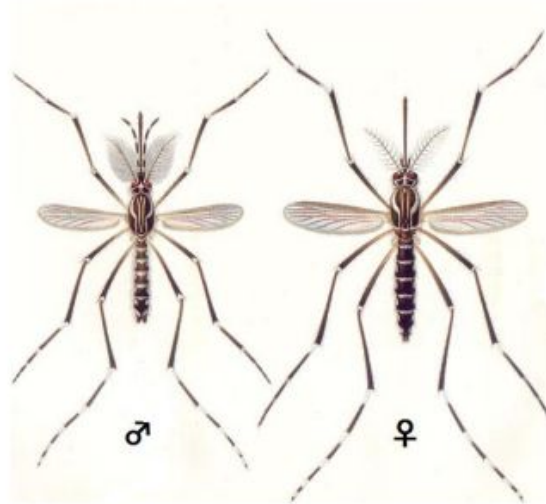


Figure 3. Dimorphisme sexuel chez le moustique *Aedes aegypti*

La durée de vie du moustique au stade imaginal dépend de nombreux paramètres, notamment des conditions climatiques et écologiques telles que la température, l'humidité, la présence de prédateurs... Dans la nature, on considère qu'un moustique adulte femelle peut vivre jusqu'à 4 semaines dans les régions au climat chaud et tropical (**Carnevale et Robert, 2009**). Néanmoins, dans des zones plus tempérées, le phénomène d'hibernation permet d'accroître la longévité des femelles de certaines espèces jusqu'à plusieurs mois. Dans une étude effectuée en République de Corée, il a même été démontré une saisonnalité des espèces, *Anopheles pullus* semblant plus adapté au phénomène d'hibernation qu'*Anopheles sinensis* (**Oh et al., 2010**). Quelle que soit l'espèce ou les conditions extérieures, les mâles ont toujours une durée de vie inférieure à celle des femelles, de l'ordre généralement de quelques jours.

3.3. Rôle écologique

Les moustiques, soit à l'état larvaire soit à l'état adulte, font partie de plusieurs chaînes alimentaires. Ils forment une abondante source d'énergie pour de nombreuses espèces prédateurs tant en milieu aquatique que terrestre. Dans l'eau, les stades immatures sont mangés par des insectes et des poissons. Les adultes sont des proies d'insectes, de batraciens, de reptiles, d'oiseaux et de chauves-souris (**Benyoub, 2007**).

3.4. Les moustiques problème de santé

Les moustiques, infectent chaque année des centaines de millions de personnes et sont à l'origine de beaucoup de décès. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Les moustiques se distinguent des autres insectes piqueurs par leur long corps grêle, leurs longues pattes et leurs pièces buccales en forme d'aiguilles. La piqûre peut également entraîner des infections secondaires, des démangeaisons, des irritations, des réactions allergiques ou des douleurs (**Pingen et al., 2017**).

Aedes albopictus communément appelé moustique tigre est présent depuis des années en Asie, en Afrique, en Amérique et dans l'Océan indien. Dans les années quatre-vingt-dix il gagne l'Europe par l'Italie. C'est en deux mille quatre qu'*Aedes albopictus* est détecté la première fois dans le Sud Est de la France (Bhatt et al., 2013). La piqûre de moustique ne se fait pas au hasard, une espèce donnée présentera souvent des préférences de moment de piqûre (Berthet-Beaufils, 2010).

Les moustiques sont régulièrement impliqués dans les réactions allergiques. Mellanby en 1946 puis Mac Kiel et West en 1961 furent les premiers à signaler la survenue de réactions allergiques (Viniaker et al., 2005). Les moustiques sont le plus souvent à l'origine de réactions locales ou locorégionales sans réelle gravité. Toutefois, les réactions systémiques existent même si elles se produisent rarement. Lors de la piqûre, les moustiques introduisent leur pièce buccale à travers la peau, et c'est la salive injectée qui contient des allergènes. Cette salive est composée de nombreuses protéines dont certaines sont identifiées comme étant des allergènes. Ces derniers diffèrent selon les espèces. Cependant, il existe des allergènes ubiquitaires et source de réactivité croisée entre espèces (Drouet et al., 2016) (Tableau 1).

Tableau 1. Les maladies transmises par des moustiques et autres diptères piqueurs

Vecteurs	Maladies
Moustiques (Culicidés)	
<i>Anopheles</i>	Paludisme, filariose lymphatique
<i>Culex</i>	Filariose lymphatique, encéphalite japonaise, autres viroses
<i>Aedes</i>	Fièvre jaune, dengue, dengue hémorragique, autres viroses, filariose lymphatique
<i>Mansonia</i>	Filariose lymphatique
Autres diptères piqueurs	
Mouches tsé-tsé (glossines)	Trypanosomiase africaine (maladie du sommeil)
Simulies	Cécité des rivières (onchocercose), mansonellose (généralement asymptomatique)
Phlébotomes (<i>Phlebotomus</i> , <i>Lutzomyia</i>)	leishmaniose, fièvres à phlébotomes
Taons (tabanidés)	Loase, tularémie
Cératopogonides	Mansonellose (généralement asymptomatique)

4. les insectes des céréales stockées

4.1. Généralité sur les insectes des céréales stockées

Dans le monde entier, les produits stockés sont attaqués par divers ennemis. Les ennemis du stockage se classent en trois groupes principaux :

- ☐ Les moisissures
- ☐ Les insectes
- ☐ les rongeurs (rats et souris)

Pour rester en vie, les insectes ont besoin de nourriture, d'air et d'eau. Les céréales stockées fournissent très souvent un endroit idéal pour les éjour et le développement des insectes car la nourriture, l'air et l'eau s'y trouvent en quantités suffisantes. C'est pourquoi certaines espèces d'insectes infestent les céréales stockées. Certains insectes préfèrent certaines sortes de céréales à d'autres, et tous ne mangent pas la même partie de la graine. La sorte de céréale préférée et la partie de la graine mangée dépend de l'espèce d'insectes (**Inge de Groot, 2004**).

4.2. La classification des insectes des céréales stockées

Les insectes sont susceptibles de causer des dégâts au grain stocké appartiennent à deux familles principales : les coléoptères et les lépidoptères ou papillons (**Berhautetal, 2003**).

4.2.1. Les coléoptères

Les Coléoptères sont les ravageurs les plus importants de la classe des insectes. Regroupant plus de 330000 espèces, il est le groupe le plus commun et le plus destructeur de denrée entreposée (**Delobel et Tran, 1993**). Les adultes possèdent une paire d'ailes antérieures sclérifiées appelées «élytres» qui protègent la paire d'ailes membraneuses utilisées pour le vol. Ceci donne à ces insectes une certaine résistance qui leur permet de se déplacer dans la masse des grains à la recherche des conditions favorables de développement (température, humidité, teneur en O₂, présence de fines, etc.). Les larves, souvent responsables des dégâts, sont vermiformes (**Anonyme, 2003**).

4.2.1.1. Cycle de vie

Dans des conditions favorables, la durée du cycle de développement est, pour la plupart des insectes, de l'ordre de 3 semaines à 1 mois. La température optimale de développement est de 25° C à 30° C (températures courantes en régions chaudes). Un abaissement de température peut allonger considérablement la durée du cycle (à 15° C il pourra nécessiter 5 à 7 mois). En deçà de 10° C et au-delà de 35° C le cycle est rompu et la mortalité des insectes devient importante. Le développement est également fonction de l'humidité du grain. Sur des céréales à moins de 9 % la mortalité est forte. D'autres éléments importants interviennent

également tels que la concentration en oxygène, la nature de la denrée, sa granulométrie (grains ou farine), la densité de population. Le nombre d'œufs déposés par une femelle peut être très important (en moyenne 300 pour les charançons du riz) et dans des conditions optimales, en 1 mois, une population pourra être multipliée (Anonyme, 2003) (figure 4).

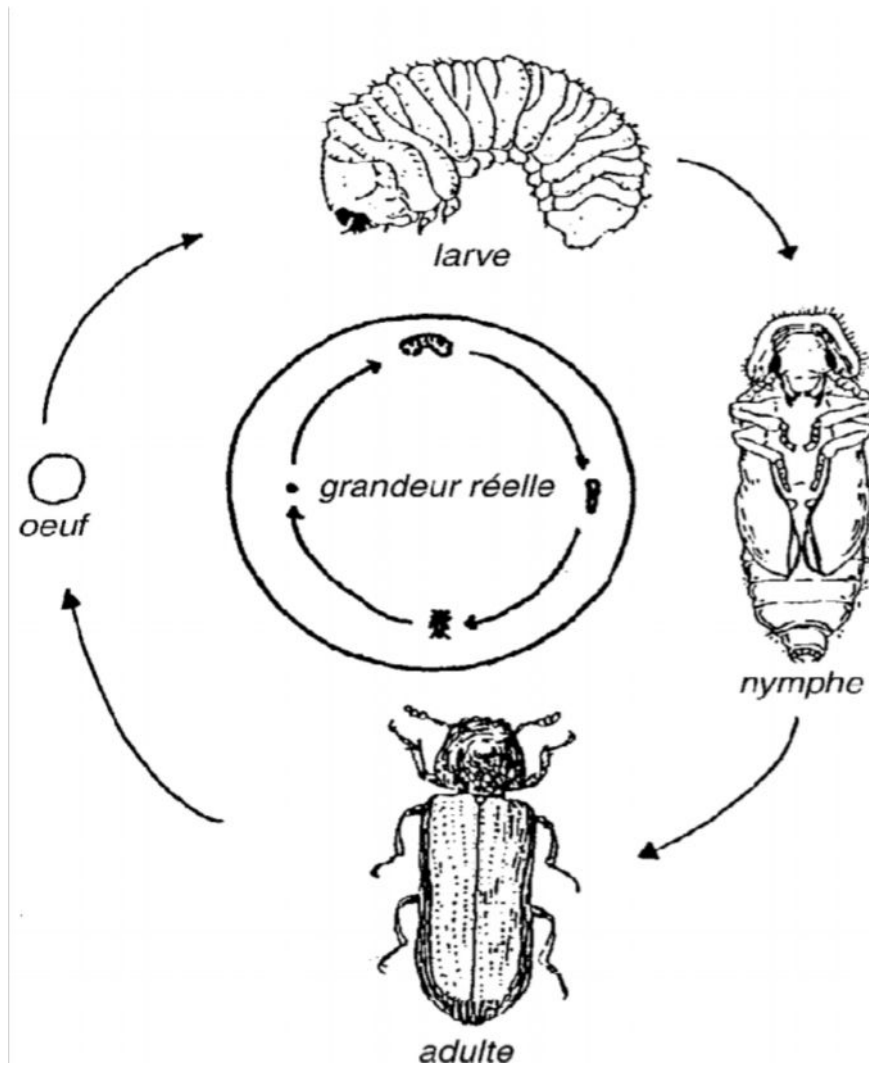


Figure4. Cycle de vie de coléoptères.

4.2.1.2. Les principaux coléoptères prédateurs des grains

Les charançons, les Silvain, les triboliumes, les capucins (Berhaut et al., 2003). Les bruchinae : Ce sont les coléoptères des légumineuses. Chaque espèce semble être relativement spécifique à une plante :

- *Callosobruchus maculatus* ou bruche du niébé et du pois chiche,
- *Acanthoscelides obtectus* ou bruche du haricot,
- *Caryedon serratus* ou bruche des arachides.

Ces insectes attaquent dès le champ et continuent leur développement en stock. Les bruches des stocks ont plusieurs cycles de développement par an (Anonyme, 2003).

4.2.2. Les lépidoptères

Vulgairement appelés papillons, ils possèdent deux paires d'ailes membraneuses recouvertes d'écailles. Relativement fragiles, ils n'infestent que la surface des lots. Les adultes ne vivent qu'une quinzaine de jours. Pour se nourrir ils ne disposent que d'une trompe ; ce sont donc exclusivement les larves (appelées chenilles) qui, disposant de fortes pièces buccales, vont attaquer le grain (Anonyme, 2003).

4.2.2.1. Cycle de vie

La vie des papillons se partage en 4 étapes qui sont radicalement différentes les unes des autres : L'œuf marque les débuts de la vie du papillon marqués par l'éclosion au bout de 5 à 10 jours. La chenille est la deuxième étape. Elle grossit rapidement et mue de 4 à 6 fois au cours de sa croissance. Durant la troisième étape, elle se transforme en chrysalide et pendant 2 à 4 semaines, elle va opérer une période calme de transformations successives pour former la structure du corps adulte du papillon. Puis 10 à 15 jours plus tard, le papillon adulte émerge enfin de la chrysalide. Peu de temps après, les mâles et femelles vont s'accoupler, déposer leurs œufs dans les environs, et le cycle recommence (Décolé et baba, 1999)(figure 5).

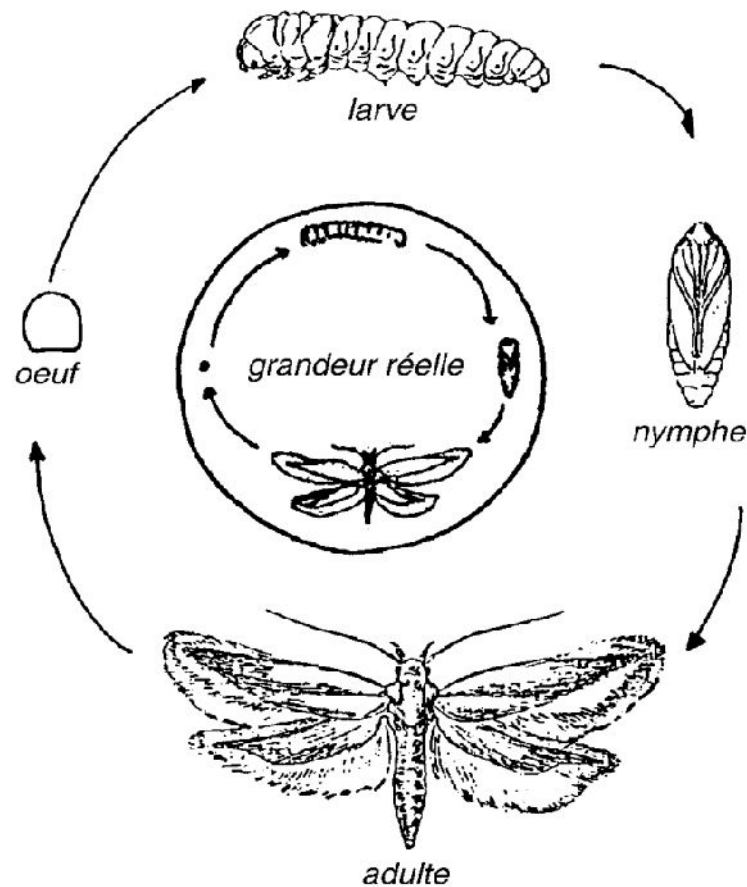


Figure5. Cycle de vie de lépidoptère

4.2.2.2. Les principaux lépidoptères s'attaquant aux grains

Les teignes, Les alucites (**Berhaut et al., 2003**) *Sitotroga cerealella* : Communément appelé l'alucite, ce petit papillon au corps doré et aux ailes jaune pâle à longues soies, est, après le charançon, le plus important ravageur des grains dans le monde.

Plodia interpunctella: Appelé «teigne des fruits secs»

Ephestiaspp: Différentes espèces attaquent les céréales(**Anonyme, 2003**).

4.3. Description morphologique des insectes des céréales stockées

4.3.1. Œuf

Les œufs sont déposés soit dans les crevasses du tégument des grains, soit dans la poussière et les débris accumulés dans les cellules d'entreposage. Chez certaines espèces, comme la calandre des grains, la femelle dépose ses œufs à l'intérieur des grains (**Abramson et al., 2001**).

4.3.2. Larve

C'est le seul stade de croissance. La larve consomme plusieurs fois son propre poids de nourriture et, comme son tégument est rigide, elle doit muer périodiquement pour grossir. La découverte d'exuvies dans les céréales, les oléagineux et leurs produits indique que des insectes sont ou étaient présents (**Abramson et al., 2001**).

4.3.3. Nymphe

Formée après la dernière mue larvaire, la nymphe ne se nourrit pas. Chez certaines espèces, elle est enfermée dans un cocon tissé par la larve. Durant sa vie nymphale, l'insecte subit une métamorphose interne et externe complète (**Abramson et al., 2001**).

4.3.4. Adulte

Les adultes des espèces d'insectes qui infestent les denrées entreposées mesurent entre 0,1 et 1,7 cm de longueur. Le corps est pourvu de trois paires de pattes et se divise en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Les pièces buccales et les organes sensoriels sont situés sur la tête. Le thorax porte les pattes et les ailes. L'abdomen renferme les organes reproducteurs. Les adultes se déplacent dans les interstices entre les grains et, à l'exception des lépidoptères et des ptinidés, peuvent pénétrer profondément dans la masse. Certains de ces insectes peuvent voler et ont une vaste aire de répartition. Les coléoptères possèdent des ailes peu développées, et certaines espèces sont même incapables de voler, quoique le cucujideroux et le trifolium rouge de la farine volent très bien (**Abramson et al., 2001**).

4.4. Les principaux insectes des denrées stockées en Algérie

Un nombre important d'insectes des stocks ont été recensées sur les grains de céréales stockées dans différentes régions d'Algérie (Mebarkia et al., 2001 ; Tazerouti et al., 2001) rapportent que parmi les espèces les plus rencontrées sur les céréales stockées viennent en premier lieu *Tribolium castaneum* avec 30 % suivi de *Sitophilus granarius* avec 20 % et ensuite *Trogoderma granarium* avec 10 % les principaux insectes signalés en Algérie sont résumés dans le (tableau 2).

Tableau 2. Insectes les plus fréquents rencontrés sur les céréales stockées en Algérie (Mebarkia et al., 2001)

Nom scientifique	Céréale attaquée	Famille	Ordre
<i>Sitophilus granarius</i> L.	Maïs, blé dur et tendre	Curculionidae	Coleoptera
<i>Sitophilus oryzae</i> L.	Blé dur, blé tendre	Curculionidae	Coleoptera
<i>Tribolium castaneum</i>	Blé dur, blé tendre	Tenebrionidae	Coleoptera
<i>Tribolium confusum</i>	Blé dur, blé tendre	Tenebrionidae	Coleoptera
<i>Cryptolestes ferrugineus</i> S.	Blé dur, blé tendre	Cucujidae	Coleoptera
<i>Oryzaephilus surinamensis</i> L.	Blé dur, blé tendre	Cucujidae	Coleoptera
<i>Rhizopertha dominica</i> F.	Blé dur	Bostrychidae	Coleoptera
<i>Trogoderma granarium</i>	Blé dur, blé tendre	Dermestidae	Coleoptera
<i>Ephestia kuehniella</i>	Blé dur, blé tendre	Pyralidae	Lepidoptera
<i>Plodia interpunctella</i>	Blé dur	Pyralidae	Lepidoptera

4.5. Les dégâts des insectes

Les insectes consomment les grains notamment au cours du développement larvaire, qui souvent a lieu, sous forme cachée à l'intérieur même du grain. C'est le cas en particulier des charançons et des alucites. La conséquence première est donc l'observation de pertes en poids. Bien souvent le germe du grain est également consommé (en priorité par les lépidoptères), ce qui entraîne d'importantes pertes du pouvoir germinatif. Les insectes contaminent les céréales par les restes de leur développement larvaire

(exuvies, déchets, œuf ...), par leurs déjections, par les sécrétions malodorantes et parfois toxiques des adultes et des larves qui déprécient fortement la denrée. Les nombreuses toiles tissées par les lépidoptères pourront dans certains cas rendre une farine totalement impropre à la consommation.

Enfin certaines larves peuvent occasionner des dégâts au niveau des structures. Les larves de trogodermes par exemple peuvent endommager les sacs. La présence d'insectes dans les masses des grains a également d'autres conséquences. Leur développement va produire des déchets fins, des farines qui, tout en favorisant l'attaque d'autres espèces d'insectes (*tribolium* suit *sitophilus*) vont permettre le développement des micro-organismes. L'activité biologique des insectes entraîne localement un échauffement du grain et une production d'eau qui, vont accélérer le processus de dégradation (Kacem, 2003).

Les insectes nuisibles aux céréales alimentent généralement des grains et pondent des œufs dans les céréales ces œufs déposés éclosent et donnent naissance à des larves, jusqu'à l'âge adulte : les papillons qui détruisent les grains des céréales se distinguent des papillons ordinaires par leur poudreuses (Anonyme, 2004).

5. les fourmis

5.1. Généralité sur les fourmis

Il existe plus de 14 000 espèces de fourmis dans le monde et presque autant de diversité de forme, de taille et de couleur. Ces mille milliards d'individus vivent sur tous les continents et presque dans tous les écosystèmes, exceptés en haute montagne et dans quelques régions du monde où le sol est en permanence gelé comme aux pôles. Elles sont sur Terre depuis l'époque des dinosaures et ont pu s'adapter à des prédateurs, des environnements et des conditions climatiques très différents. On en trouve aussi bien dans le sol qu'à la cime des grands arbres des forêts tropicales (Vaval et Kurth, 2017).

Les fourmis sont des insectes, donc des invertébrés (sans squelette interne) (Figure 6) Elles appartiennent à la famille des formicidés et, comme les guêpes et les abeilles, font partie de l'ordre des hyménoptères (du grec hymên, «membrane» et ptéron, «aile»). Ce sont des insectes vivant en colonies composées généralement d'une reine et de nombreuses ouvrières. Leur taille varie de quelques millimètres à quelques centimètres (Vaval et Kurth, 2017).

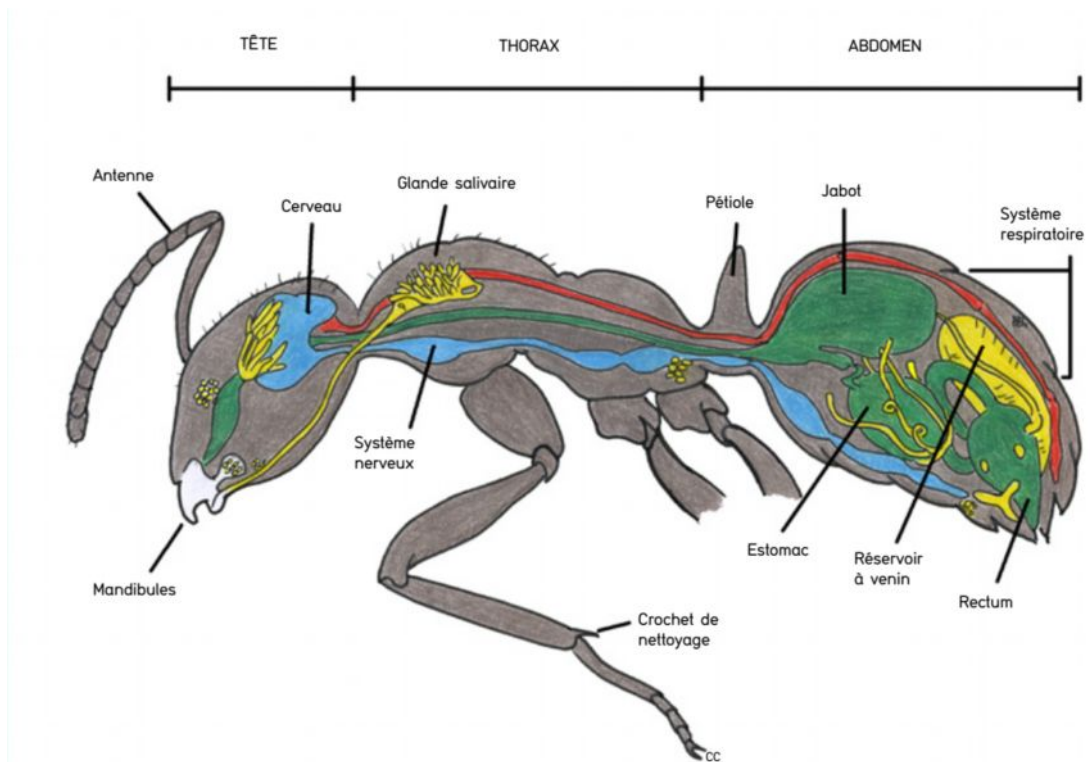


Figure 6. la morphologie de la fourmi

5.2. Cycle de vie des fourmis

Une reine pond des œufs toute sa vie et engendre l'ensemble des membres de la colonie. Elle est de grande taille et possède un abdomen très développé. Il contient les ovaires ainsi que l'ensemble des spermatozoïdes utilisés dans la vie de la reine (Vaval et Kurth,2017).

5.2.1.L'essaimage

Lorsqu'une colonie devient suffisamment mature, de jeunes femelles et mâles ailés sont conçus par la reine. Des centaines d'individus (voire des milliers selon les espèces) quittent le nid dans un vol nuptial unique :l'essaimage. L'accouplement se produit généralement dans les airs et ne dure qu'un instant. La femelle, devenue reine, tombe au sol(Vaval et Kurth,2017).

5.2.2.La fondation d'une colonie

La jeune reine arrache ses ailes puis trouve un abri pour y fonder sa colonie. Le mâle, incapable de se nourrir en dehors du nid, devient la proie d'autres prédateurs et meurt rapidement. A l'abri des regards, la reine pond ses premiers œufs et les lèche soigneusement pour les nettoyer des moisissures ou des bactéries mortelles. Une fois les œufs éclos, les larves sont nourries par la reine grâce à ses réserves. L'élevage des premières ouvrières réalisé, ce sont ces dernières qui s'occuperont des larves suivantes. Le rôle de la reine se limitera dès lors à la ponte (Vaval et Kurth, 2017).

5.1.3. De l'œuf à la nymphe

Après l'éclosion, les larves connaîtront plusieurs stades leur permettant de grandir et de se développer (**figure 7**). Le nombre de mues dépend d'une espèce à l'autre. La larve est dépourvue de pattes comme d'antennes et son développement dur plusieurs semaines. Le dernier stade est celui de la nymphe. De couleur blanche et dotée de pattes et d'antennes immobiles, cette dernière ne se nourrit pas et se développe nue ou entourée par un cocon de soie. Arrivée à maturité, la nymphe prend une couleur plus foncée et l'émergence de l'adulte a enfin lieu. Ce sont les plus jeunes ouvrières qui soignent les œufs et les larves. Le nourrissage de la larve va influencer sur sa future caste : une ouvrière soldate va être davantage nourrie qu'une ouvrière mineure (Vaval et Kurth, 2017).

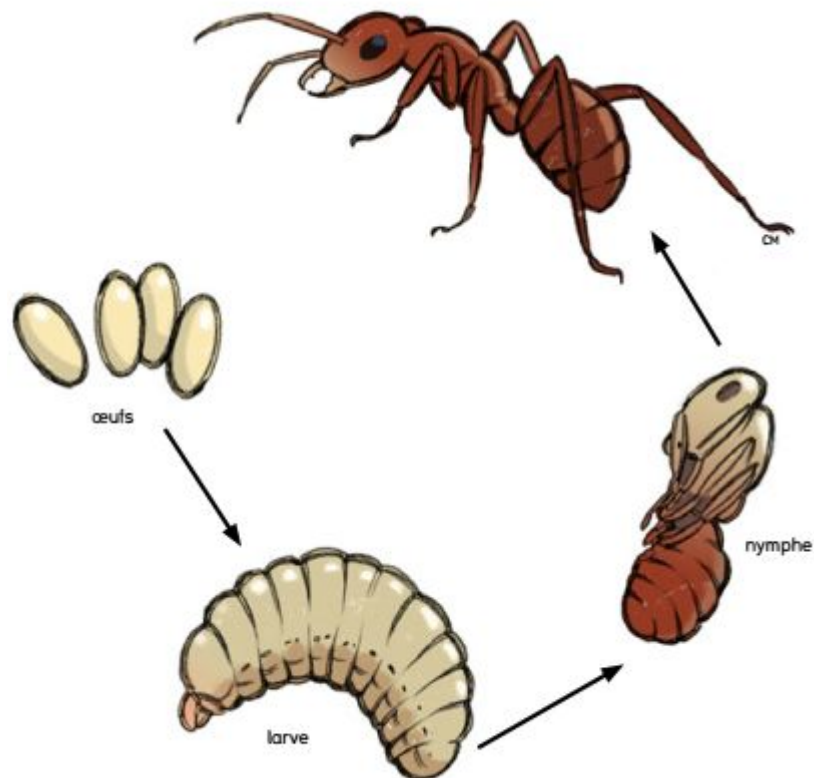


Figure 7. Le cycle de vie de la fourmi

5.3. Les rôles des fourmis

Les fourmis sont nombreuses et leurs méthodes de chasse font qu'elles peuvent s'attaquer aux-espèces les plus abondantes. Ce qui est très utile lorsqu'une espèce prolifère jusqu'à devenir nuisible pour la forêt. De cette manière, les fourmis des bois assument un rôle très important de protection sanitaire des forêts : elles participent activement à la lutte contre les parasites, elles capturent un nombre incalculable d'insectes ravageurs, limitant par-là leurs dommages potentiels. Dans leur chasse, elles ne se limitent pas aux insectes adultes, mais

elles recherchent aussi leurs eufs et leurs larves qu'elles pourchassent jusqu'au sommet des arbres. De plus, près de 90% des insectes morts sont recyclés comme nourriture par les fourmis. Elles aèrent et brassent le sol à proximité de leurs fourmilières, aussi bien que le feraient les vers de terre. Elles ramènent à la fourmilière de nombreuses graines utilisées à des fins alimentaires et quelques fois pour la construction. Les grains consommés ne le sont pas entièrement, seule une petite partie est utilisée par les fourmis : les réserves huileuses. Ces réserves sont localisées dans une partie bien précise de la graine, l'élaïosome. L'absence de cette partie de la graine n'affecte en rien sa capacité de germination. Elles participent ainsi à la dissémination de nombreuses espèces végétales. En Suisse, la fourmi est un animal protégé par la loi fédérale sur la protection de la nature et du paysage de 1966 (Schönenberger et al., 2002).

6. Les mouches

6.1. Généralité sur les mouches

Il existe plusieurs espèces des mouches, La mouche domestique (figure 8) est une mouche anthropophile typique car, à quelques exceptions près, elle est associée aux établissements et aux activités humains, y compris l'élevage des animaux domestiques, elle pond sur les déchets abandonnés par l'homme et le fumier animal, elle se nourrit des aliments destinés à l'homme et des ordures ménagères, et s'abrite dans les constructions humaines (Keiding, 1986).



Figure 8. *Musca domestica* L.

Le genre *Musca* appartient à la famille des Muscides qui comporte également d'autres diptères anthropophiles, *Stomoxys*, *Muscina* et *Fannia* (West, 1951) par exemple. Le genre *Musca* se compose d'environ 26 espèces, la plupart "sauvages" et sans importance en sante publique.

Les espèces du genre *Musca* sont en général de taille moyenne, le thorax est rayé, blanc et gris, sans reflet métallique, et la quatrième nervure longitudinale de l'aile forme un angle aigu(Keiding ,1986)

6.2. Cycles de vie des mouches

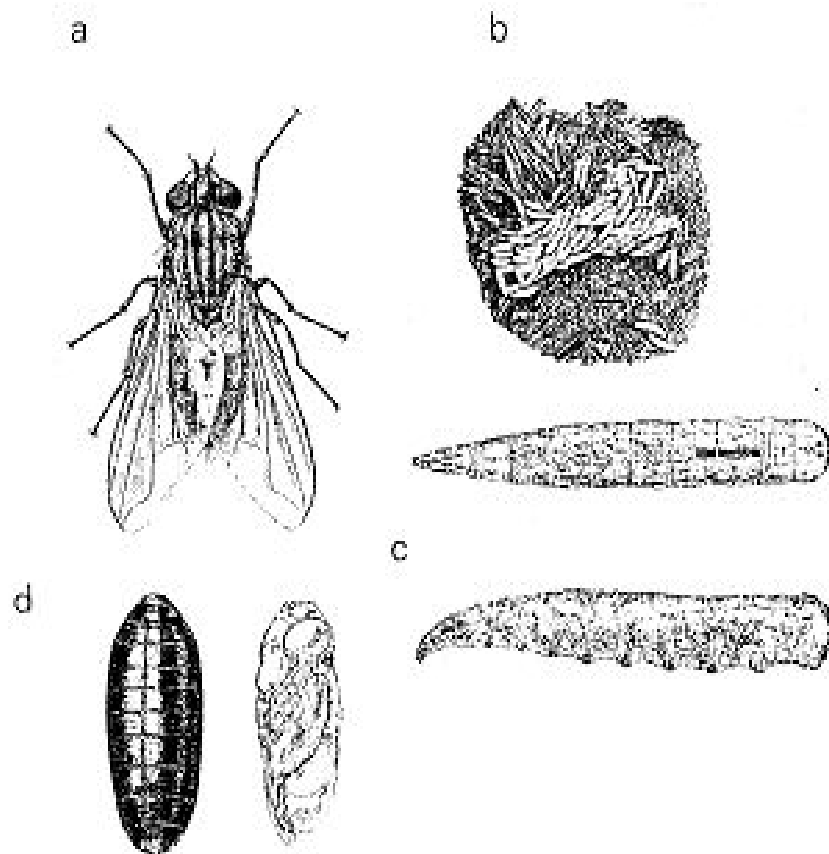


Figure9. Cycle de développement de la mouche domestique (grossissement 7 x)

a .Femelle b. Groupe d'œufs provenant d'une ponte par une femelle. c. Troisième stade larvaire en fin de développement; en haut, vue dorsale; en bas, vue de profil. La tête se trouve à gauche. Noter la présence de crochets buccaux a la partie antérieure et de spiracles* a la partie postérieure. d. Pupe. A gauche, le puparium, enveloppe cutanée durcie, en forme de barillet du troisième stade larvaire; a droite, la pupa, Sortie du puparium.

6. 3. Les mouches sont problème de santé

6.3.1. Les mouches domestiques

a. Gastro-entérite transmissible (GET)

Musca domestica a été citée comme un vecteur mécanique de dissémination du virus de la GET. Des antigènes GET ont été détectés chez des mouches dans un élevage de porcs où la GET était endémique, et des mouches inoculées expérimentalement ont excrété le virus pendant 3 jours (Boutin, 2001 ; Pilchard, 1965 ; Waddilove, 2007)

b. Syndrome Dysgénésique et Respiratoire du Porc (SDRP)

Le virus a été mis en évidence dans et sur des mouches sauvages et des moustiques. Dans des conditions expérimentales, OTAKE a démontré la transmission mécanique de SDRP par des moustiques et par *Musca domestica*. Avant tout, les études suggèrent que les mouches et les moustiques pourraient servir de vecteur mécanique de SDRP. Cependant, les informations disponibles ne prouvent pas que SDRP soit une infection causée par les arthropodes qui ne peuvent être un vecteur biologique du virus. Associée à une transmission par voie aérienne, les insectes pourraient être une explication à des contaminations d'élevages à longue distance, en l'absence d'autres sources de virus. (Otake, 2004 ; 2003) : le virus survit dans le tube digestif de la mouche pendant plus de 12 heures mais pas sur son corps.

C. Stomatites vésiculeuse ou maladie vésiculeuse

- Elle a l'apparence clinique de la fièvre aphteuse. La transmission du virus peut se produire par contact direct ou par piqûres d'insectes. Pour au moins 2 groupes d'insectes piqueurs, il est démontré une transmission du virus à un hôte sensible. Il s'agit de *Lutzomyia* spp (phlébotome) de *Simulium* spp (moucheron). (Cupp et al., 1992 ; Tesh et al., 1972)
- De plus, le virus a été isolé de plusieurs groupes d'insectes tels que les mouches et les moustiques, tant pendant une période d'épidémie déclarée qu'en l'absence d'épidémie dans des zones où le virus sévit à l'état endémique (Francy, 1988 ; Sudia, 1967)
- La maladie, suite à une transmission par insecte, a été récemment démontrée (Mead, 2004).

6.3.2. Les mouches des fruits

Les mouches des fruits de la Famille des Tephritidae sont parmi les ravageurs les plus importants des cultures fruitières et légumières dans le monde (Christenson et Foote, 1960; White et Elson-Harris, 1992). Leur mode de reproduction implique la ponte de leurs œufs dans les fruits ou légumes au cours de leur maturation, compromettant ainsi les produits récoltés. Parfois visibles avant la récolte, les dégâts infligés rendent les fruits ou légumes après la récolte inévitablement impropres à la commercialisation et à la consommation.

A decorative frame with a double-line border and rounded corners, enclosing the chapter title.

Chapitre II: Matériel et Méthode

1. Présentation de la zone d'étude

1.1. Cadre géographique

La ville de Bou Saâda appartient à la wilaya de M'sila, situé dans le Sud-Est d'Alger à 234 km, limités au nord par la wilaya de Bouira et bordj Bou Arreridj et au sud par Djelfa et Biskra, à l'est par Batna et à l'ouest par Médéa et Blida. La région se situe entre les hauts plateaux au sud-ouest du Hodna et l'Atlas saharien, au pied des monts Ouled Nail. Elle est distante du littoral d'environ 200 km. Avec une faible végétation, une oasis à la végétation luxuriante, bien que dans une zone semi-désertique et ceci grâce à son alimentation par l'oued Bou Saâda concernant le climat dominant de Bou Saâda est de type désertique. Il n'y a pratiquement aucune précipitation pendant l'année en Bou Saâda. Selon la classification de KöppenGeiger.

Le climat est de type BWk. La température moyenne annuelle à Bou Saâda est de 15,5°C. Sur l'année, la précipitation moyenne est de 212 mm, elle est aussi surnommée « la porte du désert » ou « cité du bonheur » (Aissou et *al.*, 2020).

1.2. Cadre géologique

Bou Saâda se situe au nord des monts d'Ouled Nail, entre l'Atlas saharien et le Pré-Atlas saharien où les deux sont limités par un accident nord atlasique ANA.

Le domaine atlasique fait partie de la chaîne alpine de l'Afrique du Nord (domaine septentrional) (Aissou et *al.*, 2020).

1.3. Répartition administrative

La commune de Bou Saâda est limitée(**figure10**):

- Au nord par la commune d'Ouled Sidi Brahim.
- Au nord est par la commune de Maarif.
- A l'est par la commune d'El Houamed.
- A l'ouest par la commune de Tamsa.
- Au sud est par la commune d'Oueltem.
- Au sud-ouest par la commune d'El Hamel (Helali, 2016).

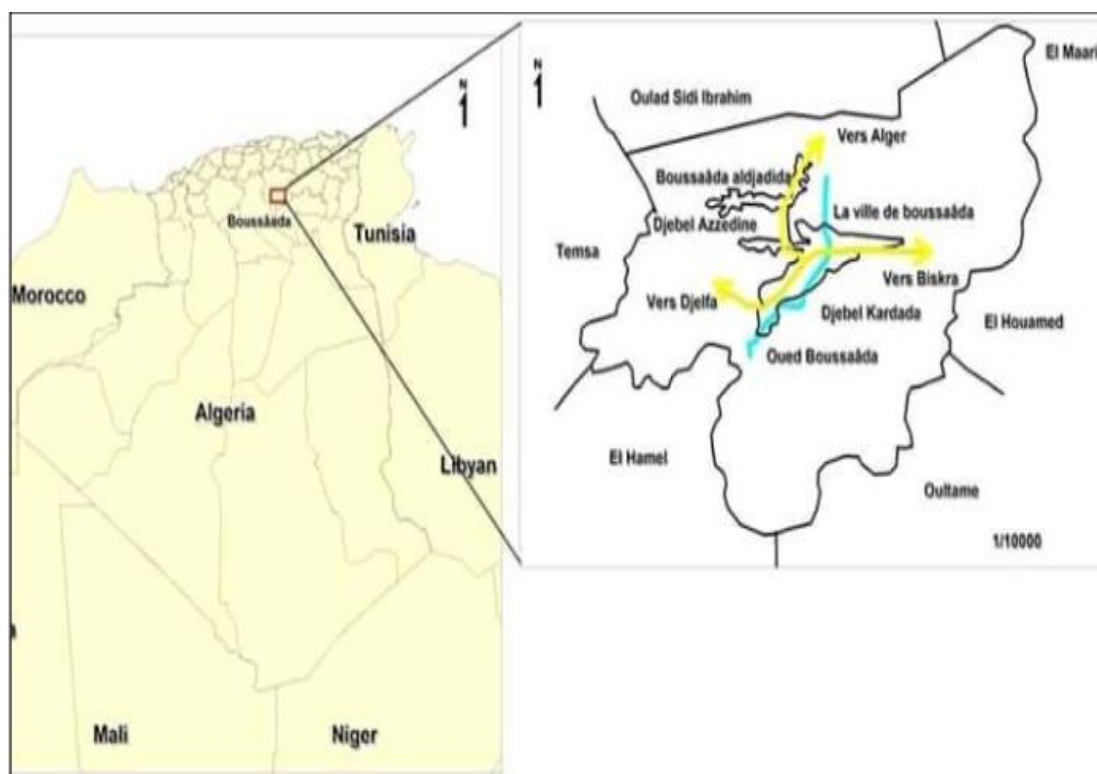


Figure 10. Localisation de Bou Saâda

2. Méthode d'étude(Figure 11)

A l'aide de 251 fiches questionnaires, une enquête ethnobotanique sur le terrain a été menée pendant les mois Avril, Mai 2021 auprès des personnes en contact avec les plantes (les villageois, les citadins et les herboristes) à travers de la région de Bou Saâda - M'sila-. Le nombre de personnes interrogées est de 251, ayant entre 24 et 74 ans, répartis entre les deux sexes 125 masculins (59 hommes qui utilisent les plantes insecticides et 66 qui n'utilisent pas) et 126 féminins (76 femmes qui utilisent les plantes insecticides et 50 qui n'utilisent pas).

Chaque fiche questionnaires (**Annexe 1**) d'enquête contient les informations suivantes : des informations personnelles (l'âge, le sexe, le niveau d'instruction et la profession) et des informations sur les plantes insecticide utilisées (Nom de la plante, partie utilisée, le but de son utilisation, méthode d'utilisation, insecte cible).

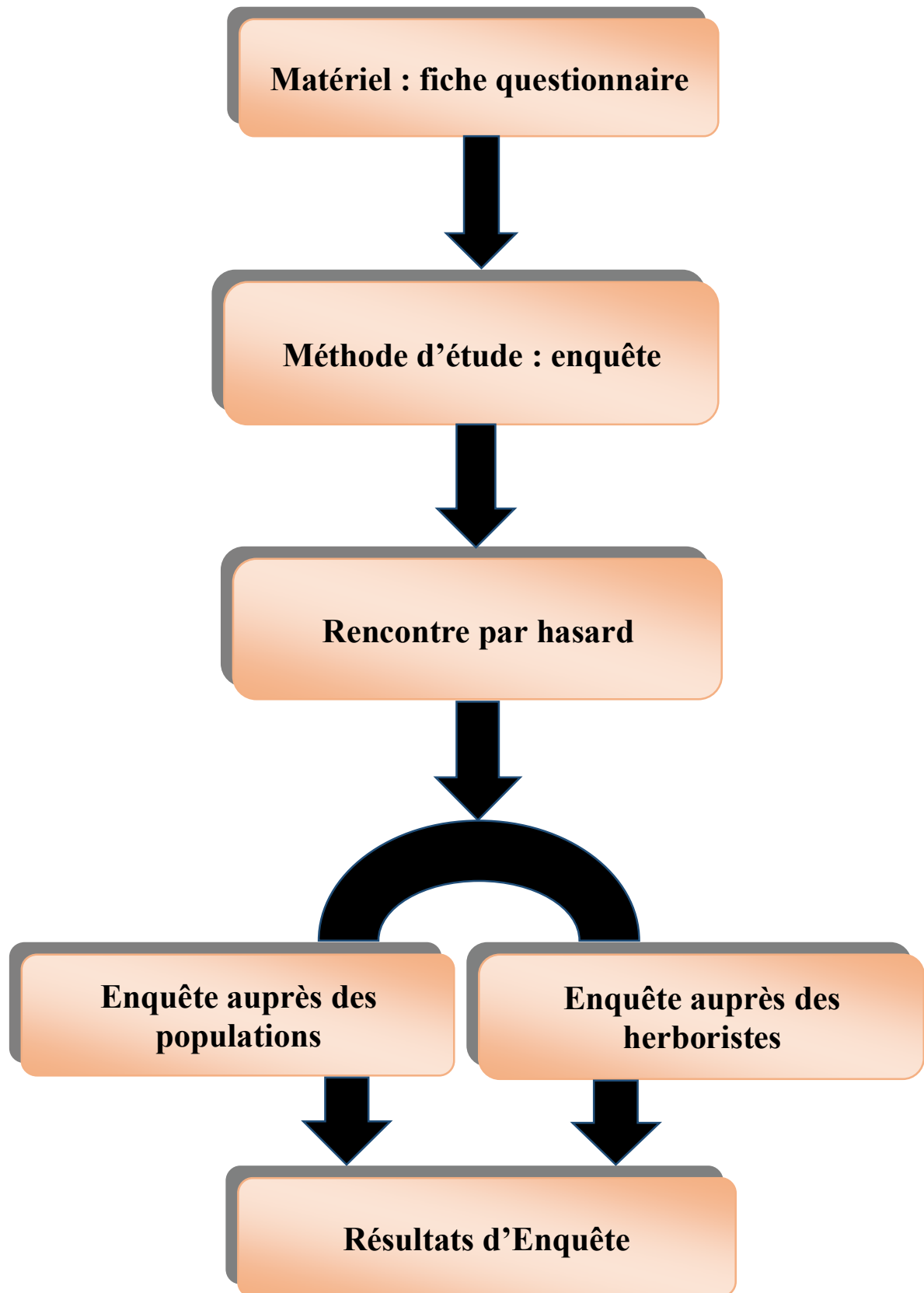


Figure 11. Démarche méthodologique sur l'étude des plantes insecticides (**originale**)

A decorative frame with a double-line border and rounded corners, enclosing the chapter title.

Chapitre III : Résultats et discussions

L'enquête sur le terrain dans la région de Bou Saâda, a rapporté les résultats suivants :

1. Inventaire des plantes insecticides dans la région de Boussaâda

Dans la présente étude, nous avons recensé 44 espèces végétales utilisées par la population de la région de Bou Saâda pour la protection contre les insectes nuisibles, ces plantes appartiennent à 21 familles botaniques (**tableau 3**).

Tableau 3. Les plantes insecticides utilisée dans la région de Bou Saâda

Le nom scientifique de la plante	La famille	Le nom français	Le nom locale	Le but de son utilisation	Parties utilisées	Le mode d'emploi	Les insectes ciblés
<i>Pituranthoschloanthus</i>	Apiaceae	Ephedra /Iris	Guezah قزاح	Expulsion	Partie végétales	Plantes crue	Les moustiques
<i>Teucriumpolium</i> L	Lamiacées	German der	Jaaida جعيدة	Expulsion	Feuilles	La poudre	Les fourmis Les insectes des céréales stockées
<i>Olea sp.</i>	Oléacées	Olive	Zitoun زيتون	Expulsion	Feuilles	Bruler les feuilles	Les moustiques Les mouches
<i>Citrulluscolocynthhis</i> (L.) Schrad	Cucurbitacées	Coloquinte vraie	Handhal حنضل	Expulsion	Fruits	Solution aqueuses	Les fourmis Les mouches Les moustiques
<i>Thapsiagarganica</i> L.	Apiacées	Dryade	Bounafa بونافع	Expulsion	Feuilles	Plantes crue	Les moustiques
<i>Cestrum nocturnum</i> L.	Solanacées	Galant de nuit	Meskelil مسك الليل	Expulsion	Partie végétales	Plantes crue	Les moustiques Les mouches
<i>Pistacialentiscus</i> L.	Anacardiacées	Pistacia	Dharow الضرو	Expulsion	Partie végétales	Plantes crue	Les moustiques
<i>Artemisia campestris</i> L.	Astéracées	Aurone	Dgoufet دققت	Expulsion	Partie végétales	Plantes crue	Les moustiques
<i>Ficuscarica</i>	Ficeae	Figue	Tin تين	Expulsion	Feuilles	Bruler les feuilles	Les moustiques
<i>Marrubiumvulgare</i> L.	Lamiacées	Marrubium	Temeriweth تمريروث	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Cuminumcyminum</i> L.	Apiacées	Cumin	Kamoun كمون	Meurtre	Fruits	Autres méthodes	Les fourmis
<i>Chrysanthemum</i> sp.	Astéracées	Chrysan	Okehow	Expulsion	Parties	Plantes	Les

		themum	an أفحوان		végétale	crue	moustiques Les mouches
<i>Tagetes sp.</i>	Astéracées	Graine d'amara nte	Katifa قطيفة	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Retamaretam Webb</i>	Fabacées	Retama	Rtem الرتم	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Menthapulegium L.</i>	Lamiacées	Menthe pouliot	Flyou فليو	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Carumcarvi L.</i>	Apiacées	Carvi	Karwiya الكروية	Expulsion	Fruits Grains	La poudre	Les insectes des céréales stockée
<i>Sesamumindicum L.(1753)</i>	Pédaliacées	Sésame	Jeljlan جلجلان	Expulsion	Fruits Grains	Autres méthodes	Les fourmis
<i>Nigella sativa L.</i>	Renonculacé es	Nigelle cultivé	Sinouj سينوج	Expulsion	Fruits	La poudre	Les insectes des céréales stockées
<i>Jasminum sp.</i>	Oleacées	Jasmine	Yasmin ياسمين	Expulsion	Fleurs	Plantes crue	Les moustiques
<i>Solanumlycopersi cum(L.) H. Karst.</i>	Solanacées	Tomate	Tmatem طماطم	Expulsion	Feuilles	Autres méthodes	Les moustiques
<i>Citrus limonumRisso</i>	Rutacées	Citron	Kares قارس	Expulsion	Feuilles	Plantes crue	Les moustiques
<i>Myrtuscomminus M.</i>	Myrtacées	Basilic	Raihan ريحان	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Tamarix aphylla (L.) karast</i>	Tamarkicace ae	Tamarix	Tarfaa الطرفاء	Expulsion	Parties végétale	Plantes crue	Les moustiques
<i>Cucumissativus L.</i>	Cucurbitaées	Concom bre	K'yar الخيار	Expulsion	Fruits	Plante crue	Les fourmis
<i>Laurusnobilis L.</i>	Lauracées	Laurier noble	Rand الرند	Expulsion	Feuilles	Bruler les feuilles	Les moustiques
<i>Rutachalepensis</i>	Rutacées	Rue	Fidjel الفيجل	Expulsion	Partie végétale grains	Plantecrue	Les moustiques
<i>Allium cepa L.</i>	Liliacées	Oignon	Basla البصلة	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustiques
<i>Allium sativum L.</i>	Liliacées	Ail cultivée	Thoum الثوم	Expulsion	Tige	Plante crue	Les moustiques
<i>Eucalyptus globulus L.</i>	Myrtacées	Eucalyp tus	Kalitous الكاليتوس	Expulsion	Feuilles	Bruler les feuilles	Les moustiques
<i>Syzygiumaromatic um L</i>	Myrtacées	Giroflier	tib الطيب	Expulsion	Fruits graines	Plante crue	Les insectes des céréales stockées
<i>Nicotiana glauca</i>	Solanacées	Nicotian a	Tabgh التبغ	Expulsion	Partie végétale	Bruler les feuilles Plante crue	Les moustiques
<i>Capsicumannuum L.</i>	Solanacée	Piment	Felfelha r	Expulsion	fruits graines	Fruitscrue La poudre	Les insectes des céréales

			الفلل الحرار				stockées
<i>Artemisia herba alba</i> Asso	Astéracées	Armoise Blanche	Chih الشيخ	Expulsion	Partie végétale	Plantecrue Brulé	Les moustiques Les mouches Les insectes des céréales stockées
<i>Ajugaiva</i> L.	Lamiacées	Ivette	Chandg oura الشندقورة	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustique Les mouches
<i>Menthaspicata</i> L.	Lamiacées	Menthe verte	Nànaa النعناع	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustique
<i>Thymus</i> sp.	Lamiacées	Origin	Zaetar الزعر	Expulsion	Partie végétale	Plante crue Bruler les feuilles	Les moustique Les mouches
<i>Ocimum basilicum</i> L.	Lamiacées	Basilic	Habak الحبق	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustique
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiacées	Romarin	Iklil إكليل	Expulsion	Feuilles Fleure	Plante crue Solution aqueuse	Les moustique
<i>Lavandula officinalis</i> L.	Lamiacées	La lavande	Khzama الخزامى	Expulsion	Feuilles Fleure	Plante crue	Les insectes des céréales stockées Les moustique
<i>Piper nigrum</i> L.	Piperacées	Poiurier noir	felfelas wad الفلل الأسود	Expulsion	Graines	Plante crue	Les insectes des Céréales stockées Les Fourmis
<i>Peganum harmala</i> L.	Zygophyllacées	Harmel	Harmel الحرمل	Expulsion	Partie végétale	Solution aqueuse Bruler les feuilles	Les moustiques
<i>Juniperus phoenicea</i>	Cupressacées	Génevei er de phenice	Arar عرعار	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustiques
<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	Laurier rose	Defla الدقلى	Expulsion	Partie végétale	Plante crue	Les moustiques Les mouches
<i>Coffea</i> sp	Rubiacees	Café	kahwa البن	Expulsion	Graines	La poudre	Les fourmis

2. Analyse des profils des informateurs

2.1. Distribution des enquêtés selon le Sexe

Parmi les 125 hommes interrogés ils Ya 23.50% utilisent les plantes insecticides et 26.29% n'utilisent pas ces plantes. Par contre, parmi les 126 femmes il ya 30.27% utilisent les plantes insecticides et 19.92% n'utilisent pas (**figure12**) et (**Annexe 2**).

Les résultats obtenus ont montré que les femmes utilisent beaucoup plus les plantes insecticides que les hommes.

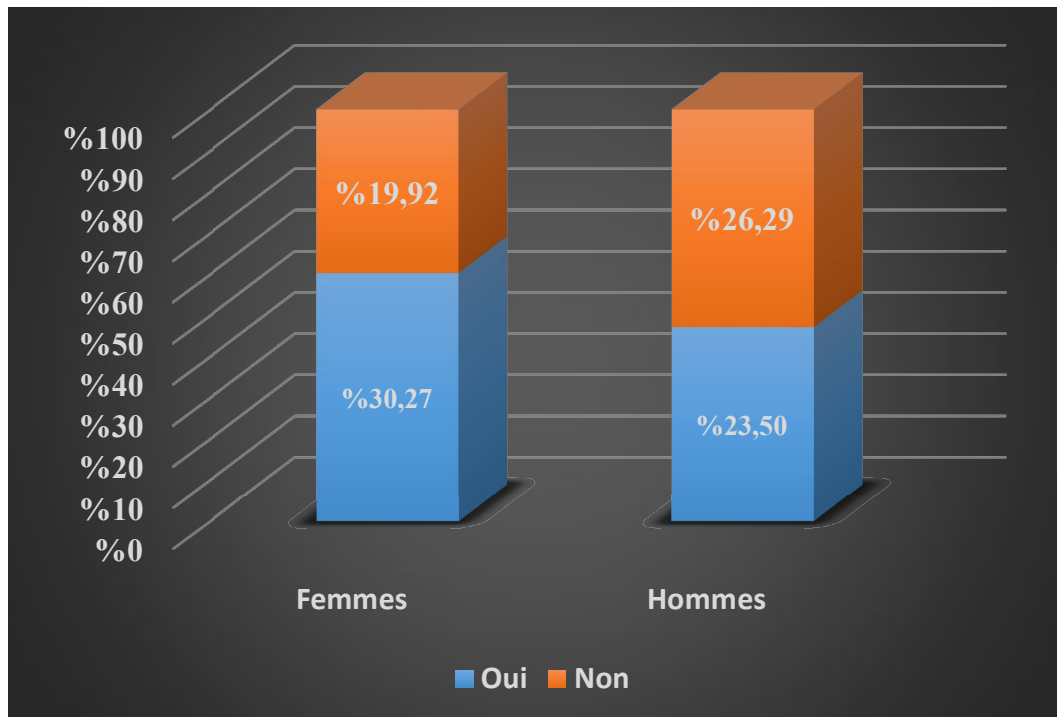


Figure 12. Distribution des interrogées selon le Sexe

2.2. Distribution des enquêtés selon l'âge

Selon les résultats obtenus, nous avons constaté que l'utilisation des plantes insecticides dans la région de Boussaâda est répandue chez tous les tranches d'âge, avec une prédominance chez les personnes âgées de 30 à 39 ans avec un pourcentage (37.84%), viennent ensuite les tranches d'âge 40 à 49 ans avec (22.31%), 20 à 29 ans avec (16.73 %), 50 à 59 ans avec un pourcentage (12.74%), les personnes âgées de 60 à 69 ans avec (9.56 %) et les personnes âgés de 70 -79 ans avec (0.79%) (**Figure13**) et (**Annexe 3**).

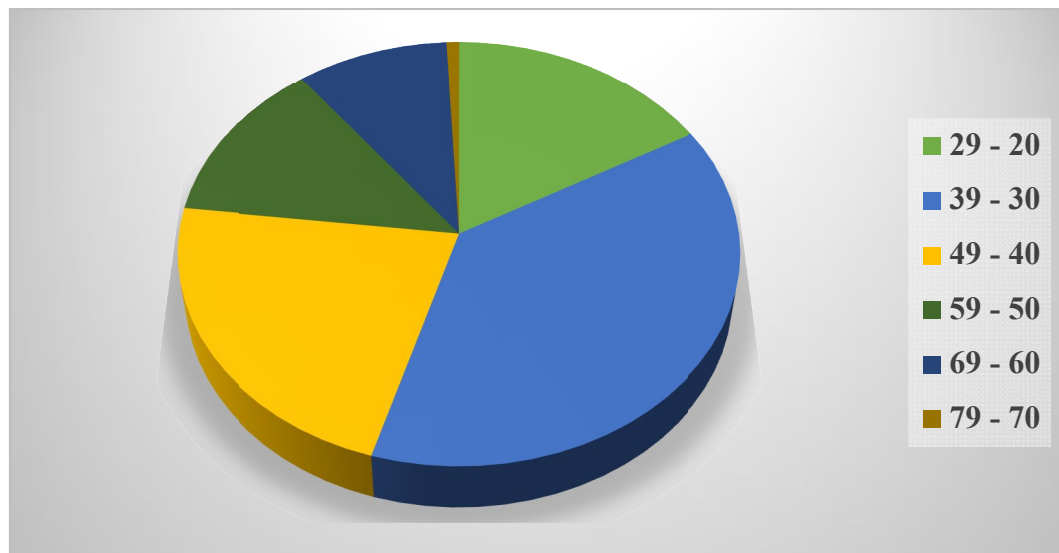


Figure 13. Distribution des personnes interrogées selon l'âge.

2.3. Distribution des enquêtés selon le niveau d'étude

Selon le niveau d'étude, nous notons que les personnes ayant le niveau universitaires utilisent les plantes insecticides avec un pourcentage (17.92%), Les personnes ayant le niveau secondaire , primaires, analphabètes, et moyennes qui utilisent les plantes insecticides avec un pourcentage respectivement (12.74%), (9.96%), (7.56%) et (5.57%) (**Figure 14**) et (**Annexe 4**).

Les personnes ayant le niveau universitaires, secondaire, moyennes, et primaires e qui n'utilisent les plantes insecticides avec un pourcentage respectivement (34.26%), (10.35%), (1.19%), (0.39%) et (0%) pour les personnes analphabètes.

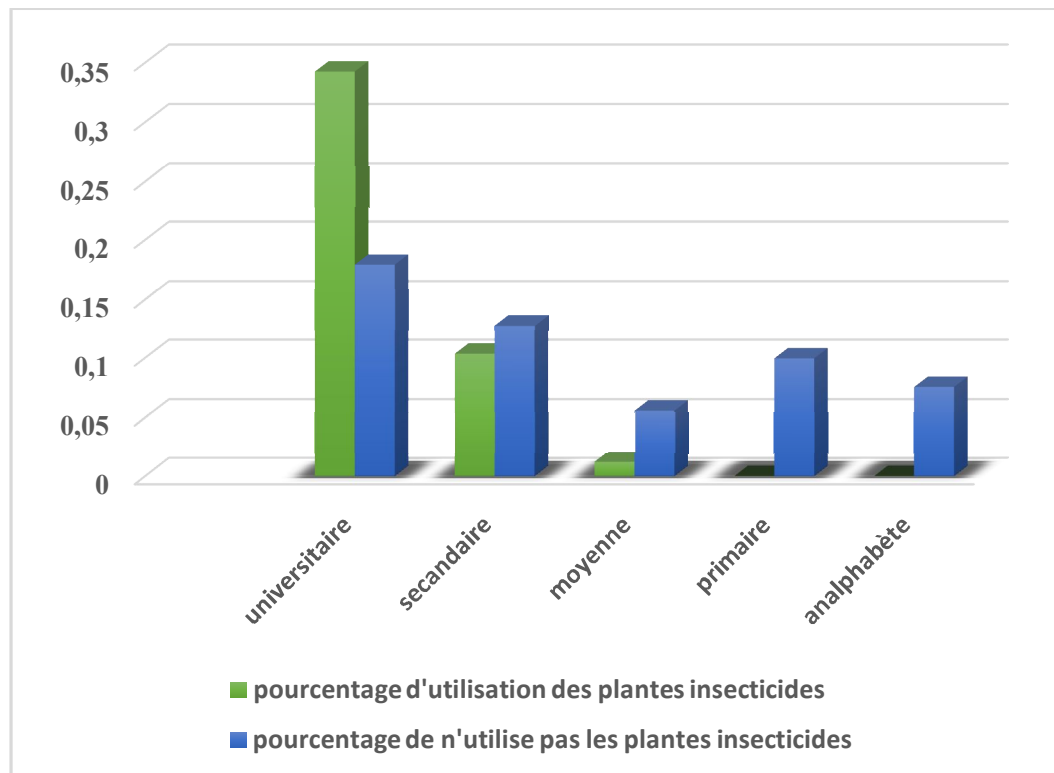


Figure 14. Distribution des interrogées selon le niveau d'étude.

3. Aspect floristique

3.1. Analyse des familles botaniques

La famille la plus importante est celle des Lamiacées représentée par neuf espèces, suivies par les familles Solanacées, Apiacées, Astéracée par quatre espèces, la famille Myrtacées avec trois espèces, et les familles Oléacées, Cucurbitacées, Rutacées, Liliacées avec deux espèces, le reste des familles est représenté par une seule espèce (**figure 15**) et (**Annexe 5**).

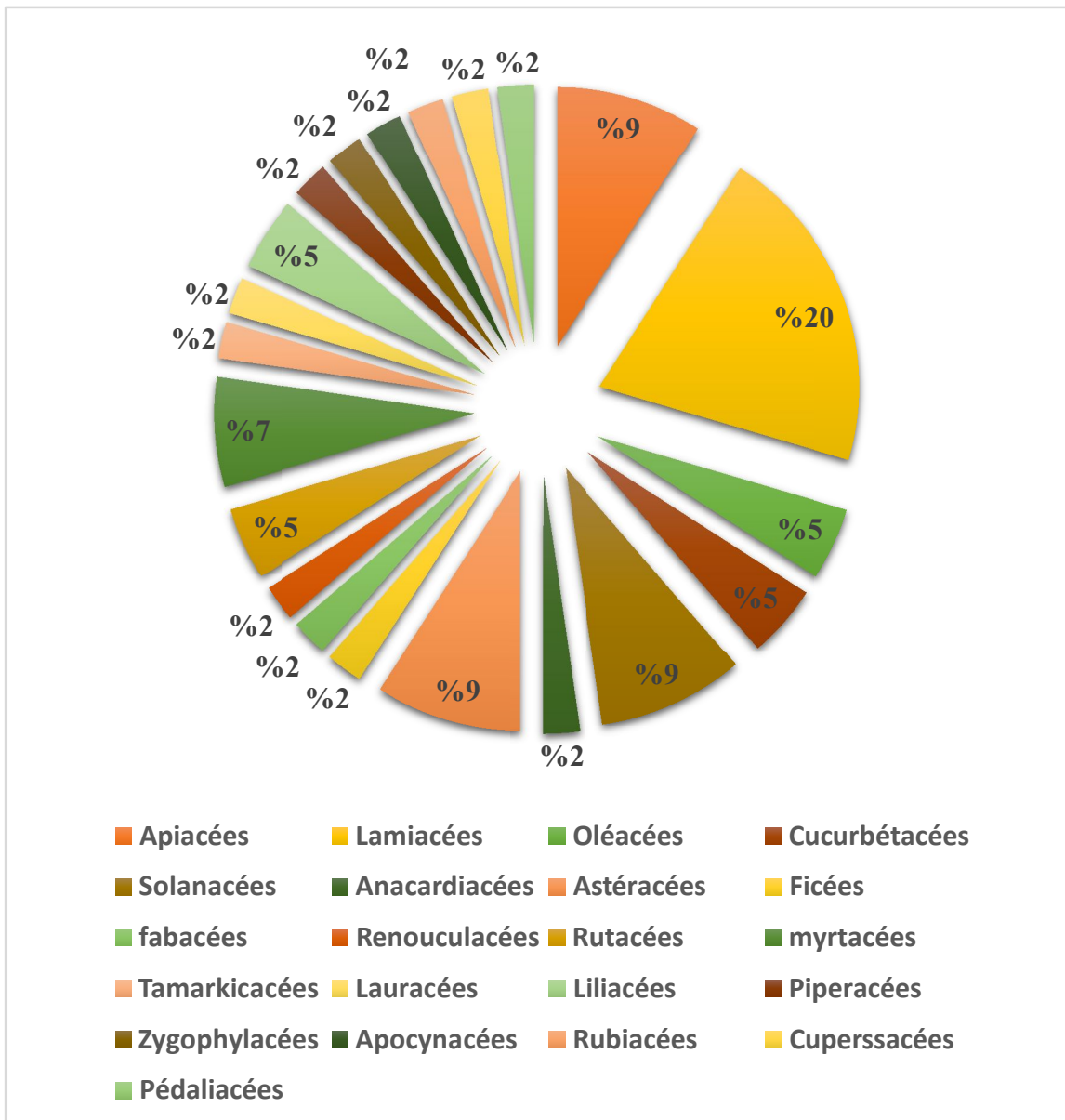


Figure 15. Proportions des familles des plantes les plus importantes

3.2. Parties utilisées

Selon les résultats enregistrés dans la (Figure 16) et (Annexe 6), la partie la plus utilisée des plantes c'est la partie végétale avec un pourcentage (55.64%) suivi par les fruits avec un pourcentage (23.16%), les graines (15.25%), les feuilles (14.40%), les fleurs (4.80%) et les racines avec un pourcentage (1.12%).

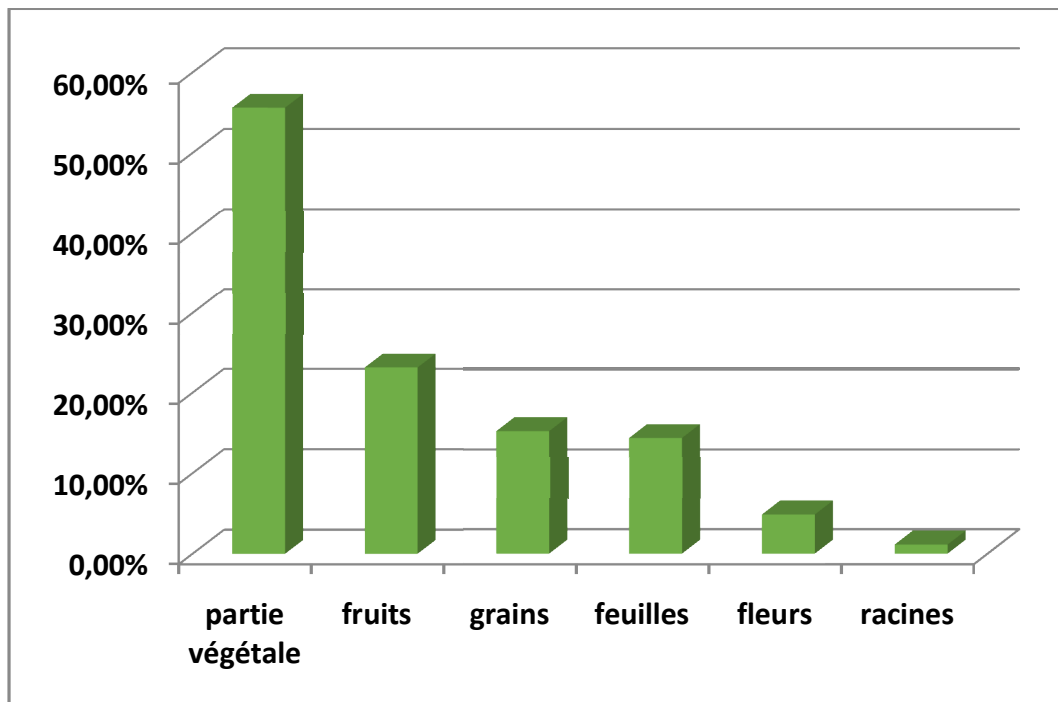


Figure 16. La partie utilisée des plantes.

3.3. Méthodes d'utilisation des plantes

Les méthodes d'utilisation des plantes insecticides par les habitants de la région de Bou Saâda sont variées en fonction de type de plante utilisé et de type d'insecte ciblé. Les méthodes les plus répandues (Figure 17) et (Annexe 7), sont classés comme suit : L'utilisation des plantes crues représentait le pourcentage le plus élevé (53.95%), suivie par la poudre (18.92%), la combustion (14.12%), solutions aqueuses (13.55%), autres méthodes (8.19%) et autres solutions (2.54%).

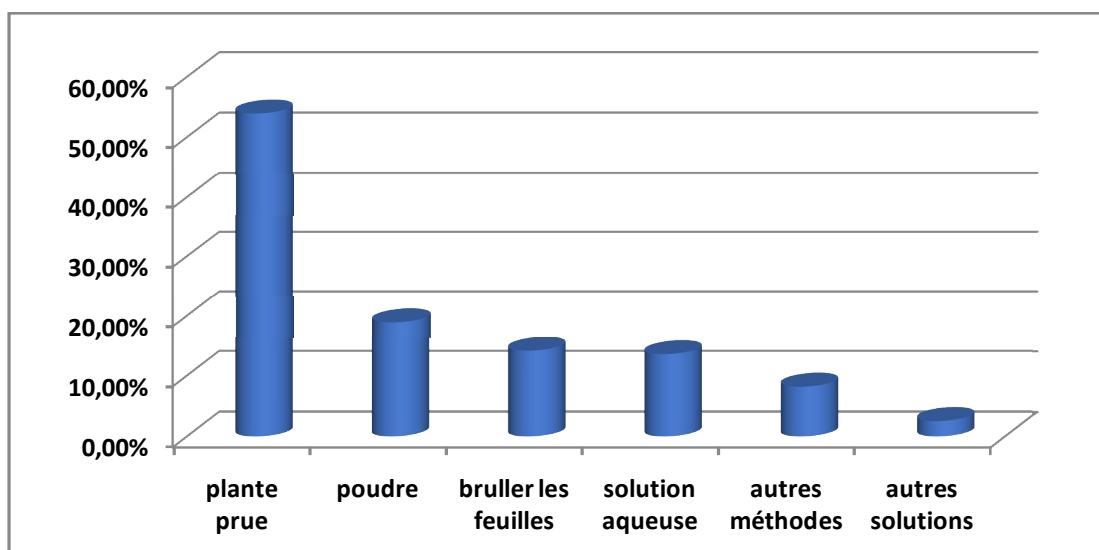


Figure 17 : Les différentes modes d'utilisation les plantes insecticides.

3.4. Les insectes ciblés par les plantes insecticides

Selon les résultats enregistrés dans la (Figure 18)et (Annexe 8),les habitants de Bou Saâda utilisent les plantes a effet insecticide contre plusieurs insectes, les premier insectes ciblé sont les moustiques avec un pourcentage de 68,07%, suivis par les mouches avec un pourcentage de 35,31%, les fourmis avec un pourcentage de 31,07% et en derniers les insectes des céréales stockées avec un pourcentage de 21,18%.

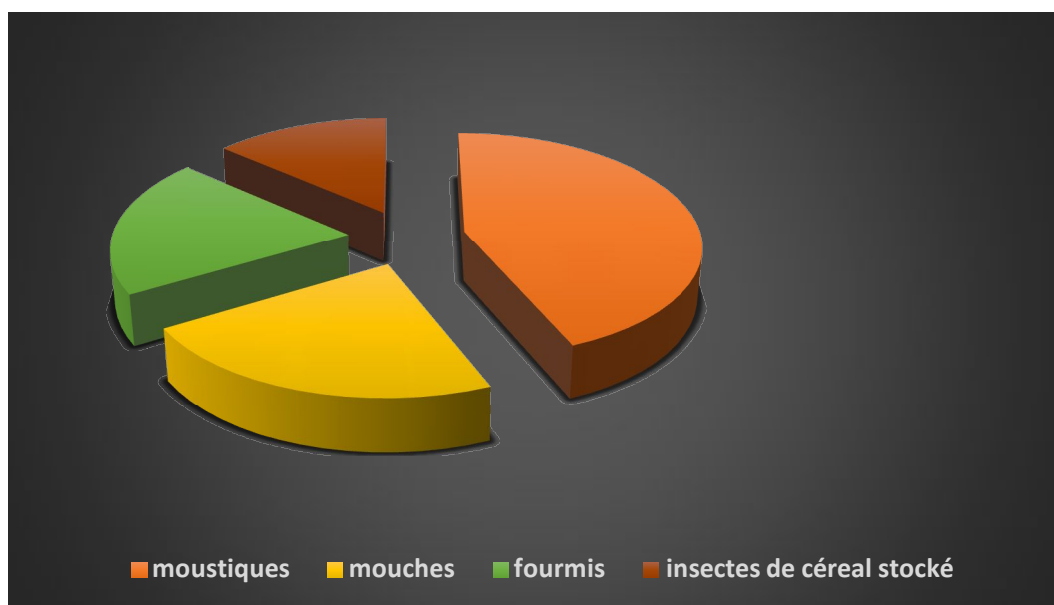


Figure 18. Les insectes ciblés par les plantes insecticide

3.5. Les plantes les plus utilisées contre les insectes nuisibles

Concernant les espèces(Figure 19)et (Annexe 9) les plus utilisées par la population enquêtée sont : : Menthe verte (*Menthaspicata* L.) ,Armoise Blanche (*Artemisia herba alba* Asso.), Ail cultivée(*Allium sativum* L.), Poivrier noir (*Piper nigrum* L.), Laurier noble (*Laurus nobilis* L.), Citron(*Citrus limonum*Risso.), Origin (*Thymus* sp.), Laurier ros (*Neriumoleander* L.), Giroflier (*Syzygiumaromaticum* L.), La lavande (*Lavandula officinalis* L.), Piment (*Capsicum annum* L.) ,Rue (*Ruta halepensis*), Café(*Coffeasp.*), Eucalyptus (*Eucalyptus globulus* L.), Romarin (*Rosmarinus officinalis* L.) , Géneveier de phenice (*Juniperus phoenicea*) , Basilic (*Myrtus comminus* M.) , Tomate (*Solanum lycopersicum* (L.) H. Karst), Concombre (*Cucumis sativus* L.), Oignon (*Allium cepa* L.), Nigelle cultivé (*Nigellasativa* L.), Nicotiana(*Nicotiana glauca*), Basilic (*Ocimum basilicum* L.),Coloquinte vraie (*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad), Ivette(*Ajugaiva* L.), Harmel (*Peganum harmala* L.), Germander (*Teucrium polium* L.), Dryade (*Thespians garganica*L.).

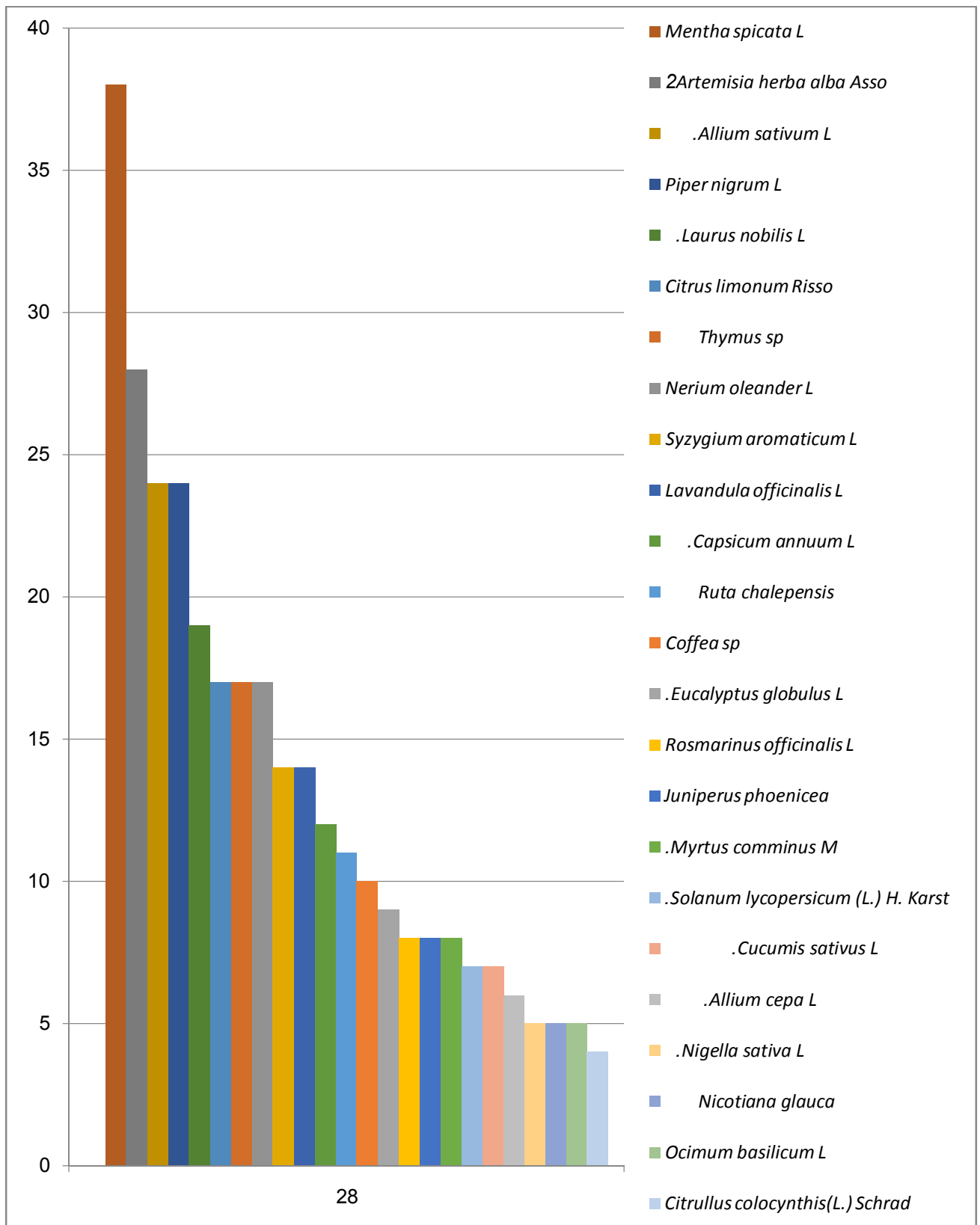


Figure 19. Les espèces les plus utilisées.

3.6. Les espèces utilisées contre les moustiques

Les résultats ont montré que les habitants de la région de Bou Saâda sont utilisés pour contrôler les moustiques les espèces suivantes : Menthe 13,86% (*Mentha spicata* L.), Armoise Blanche 10,21% (*Artemisia herba alba* Asso.), Ail cultivée 8,75% (*Allium sativum* L.), Laurier noble 6,93% (*Laurus nobilis* L.), Citron 6,20% (*Citrus limonum* Risso.), Origan 6,20% (*Thymus sp.*), Laurier 6,20% (*Nerium oleander* L.), La lavande 5,10% (*Lavandula officinalis* L.), Rue 4,01% (*Ruta hallepensis*), Eucalyptus 3,28% (*Eucalyptus globulus* L.), Romarin 2,91% (*Rosmarinus officinalis* L.), Géneveier de phénice 2,91% (*Juniperus phoenicea*), Basilic 2,91% (*Myrtus comminus* M.), Tomate 2,55% (*Solanum lycopersicum* L.), Oignon 2,18% (*Allium cepa* L.), Nicotiana 1,82% (*Nicotiana glauca*), Basilic 1,82% (*Ocimum basilicum* L.), Coloquinte vraie 1,45% (*Citrullus colocynthis* L.) Schrad), Ivette 1,45% (*Ajugaiva* L.), Harmel 1,45% (*Peganum harmala* L.), Dryade 1,09% (*Thespiea nsgarganica* L.), Figue 0,72% (*Ficus carica*), Chrysanthemum 0,72% (*Chrysanthemum sp.*) Retama 0,72% (*Retama retam*), poulio 0,72% (*Mentha pulegium* L.), Jasmine 0,72% (*Jasminum sp.*), Ephedra 0,36% (*Pituranthos chloranthus*), olive 0,36% (*Oleasp.*), Galant de nuit 0,36% (*Cestrum nocturnum* L.), (*Pistacia lentiscus* L.) 0,36%, Aurone (*Artemisia campestris* L.) 0,36%, (*Marrubium vulgare* L.) 0,36%, Graine d'amarante 0,36%, (*Tagetes sp.*) Tamarix 0,36% (*Tamarix aphylla* L.) (Figure 20) et (Annexe 11).

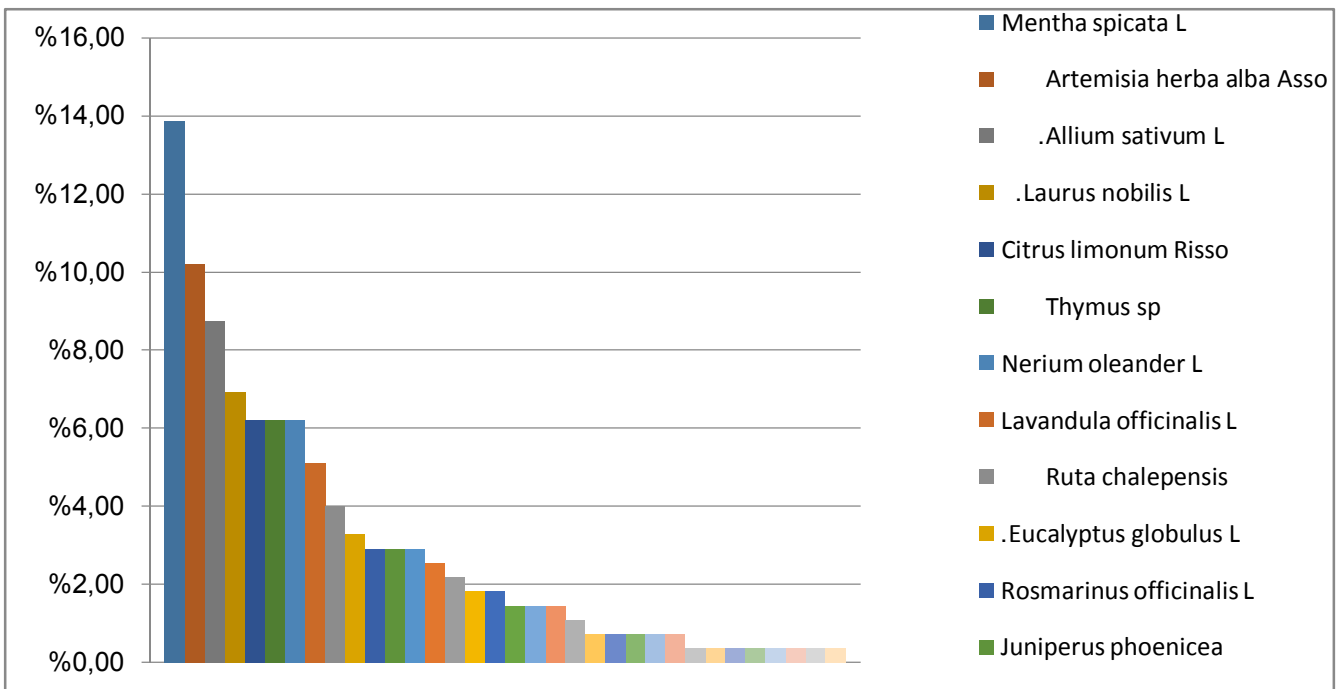


Figure 20. Les espèces utilisées contre les moustiques.

3.7. Les espèces utilisées contre les insectes des céréales stockées

Les résultats ont montré que les habitants de la région de Bou Saâda sont utilisés pour contrôler les insectes des céréales stockées les espèces des plantes suivantes :

Armoise blanche 27,72% (*Artemisia herba alba* Asso.), Poivrier noir 23,76% (*Piper nigrum* L.), Giroflie 13,86%, (*Syzygium aromaticum* L.), Lavande 13,86% (*Lavandula officinalis* L.), Piment 11,88% (*Capsicum annum* L.), Nigelle cultivée 4,95% (*Nigella sativa* L.), Germander 2,97% (*Teucrium polium* L.) et carvi 0,99% (*Carum carvi* L.) (figure 21) et (Annexe 10).

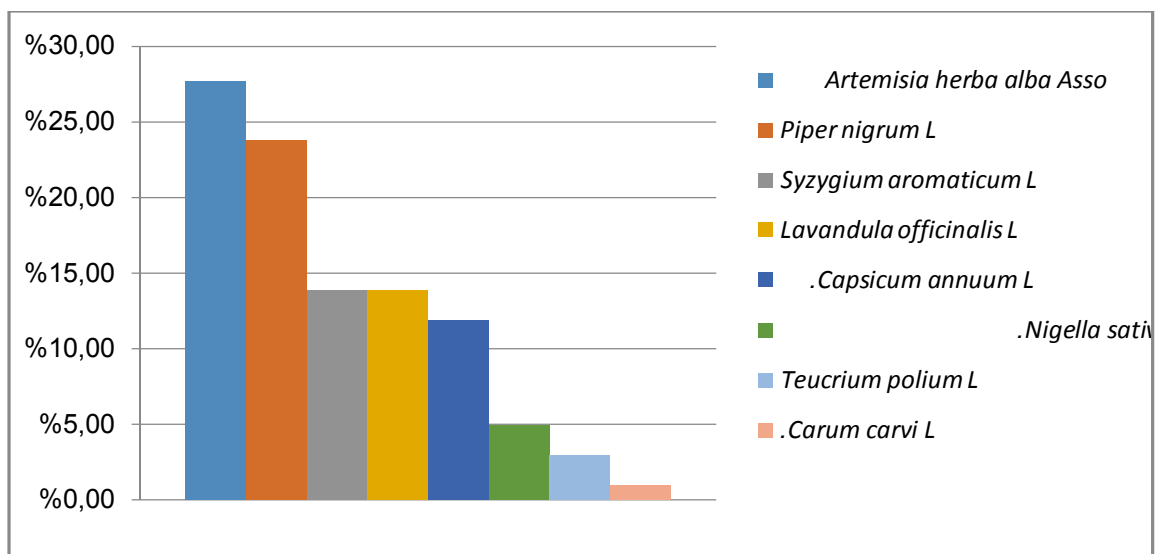


Figure 21. Les espèces utilisées contre les insectes des céréales stockées.

3.8. Les espèces utilisées contre les fourmis

Les résultats ont montré que les habitants de la région de Bou Saâda sont utilisés pour contrôler les fourmis espèces suivants :

Poivrier noir 53,33% (*Piper nigrum* L.) café 22,22%, (*Coffea* sp.) concombre 15,55%, (*Cucumis sativus* L.), sésame 4,44% (*Sesamum indicum* L.) et cumin 4,44% (*Cuminum cyminum* L.) **Figure 22**) et (**Annexe 12**).

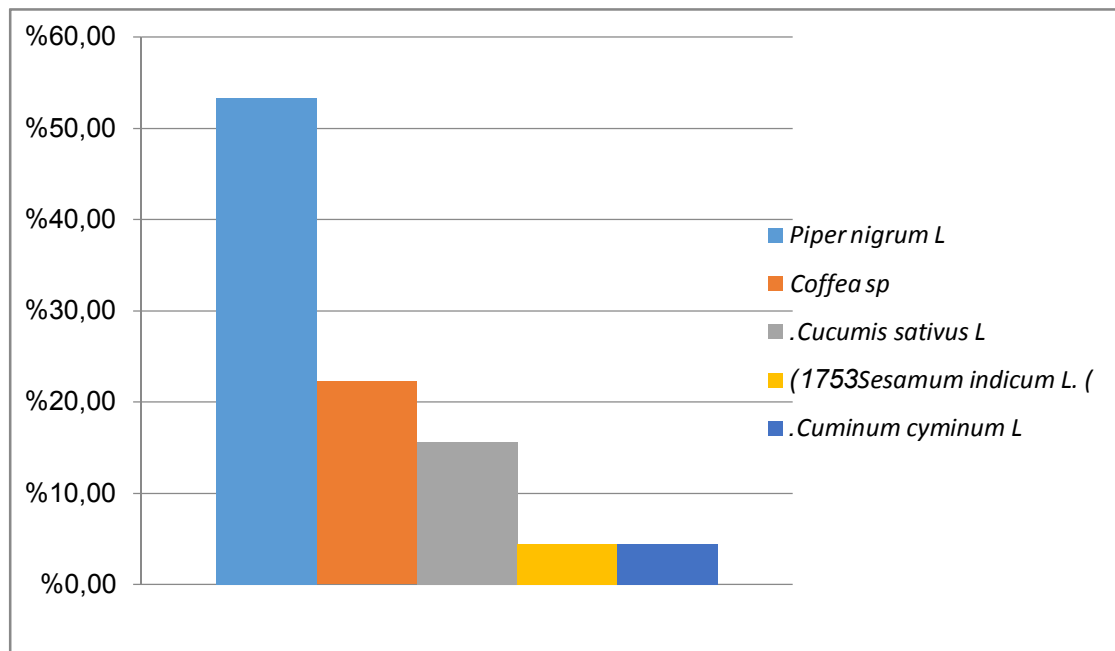


Figure 22. Les espèces utilisées contre les fourmis.

3.9. Les espèces utilisées contre les mouches

Les résultats ont montré que les habitants de la région de Bou Saâda sont utilisés pour contrôler les mouches espèces suivants :

Armoise blanche 37,83% (*Artemisia herba alba* Asso.), Laurier rose 22,97% (*Nerium oleander* L.), Origan 22,97% (*Thymus* sp.), Levette 5,40% (*Ajugaiva* L.), Coloquinte vraie 5,40% (*Citrullus colocynthis* L.), Chrysanthemum 2,70% (*Chrysanthemum* sp.), Galanye de nuit 1,35% (*Cestrum nocturnum* L.) et Olive 1,35% (*Olea* sp.) (**Figure 23**) et (**Annexe 13**).

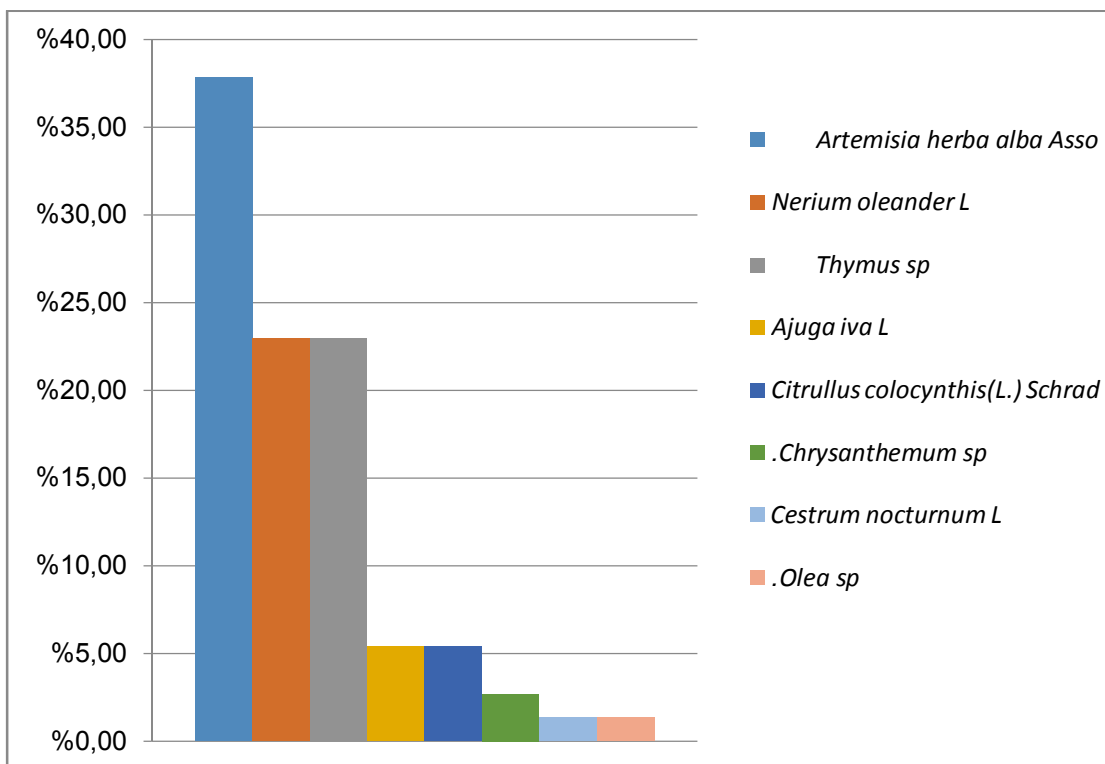
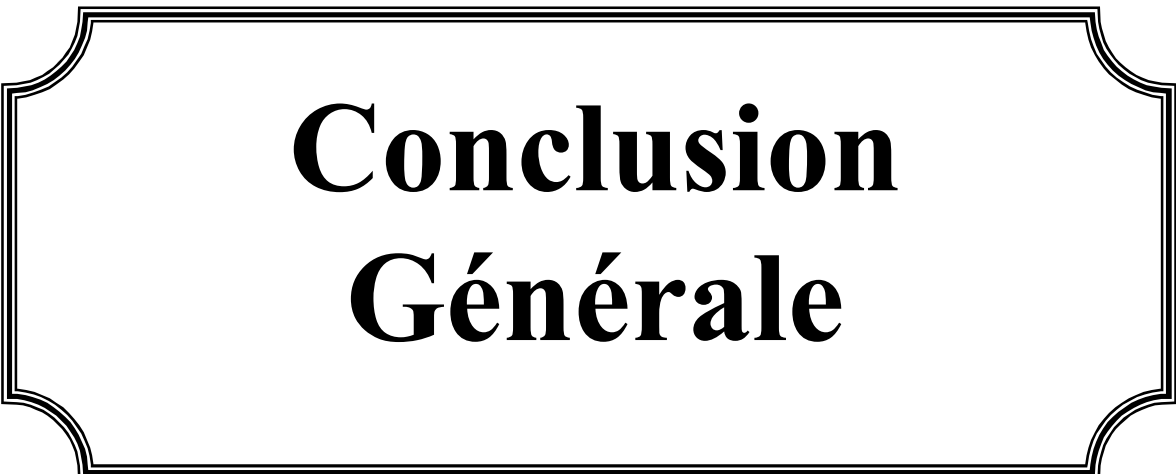


Figure 23. Les espèces utilisées contre les mouches.



Conclusion Générale

Conclusion générale

L'enquête ethnobotanique a révélé une multitude de résultats sur l'utilisation des plantes à effet insecticides, les parties utilisées, le mode d'utilisation ainsi que les insectes ciblés.

Dans ce travail, nous avons pu identifier 44 espèces de plantes à effet insecticides utilisées par les habitants de Bou Saâda - M'sila - , qui appartiennent à 21 familles de plantes, dont la plus importante est la famille des Lamiacées. La partie végétative, suivie par les graines quant au mode d'emploi, il s'agit de l'utilisation d'une plante crue, on sait aussi que les femmes sont celles qui utilisent plus les plantes insecticides que les hommes, et c'est ce qui a attiré notre attention.

Ces résultats peuvent être considérés comme une source d'information pour la recherche scientifique dans le domaine de la phytosanitaire ou des biocides. Les plantes à effet insecticides peuvent remplacer les insecticides chimiques dans le domaine de la lutte contre les insectes ravageurs.



**Références
bibliographiques**

Référence

1. Abramson D., Colin J. Demiany k., Paul G. Fields., Digvir S. Jayas., John T. Mills., William E. Muir., Blaine Timlick. et Noel D.G. White., 2001. *Protection des céréales, des oléagineux et de la légumineuse à grain entre posés à la ferme contre les insectes, les acariens et les moisissures*. Ed. rev. canada
2. Aissou K E, Bendada R, Benchikh L, Bahidj B et Touati N, 2019, *Rapport de stage de Boussaâda : analyse de la déformation de la région de Semsad, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene –Algiers, Algeria* ,41p
3. Amoabeng, B. W., Gurr, G. M., Gitau, C. W., & Stevenson, P. C. (2014). Cost: benefit analysis of botanical insecticide use in cabbage: implications for smallholder farmers in developing countries. *Crop Protection*, 57, 71-76.
4. Anonyme., 2003. *Fruits et légumes biologiques des régions tropicales*. Ed. Nations Unies,
5. Ascher, K.R.S. The attraction of breeding media. *Acta Tropica*, 15: the Levant house-fly 1-14 (1958). *Musca vicina* Macq. to natural.
6. Auger J., Arnault I., Diwo-Allain S., Ravier1 M., Molia F. et Pettiti M., 2004. Insecticidal and fungicidal potential of *Allium* substances as biofumigants *.Agroindustria*, N° 3, 29,176- 182.
7. Auger J., Dugravot S., Naudin A., Abo-Ghalia A., Pierre D. et Thibout E., 2002. Utilisation des composés allelochimiques des *Allium* en tant qu'insecticides. *Use of pheromones and other semiochemicals in integrated production IOBC wprs Bulletin*, 25, 1-13
8. Berthet-Beaufils, Auriane. *Manifestations dermatologiques associés aux diptères chez le chien et le chat*. 2010. Thèse de doctorat.
9. Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., ... & Hay, S. I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 496(7446), 504-507.
10. Bridges, K. W., & Lau, Y. H. (2006). The skill acquisition process relative to ethnobotanical methods. *Ethnobotany Research and Applications*, 4, 115-118.
11. Carlson, D.A. & Leibold, C.M. Field trials of pheromone-toxicant devices containing muscarinic for house-flies (Diptera: Muscidae). *Journal of medical entomology*, 18: 73-77 (1981).
12. Carnevale, P., & Robert, V. *Les anophèles Biologie, transmission du Plasmodium et lutte antivectorielle*. IRD éditions. 2009.

13. Chareonviriyaphap, T., Bangs, M. J., Suwonkerd, W., Kongmee, M., Corbel, V., & Ngoen-Klan, R. (2013). Review of insecticide resistance and behavioral avoidance of vectors of human diseases in Thailand. *Parasites & vectors*, 6(1), 1-28.
14. Colwell, A.E. & Shorey, H.H. Female-produced stimuli influencing courtship of male house flies (*Musca domestica*). *Annals of the Entomological Society of America*, 70: 303-308 (1977).
15. d'Albuquerque, U. P., & Hanazaki, N. (2009). Five problems in current ethnobotanical research—and some suggestions for strengthening them. *Human Ecology*, 37(5), 653-661.
16. Delobel A et Tran M., 1993. Les coléoptères des denrées alimentaires entreposées dans les régions chaudes. Ed. Orstom, Paris, 442p.
17. Drouet, M., Sarre, M. E., Bonneau, J. C., & Hoppe, A. (2016). Moustiques et allergie. *Revue Française d'Allergologie*, 56(3), 140-142.
18. Guèye M. T ., Dogo Seck ., Jean-Paul Wathelet ., Georges Lognay ., 2011. Lutte contre les ravageurs des stocks de céréales et de légumineuses au Sénégal et en Afrique occidentale : synthèse bibliographique. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 15(1), 183-194.
19. Helali, N. (2016). *Analyse statistique multivariee des eaux souterraines de la region de boussaada* (Doctoral dissertation, Université Mohamed Boudiaf-M'sila).
20. Jovana Deravel, François Krier, Philippe Jacques . Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique) *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*. 2014 18(2), 220-232
21. Keiding, J., 1986, Organisation mondiale de la santé division de la biologie des vecteurs et de la lutte antivectorielle, organisation mondiale de la sante , Laboratoire pour l'étude des infestations par les ravageurs, Lyngby, Danemark, P67
22. Khoshnoud H. et Khayamy M., 2008. Insecticidal effects of ethanolic extract from *Verbascum cheiranthifolium* Boiss. Against two stored product insect pests species. *Journal of biological sciences*, 8(1), 191-195.
23. McClatchey, W. (2006). Improving the quality of international ethnobotany research and publications.
24. Mebarkia A., Khalfi O. et Guechi A., 2001. *Problèmes phytosanitaires des céréales stockées en régions semi-aride*. *Journées Scientifiques et Techniques Phytosanitaires*, 12 et 13 Nov, MAP, INPV El-Harrach, 119-126.
25. MILLE, C. (2010). *Les mouches des fruits de nouvelle-caledonie* (Doctoral dissertation, Université de la Nouvelle-Calédonie).

26. Morgan, P.B., La Brecque, parasite *Spalangia endius*, 14: 671-673 (1978). G.C., Patterson, R.S. Mass culturing the microhymenopteran (Hymenoptera: Pteromalidae). *Journal of medical entomology*,
27. Ndiaye, D. S. B. (1999). Manuel de Stockage et de Conservation des Céréales et des Oléagineux. *Cellule centrale d'appui technique PADER, 2*.
28. Oh, S. S., Hur, M. J., Joo, G. S., Kim, S. T., Go, J. M., Kim, Y. H., ... & Shin, E. H. (2010). Malaria vector surveillance in Ganghwa-do, a malaria-endemic area in the Republic of Korea. *The Korean journal of parasitology, 48(1)*, 35.
29. Philogène B.J.R., Regnault-Roger C. et Vincent C., 2002. Produits phytosanitaires insecticides d'origine végétale : promesses d'hier et d'aujourd'hui in (Catherine Regnault-Roger, Bernard JR Philogène. Biopesticides d'origine végétale), Ed. TEC et DOC, Paris. 337p.
30. Pingen, M., Schmid, M. A., Harris, E., & McKimmie, C. S. (2017). Mosquito biting modulates skin response to virus infection. *Trends in parasitology, 33(8)*, 645-657.
31. Reinert, J. F. (2001). Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and subgeneric changes. *Journal of the American Mosquito Control Association-Mosquito News, 17(1)*, 51-55.
32. Ritter, M. R., Silva, T. C. D., Araújo, E. D. L., & Albuquerque, U. P. (2015). Bibliometric analysis of ethnobotanical research in Brazil (1988-2013). *Acta Botanica Brasilica, 29(1)*, 113-119.
33. Sacca, G. Comparative bionomics in the genus *Musca*. Annual review of entomology, 1975,~: 341-358 (1964).
34. Schlein, Y. & Galun, R. Male housefly (*Musca domestica* L.) genital system as a source of mating pheromone. *Journal of insect physiology, 3* Greenberg, B. Flies and disease, Princeton University Press. Vol. I. Ecology
35. Schönenberger A, Varon, Vogel C, 2002, *Pro nature, Un monde de fourmis, 21p*.
36. Singh, B., Singh, P. R., & Mohanty, M. K. (2012). Toxicity of a plant based mosquito repellent/killer. *interdisciplinary toxicology, 5(4)*, 184-191.
37. Slotkin, T. A., Stadler, A., Skavicus, S., & Seidler, F. J. (2016). Adolescents and adults differ in the immediate and long-term impact of nicotine administration and withdrawal on cardiac norepinephrine. *Brain research bulletin, 122*, 71-75.
38. Vaval J, Kurth C, 2017, *Muséum d'histoire naturelle de la Ville de Genève, Fourmis, 39p*
39. Viniaker, H., & Lavaud, F. (2005). Allergie aux piqûres de moustiques. *Revue française d'allergologie et d'immunologie clinique, 45(8)*, 620-625.

40. Wainwright, H., Wanyamay, C., & Cherotich, N. (2013, January). Biopesticides and their commercialisation in Africa. In *Proceedings of the first international conference on pesticidal plants, 21-24 January 2013, Egerton University and ICIPE, Nairobi, Kenya* (pp. 189-191).
41. Ware G.W., 1991. Fundamentals of pesticide. A self-instruction guide. 3rd ed. Thomas Publ. Fresno, CA.
42. Weinzeirl R., 1998. Botanicals insecticides, soaps and oils. In: Rechcigl JE, Rechcigl NA *Biological, biotechnological control of insect pest* in. Lewis Publ., Boca Raton, Florida, 101-121.



Annexe

Annexe 1

Université Mohammed Boudiaf – M'sila
Recherche sur les plantes Insecticides

Zone:

Age :

Sexe:

Profession:

Niveau d'étude:

Utilisez-vous des plantes médicinales dans votre vie quotidienne ? **Oui** **Non**Saviez-vous que les plantes ont un effet toxique sur les insectes ? **Oui** **Non**Si oui, utilisez-vous ces plantes dans votre vie quotidienne ? **Oui** **Non**:

Le nom de la plante	parties utilisées	Le but de son utilisation	mode d'emploi	Insectes ciblés
	Partie végétale Graines Racines Fruits Feuilles Fleure	Expulsion Meurtre	-Plante crue -Solution aqueuse -Brûler les feuilles -La poudre -Autres solutions -Autres méthodes	-Moustique -Mouches -Fourmis -Insectes des céréales stockées
	Partie végétale Graines Racines fruits Feuilles Fleure	Expulsion Meurtre	-Plante crue -Solution aqueuse -Brûler les feuilles -La poudre -Autres solutions -Autres méthodes	-Moustique -Mouches -Fourmis -Insectes des céréales stockées
	Partie végétale Graines Racines fruits Feuilles Fleure	Expulsion Meurtre	-Plante crue -Solution aqueuse -Brûler les feuilles -La poudre -Autres solutions -Autres méthodes	-Moustique -Mouches -Fourmis -Insectes des céréales stockées

Annexe 1

جامعة محمد بوضياف – المسيلة
بحث حول النباتات المبيدات الحشرات

المنطقة :

السن : الجنس :

المهنة :

المستوى الدراسي :

هل تستعمل النباتات الطبية في حياتك اليومية؟

هل تعلم بوجود نباتات لها تأثير سام على الحشرات؟

إذا كان الجواب بنعم هل تستعمل في حياتك اليومية هذه النباتات؟

اذكر هذه النباتات بملأ الجدول التالي:

لا نعم
لا نعم
لا نعم

اسم النبات	الجزء المستعمل	الهدف من استعماله	طريقة الاستعمال	الحشرات المستهدفة
	الجزء الخضري البذور الجنور الثمار الأوراق الازهار	طرد قتل	محلول مائي محاليل أخرى نبتة كاملة مسحوق حرق الأوراق طرق أخرى	البعوض الذباب النمل السوس
	الجزء الخضري البذور الجنور الثمار الأوراق الازهار	طرد قتل	محلول مائي محاليل أخرى نبتة كاملة مسحوق حرق الأوراق طرق أخرى	البعوض الذباب النمل السوس
	الجزء الخضري البذور الجنور الثمار الأوراق الازهار	طرد قتل	محلول مائي محاليل أخرى نبتة كاملة مسحوق حرق الأوراق طرق أخرى	البعوض الذباب النمل السوس

Annexe 2

	Femmes	Hommes
Oui	30.27%	23.50%
Non	19.92%	26.29%

Annexe 3

L'age	20 - 29	30 – 39	40 – 49	50 – 59	60 - 69	70 – 79
Pourcentages	16.73%	37.84%	22.31%	12.74%	9.56%	0.79%

Annexe 4

Niveau d'étude	Universitaire	secandaire	primaire	analphabète	moyenne
pourcentage de n'utilise pas les plantes insecticides	34.26%	10.35%	0.00%	0.00%	1.19%
pourcentage d'utilisation des plantes insecticides	17.92%	12.74%	10%	8%	5.57%

Annexe 5

Familles	Apiacées	Lamiacées	Oléacées	Cucurbétacées	Solanacées	Anacardiées	Astéracées
Pourcentages	9.09%	20.45%	4.54%	4.54%	9.09%	2.27%	9.09%

Ficées	fabacées	Renouculacées	Rutacées	myrtacées	Tamarkicacées	Lauracées	Liliacées
2.27%	2.27%	2.27%	4.54%	6.82%	2.27%	2.27%	4.54%

Piperacées	Zygophylacées	Apocynacées	Rubiacées	Cuperssacées	Pédaliacées
2.27%	2.27%	2.27%	2.27%	2.27%	2.27%

Annexe 6

partie utilisée	Pourcentage
partie végétale	55.64%
Fruits	23.16%
Grains	15.25%
Feuilles	14.40%
Fleurs	4.80%
Raciness	1.12%

Annexe 7

méthode utilisée	Pourcentage
plante prue	53.95%
Poudre	18.92%
bruller les feuilles	14.12%
solution aqueuse	13.55%
autres methods	8.19%
autres solutions	2.54%

Annexe 8

les insectes ciblés	Pourcentage
Moustiques	68.07%
Mouches	35.31%
Fourmis	31.07%
insectes de céréal stocké	21.18%

Annexe 9

<i>Thespians garganica</i> L.	3
<i>Teucrium polium</i> L.	3
<i>Peganum harmala</i> L.	4
<i>Ajuga reptans</i> L.	4
<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad.	4
<i>Ocimum basilicum</i> L.	5
<i>Nicotiana glauca</i> ¹	5
<i>Alium cepa</i> L.	6
<i>Cucumis sativus</i> L.	7
<i>Lycopersicon</i>	7
<i>Myrtus communis</i> M.	8
<i>Juniperus phoenicea</i>	8
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	8
<i>Eucalyptus globulus</i> L.	9
<i>Coffea</i> sp.	10
<i>Ruta chalepensis</i>	11
<i>Capsicum annuum</i> L.	12
<i>Lavandula officinalis</i> L.	14
<i>Syzygium aromaticum</i> L.	14
<i>Nerium oleander</i> L.	17
<i>Thymus</i> sp.	17
<i>Citrus limonum</i> ^{Risso}	17
<i>Laurus nobilis</i> L.	19
<i>Piper nigrum</i> L.	24
<i>Allium sativum</i> L.	24
<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	28
<i>ziziphora spicata</i> L.	38
les plantes	répétition

Annexe 10

les espèces	<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	<i>Piper nigrum</i> L.	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	<i>Lavandula officinalis</i> L.	<i>Capsicum annuum</i> L.	<i>Nigella sativa</i> L.	<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Carum carvi</i> L.
pourcentage	27,72%	23,76%	13,86%	13,86%	11,88%	4,95%	2,97%	0,99%

Annexe 9

<i>Thespians garganica</i> L.	3
<i>Teucrium polium</i> L.	3
<i>Peganum harmala</i> L.	4
<i>Ajuga reptans</i> L.	4
<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad	4
<i>Ocimum basilicum</i> L.	5
<i>Nicotiana glauca</i> ¹	5
<i>Nicotiana glauca</i> ¹	5
<i>Allium cepa</i> L.	6
<i>Cucumis sativus</i> L.	7
<i>Lycopersicon</i>	7
<i>Myrtus communis</i> M.	8
<i>Juniperus phoenicea</i>	8
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	8
<i>Eucalyptus globulus</i> L.	9
<i>Coffea</i> sp	10
<i>Ruta chalepensis</i>	11
<i>Capsicum annuum</i> L.	12
<i>Lavandula officinalis</i> L.	14
<i>Syzygium aromaticum</i> L.	14
<i>Nerium oleander</i> L.	17
<i>Thymus</i> sp	17
<i>Citrus limonum</i> ^{Risso}	17
<i>Laurus nobilis</i> L.	19
<i>Piper nigrum</i> L.	24
<i>Allium sativum</i> L.	24
<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	28
<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	28
<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	38
les plantes	répétition

Annexe 10

les espèces	<i>Artemisia herba alba</i> ^{Asso}	<i>Piper nigrum</i> L.	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	<i>Lavandula officinalis</i> L.	<i>Capsicum annuum</i> L.	<i>Nigella sativa</i> L.	<i>Teucrium polium</i> L.	<i>Carum carvi</i> L.
pourcentage	27,72%	23,76%	13,86%	13,86%	11,88%	4,95%	2,97%	0,99%

Annexe 11

<i>Tamarix aphylla</i> (L.) karst	0,36%
<i>Tagetes</i> sp.	0,36%
<i>Marrubium vulgare</i> L.	0,36%
<i>Artemisia campestris</i> L.	0,36%
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	0,36%
<i>Cestrum nocturnum</i> L	0,36%
<i>Olea</i> sp.	0,36%
<i>Pituranthos chloranthus</i>	0,36%
<i>Jasminum</i> sp.	0,72%
<i>Mentha pulegium</i> L.	0,72%
<i>Chrysanthemum</i> sp.	0,72%
<i>Retama retam</i> Webb	0,72%
<i>Ficus carica</i>	0,72%
<i>garganicol</i>	1,09%
<i>Peganum harmala</i> L	1,45%
<i>Ajuga iva</i> L	1,45%
<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad	1,45%
<i>Ocimum basilicum</i> L	1,82%
<i>Nicotiana glauca</i>	1,82%
<i>Allium cepa</i> L.	2,18%
<i>solanum lycopersicum</i> (L.) H. Karst.	2,55%
<i>Myrsine comitinus</i> M.	2,91%
<i>Juniperus phoenicea</i>	2,91%
<i>Rosmarinus officinalis</i> L	2,91%
<i>Eucalyptus globulus</i> L.	3,28%
<i>Ruta chalepensis</i>	4,01%
<i>Lavandula officinalis</i> L	5,10%
<i>Nerium oleander</i> L	6,20%
<i>Thymus</i> sp	6,20%
<i>Citrus limonum</i> Risso	6,20%
<i>Laurus nobilis</i> L.	6,93%
<i>Allium sativum</i> L.	8,75%
<i>Artemisia herba alba</i> Asso	10,21%
<i>Mentha spicata</i> L	13,86%
les espèces	Pourcentages

Annexe 12

les espèces	<i>Piper nigrum</i> L	<i>Coffea</i> sp	<i>Cucumis sativus</i> L.	<i>Sesamum indicum</i> L. (1753)	<i>Cuminum cyminum</i> L.
pourcentage	53,33%	22,22%	15,55%	4,44%	4,44%

Annexe 13

les espèces	<i>Artemisia herba alba</i> Asso	<i>Nerium oleander</i> L	<i>Thymus</i> sp	<i>Ajuga iva</i> L	<i>Citrullus colocynthis</i> (L.) Schrad	<i>Chrysanthemum</i> sp.	<i>Cestrum nocturnum</i> L	<i>Olea</i> sp.
pourcentage	37,83%	22,97%	22,97%	5,40%	5,40%	2,70%	1,35%	1,35%