



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
People's Democratic Republic of Algeria  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministry of Higher Education and Scientific Research  
جامعة عبد الحميد بن باديس - مستغانم  
Abdel Hamid Ibn Badis University – Mostaganem  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
قسم الفلاحة  
Département d'agronomie



N° d'ordre : M2 ..... /2026

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES DE MASTER ACADEMIQUE**

**Filière : Sciences Agronomiques**

**Spécialité : Protection des végétaux**

**Contribution à l'inventaire de l'entomofaune associée  
aux vergers d'olivier dans la région de Mostaganem**

**Présenté par :**

**Mlle MHANNI Khaoula**

**Devant le jury :**

|                       |                           |                                |                                 |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| <b>Présidente:</b>    | <b>Dr. SAIAH Farida</b>   | <b>Maître de conférences B</b> | <b>Université de Mostaganem</b> |
| <b>Encadrante :</b>   | <b>Pr. BOUALAM Malika</b> | <b>Professeur</b>              | <b>Université de Mostaganem</b> |
| <b>Examinatrice :</b> | <b>Dr. BADAOU I Ikram</b> | <b>Maître de conférences B</b> | <b>Université de Mostaganem</b> |

**Soutenu le ...../...../ 2026**

**Année universitaire (2025 / 2026)**



*Remerciement*

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

**Louange à Allah, Seigneur des mondes, qui m'a accordé la force, la patience et la volonté nécessaires pour accomplir ce travail. Grâce à Sa bénédiction et à Sa miséricorde, ce projet a pu voir le jour.**

À l'issue de ce parcours, je tiens à exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

Je tiens à adresser mes remerciements les plus sincères à **mon encadrante, Madame BOUALAM Malika**, pour son accompagnement, ses précieux conseils, sa disponibilité et son soutien tout au long de l'élaboration de ce travail. Son aide et ses orientations ont été d'une grande valeur.

Mes plus sincères remerciements s'adressent également aux membres du jury, **Dr SAIAH Farida** et **Dr BADAoui M. Ikram**, pour l'honneur qu'elles me font en acceptant d'évaluer ce travail. Je leur exprime toute ma gratitude pour l'intérêt qu'elles lui ont porté, ainsi que pour leurs remarques judicieuses et leurs conseils avisés, qui vont contribuer à son enrichissement et à son amélioration.

Je dédie une pensée particulière à la mémoire de ma chère mère, **que Dieu ait son âme et l'accueille dans Son vaste paradis**. Malgré son absence, son amour, ses prières et ses encouragements restent gravés dans mon cœur et ont toujours été une source de force pour moi. Ce travail est dédié à son âme, avec tout mon amour et ma reconnaissance.

J'adresse également mes sincères remerciements à **Monsieur Akkoubi Mohamed, propriétaire de la ferme**, pour son accueil, sa disponibilité et son aide précieuse qui ont contribué à la réalisation de ce travail.

À toutes les personnes qui m'ont soutenu, encouragé et accompagné durant ce parcours, je vous adresse mes plus sincères remerciements.

Enfin, je tiens à adresser mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce travail. Mes remerciements s'adressent particulièrement aux enseignants, encadreurs et personnes ayant apporté leur aide, leurs conseils et leur soutien scientifique et moral durant l'élaboration de ce mémoire.

**Merci à tous**



*Dédicace*

À ma chère famille, qui a été ma source de force et de soutien, et qui m'a accompagné par ses encouragements et ses prières tout au long de mon parcours.

À mes chers amis, compagnons de route, pour leur présence, leur soutien et les beaux moments partagés.

À mes honorables enseignants, en reconnaissance pour leurs efforts, leurs conseils et le savoir qu'ils m'ont transmis.

À la mémoire de ceux qui nous ont quittés, à ceux qui ne sont plus parmi nous mais dont le souvenir restera à jamais gravé dans nos cœurs.

À toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à mon parcours et m'ont soutenue jusqu'à l'aboutissement de cette étape importante de ma vie.

Je dédie ce modeste travail, fruit de nombreuses années d'efforts, de persévérance et d'engagement.



*Khaoula*



*Résumé*

**Résumé :**

La culture de l'olivier occupe une place importante dans l'agriculture algérienne, en particulier dans la région de Mostaganem, grâce à son importance économique et à son adaptation aux conditions climatiques locales. Toutefois, les vergers oléicoles abritent une entomofaune diversifiée, composée d'espèces pouvant avoir des effets favorables ou défavorables sur la culture. Cette étude a pour objectif de réaliser un inventaire de l'entomofaune associée aux oliveraies de la région de Mostaganem afin de mettre en évidence la diversité des insectes présents. Les prospections et les échantillonnages réalisés sur le terrain ont permis de récolter plusieurs espèces appartenant principalement aux ordres des Diptera, des Coleoptera et des Hymenoptera, qui ont ensuite été identifiées au laboratoire. Les résultats obtenus montrent une diversité entomologique importante, comprenant des espèces auxiliaires, des pollinisateurs ainsi que des espèces susceptibles d'interagir avec l'écosystème oléicole. Cette diversité est influencée par les conditions environnementales, les pratiques culturales et les interactions biologiques au sein des vergers.

**Mots clés :** Olivier, entomofaune, inventaire, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Mostaganem.

**Abstract :**

Olive cultivation plays a significant role in Algerian agriculture, particularly in the Mostaganem region, due to its economic importance and its adaptation to local climatic conditions. However, olive groves harbor a diverse insect fauna, composed of species that can have both beneficial and detrimental effects on the crop. This study aims to inventory the insect fauna associated with olive groves in the Mostaganem region in order to highlight the diversity of insects present. Field surveys and sampling yielded several species, primarily belonging to the orders Diptera, Coleoptera, and Hymenoptera, which were subsequently identified in the laboratory. The results show significant insect diversity, including beneficial insects, pollinators, and species likely to interact with the olive grove ecosystem. This diversity is influenced by environmental conditions, cultivation practices, and biological interactions within the groves.

**Keywords :** Olive tree, insect fauna, inventory, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Mostaganem.

## الملخص :

تُعدّ زراعة الزيتون ركيزة أساسية في الزراعة الجزائرية، لا سيما في منطقة مستغانم، نظراً لأهميتها الاقتصادية وتكيفها مع الظروف المناخية المحلية. إلا أن بساتين الزيتون تضرّ لم تنوعاً كبيراً من الحشرات، بما في ذلك أنواع ذات تأثيرات نفعيّة وأخرى ضارّة، على المحصول. تهدف هذه الدراسة إلى حصر أنواع الحشرات المرتبطة ببساتين الزيتون في منطقة مستغانم، وذلك لإبراز هذا التنوع. أسفرت المسوحات الميدانية وجمع العينات عن تحديد العديد من الأنواع، التي تنتمي في المقام الأول إلى رتب ذوات الجناحين، والخنفاص، وغشائيات الأجنحة، والتي جرى تحديدها لاحقاً في المختبر. تُظهر النتائج تنوعاً ملحوظاً في الحشرات، بما في ذلك الحشرات النافعة، والملقحات، والأنواع التي يُحتمل أن تتفاعل مع النظام البيئي لبساتين الزيتون. يتأثر هذا التنوع بالظروف البيئية، وممارسات الزراعة، والتفاعلات البيولوجية داخل البساتين.

**الكلمات المفتاحية:** شجرة الزيتون، الحشرات، الحصر، ذوات الجناحين، الخنفاص، غشائيات الأجنحة، مستغانم.

## Liste des figures :

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Figure 1:</b> L'olivier ( <i>Olea europae</i> ) .....                                                                                                                                                                                                                             | 6  |
| <b>Figure 2 :</b> <i>Bactrocera oleae</i> .....                                                                                                                                                                                                                                      | 11 |
| <b>Figure 3:</b> Cycle biologique de <i>B. oleae</i> .....                                                                                                                                                                                                                           | 12 |
| <b>Figure 4 :</b> Dégâts causés par <i>B. olea</i> .....                                                                                                                                                                                                                             | 13 |
| <b>Figure 5 :</b> Adulte de <i>Prays oleae</i> .....                                                                                                                                                                                                                                 | 14 |
| <b>Figure 6 :</b> Dégâts de <i>P. oleae</i> sur feuille d'olivier .....                                                                                                                                                                                                              | 15 |
| <b>Figure 7 :</b> Adulte de <i>Saissetia oleae</i> .....                                                                                                                                                                                                                             | 17 |
| <b>Figure 8 :</b> Dégâts du psylle de l'olivier .....                                                                                                                                                                                                                                | 19 |
| <b>Figure 9 :</b> Symptômes de la maladie de l'oeil de paon sur olivier. a) des anneaux formes sur la<br>feuille b) des feuilles jaunies .....                                                                                                                                       | 22 |
| <b>Figure 10 :</b> Symptôme de verticilliose ( <i>Verticillium dahliae</i> ) .....                                                                                                                                                                                                   | 23 |
| <b>Figure 11 :</b> Symptômes de la tuberculose d'olive : A) tumeurs dans les branches endommagées<br>par le gel ; B) les tumeurs jeunes ; C) tumeurs foliaires ; D) tumeurs âgées ; E) tumeurs dans le<br>pédoncule et le fruit ; F) détail d'une tumeur sonnant une brindille ..... | 23 |
| <b>Figure 12 :</b> Carte de situation géographique de la wilaya de Mostaganem ...                                                                                                                                                                                                    | 28 |
| <b>Figure 13 :</b> Carte satellitaire du site d'étude .....                                                                                                                                                                                                                          | 28 |
| <b>Figure 14 :</b> Matériel pour la confection des pièges à insectes .....                                                                                                                                                                                                           | 32 |
| <b>Figure 15 :</b> Matériel utilise pour la confection des pièges à attractif alimentaire destinés à <i>B.</i><br><i>oleae</i> .....                                                                                                                                                 | 33 |
| <b>Figure 16 :</b> Tubes a essais et tubes Eppendorf pour la conservation des spécimens d'insectes<br>collectes .....                                                                                                                                                                | 35 |
| <b>Figure 17 :</b> Installation des pièges jaunes sur les arbres d'olivier cibles .....                                                                                                                                                                                              | 36 |
| <b>Figure 18 :</b> Observation et identification au laboratoire .....                                                                                                                                                                                                                | 37 |
| <b>Figure 19 :</b> Effectif des différents taxons collectés sur les pièges à eau de l'oliveraie d'étude ...                                                                                                                                                                          | 39 |
| <b>Figure 20 :</b> Abondance relative des espèces collectées à l'aide de pièges à eau dans le verger<br>étudié.....                                                                                                                                                                  | 42 |
| <b>Figure 21 :</b> Abondance relative des espèces collectées à l'aide de pièges à appât alimentaire dans<br>le verger d'étude .....                                                                                                                                                  | 46 |
| <b>Figure 22 :</b> Nécroses sur fruits d'olivier observées dans le verger d'étude.....                                                                                                                                                                                               | 52 |

## Liste des tableaux :

**Tableau 1:** Composition taxonomique et abondance entomologique collectée au cours de l'étude..40

**Tableau 2:** Variation temporelle et fréquence des espèces entomologiques recensées sur les pièges à eau dans l'oliveraie d'étude ..... 44

**Tableau 3:** Variation temporelle et fréquence des espèces entomologiques recensées sur les pièges à attractif alimentaire dans l'oliveraie d'étude ..... 47

## Liste des planches :

|                                                                                                                                                  |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Planche 1:</b> Description du dimorphisme sexuelle de quelques espèces de diptères inventoriées dans le verger d'étude (Original, 2026) ..... | <b>50</b> |
| <b>Planche 2:</b> Espèces d'hyménoptères inventoriées dans l'oliveraie d'étude (Original, 2026) .....                                            | <b>53</b> |
| <b>Planche 3:</b> Espèces de coléoptères inventoriées dans l'oliveraie d'étude (Original, 2026) .....                                            | <b>54</b> |
| <b>Planche 4a:</b> Espèces de diptères inventoriées dans l'oliveraie d'étude (Original, 2026) .....                                              | <b>55</b> |
| <b>Planche 4b:</b> Espèces de diptères inventoriées dans l'oliveraie d'étude (Original, 2026) .....                                              | <b>56</b> |

## Liste des abréviations

**Kcal/g** : kilocalories par gramme.

**Mg** : milligramme

**EAG** : Équivalent d'Acide Gallique (ou *Gallic Acid Equivalent*, GAE en anglais).

**g MS** : gramme de Matière Sèche.

**mm/an** : millimètres par an.

**m [2]** : mètre carré.

**FAO** : Food and agriculture organisation.

## Table des matières :

- Remerciement
- Dédicace
- Résumé
- Abstract
- الملخص

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Introduction générale ..... | 1 |
|-----------------------------|---|

### Chapitre I : Généralités sur l'olivier

|                                                                |   |
|----------------------------------------------------------------|---|
| I. 1. Introduction .....                                       | 5 |
| I.2 Historique de l'olivier.....                               | 5 |
| I.3 La valeur nutritionnelle de l'olivier.....                 | 6 |
| I.4 Répartition bioclimatique et écologique de l'olivier ..... | 7 |
| I.4.1 Répartition géographique de l'olivier.....               | 8 |
| I.4.2 Répartition géographique en Algérie.....                 | 8 |
| I.4.3 L'oléiculture à Mostaganem.....                          | 9 |

### Chapitre II : Principaux Ravageurs et Maladies de l'olivier

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1 Les principaux ravageurs de l'olivier.....                                 | 11 |
| 2.1.1 La mouche de l'olive ( <i>Bactrocera oleae</i> Rossi) .....               | 11 |
| II.1.1.1 Dégâts causés par <i>B. oleae</i> .....                                | 12 |
| II.1.1.2 Moyens de lutte à l'égard de <i>B. oleae</i> .....                     | 13 |
| II.1.2 La teigne de l'olivier ( <i>Prays oleae</i> Bernard) .....               | 14 |
| II.1.2.1 Cycle biologique de <i>P. oleae</i> .....                              | 14 |
| II.1.2.2 Dégâts causés par les populations de <i>P. oleae</i> .....             | 15 |
| II.1.2.3 Moyens de lutte vis-à-vis de <i>P. oleae</i> .....                     | 15 |
| II.1.3 La cochenille noire de l'olivier ( <i>Saissetia oleae</i> Olivier) ..... | 16 |
| II.1.3.1 Cycle biologique de <i>Saissetia oleae</i> .....                       | 17 |
| II.1.3.2 Dégâts à l'égard de <i>S. oleae</i> .....                              | 17 |
| II.1.3.3 Moyens de lutte à l'égard de <i>S. oleae</i> .....                     | 17 |

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1.4 Le psylle de l'olivier ( <i>Euphyllura olivina</i> Costa) .....        | 18 |
| II.1.4.1 Cycle biologique de <i>E. olivina</i> .....                          | 19 |
| II.1.4.2 Dégâts causés par le psylle de l'olivier « <i>E. olivina</i> » ..... | 19 |
| II.1.4.3 Moyens de lutte à l'égard de <i>E. olivina</i> .....                 | 20 |
| II.2. Ravageurs secondaires ou occasionnels de l'olivier .....                | 21 |
| II.3 Les principales maladies de l'olivier.....                               | 21 |
| II.3.1 Les maladies d'origine biotique .....                                  | 22 |
| II.3.1.1 Œil de paon ( <i>Spilocaea oleagina</i> ).....                       | 22 |
| II.3.1.2 Verticilliose ( <i>Verticillium dahliae</i> ) .....                  | 22 |
| II.3.1.3 Tuberculose de l'olivier ( <i>Pseudomonas savastanoi</i> ) .....     | 23 |
| II.3.1.4 Fumagine.....                                                        | 24 |
| II.4 Les maladies d'origine abiotique .....                                   | 24 |
| II.4.1 Carences minérales .....                                               | 24 |
| II.4.2 Stress hydrique .....                                                  | 24 |
| II.4.3 Gel et températures extrêmes.....                                      | 24 |
| II.4.4 Salinité du sol.....                                                   | 24 |

## **Partie expérimentale**

### **Chapitre I : Matériel et méthodes**

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| I.1 Objectif de l'étude .....                       | 27 |
| I.2 Présentation de la région d'étude .....         | 27 |
| I.2.1 Situation géographique .....                  | 27 |
| I.2.2 Caractéristiques de la situation d'étude..... | 28 |
| I.2.2.1 Le climat.....                              | 28 |
| I.2.2.2 La température.....                         | 29 |
| I.2.2.3 Précipitation.....                          | 29 |
| I.2.2.4 Humidité relative .....                     | 30 |
| I.2.2.5 Le vent.....                                | 30 |

|                                                                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I.2.2.6</b> Le sol .....                                                                                                                    | <b>30</b> |
| <b>I.2.3</b> Conduite culturale .....                                                                                                          | <b>31</b> |
| <b>I.3</b> Matériel expérimental.....                                                                                                          | <b>31</b> |
| <b>I.3.1</b> Matériel d'échantillonnage.....                                                                                                   | <b>31</b> |
| <b>I.3.1.1</b> Matériel utilisé sur le terrain.....                                                                                            | <b>31</b> |
| <b>I.3.1.1.1</b> Matériel végétal .....                                                                                                        | <b>33</b> |
| <b>I.3.1.2</b> Matériel utilisé au laboratoire.....                                                                                            | <b>33</b> |
| <b>I.4</b> Méthodes d'étude .....                                                                                                              | <b>35</b> |
| <b>I.4.1</b> Méthodologie de terrain .....                                                                                                     | <b>35</b> |
| <b>I.4.2</b> Méthodologie au laboratoire.....                                                                                                  | <b>36</b> |
| <b>I.4.2.1</b> Tri, conservation et identification des spécimens.....                                                                          | <b>36</b> |
| <b>I.4.2.1</b> Traitement et analyse des données .....                                                                                         | <b>38</b> |
| <b>II. Résultats et discussion .....</b>                                                                                                       | <b>38</b> |
| <b>II.1</b> Inventaire de l'entomofaune associée à l'olivier dans la région d'étude.....                                                       | <b>38</b> |
| <b>II.1.1</b> Diversité des taxons inventoriés sur les pièges à eau du verger d'olivieraie étudié .....                                        | <b>39</b> |
| <b>II.1.1.1.</b> Espèces inventoriées au cours de l'étude dans les pièges à eau.....                                                           | <b>40</b> |
| <b>II.1.1.2</b> Variation temporelle et fréquence des espèces d'insectes collectées sur les pièges à eau<br>durant l'étude .....               | <b>43</b> |
| <b>II.1.2</b> Diversité des taxons inventoriés sur les pièges à appât alimentaire du verger d'olivieraie<br>étudié .....                       | <b>45</b> |
| <b>II.1.2.1</b> Variation temporelle et fréquence des espèces d'insectes collectées sur les pièges à<br>appât alimentaire durant l'étude ..... | <b>47</b> |
| <b>II.3</b> Description morphologique de quelques espèces de diptères recensées dans l'olivieraie<br>étudiée .....                             | <b>48</b> |
| <b>II.4</b> Observation des fruits d'olivier.....                                                                                              | <b>51</b> |
| <b>II.4</b> Discussion générale .....                                                                                                          | <b>57</b> |
| <b>Conclusion générale.....</b>                                                                                                                | <b>61</b> |
| <b>Annexe</b>                                                                                                                                  |           |



## *Introduction générale*

## Introduction générale

Depuis les temps anciens, l'agriculture représente l'une des principales activités humaines contribuant au développement économique, social et environnemental des civilisations. Parmi les cultures agricoles les plus anciennes et les plus symboliques du bassin méditerranéen, l'olivier (*Olea europaea* L.) occupe une place privilégiée. Cet arbre fruitier, connu pour sa longévité exceptionnelle, sa résistance aux conditions climatiques difficiles et sa grande valeur économique, constitue un élément essentiel du patrimoine agricole et culturel des pays méditerranéens, notamment en Algérie.

L'olivier n'est pas seulement une plante cultivée pour ses fruits, mais il représente également un symbole de paix, de prospérité et de richesse. Son importance est reconnue depuis des siècles dans différentes civilisations, et il est même mentionné dans plusieurs textes anciens.

Cette citation illustre la valeur particulière accordée à l'olivier, considéré comme un arbre aux multiples bienfaits. Ses fruits sont utilisés principalement pour la production d'huile d'olive, un produit alimentaire de haute qualité reconnu pour ses propriétés nutritionnelles et économiques. En Algérie, la culture de l'olivier représente une composante importante de l'agriculture nationale, particulièrement dans les régions méditerranéennes où les conditions pédoclimatiques sont favorables à son développement.

La région de Mostaganem, située au nord-ouest de l'Algérie, bénéficie d'un climat méditerranéen caractérisé par des hivers doux et des étés chauds et secs, ce qui favorise l'implantation de plusieurs cultures agricoles, notamment l'oléiculture. Les oliveraies de cette région constituent un milieu écologique riche, abritant une diversité importante d'organismes vivants, parmi lesquels les insectes occupent une place essentielle.

L'ensemble des insectes présents dans un milieu agricole constitue l'entomofaune. Celle-ci regroupe des espèces appartenant à différents groupes écologiques : certaines sont considérées comme des ravageurs, car elles peuvent provoquer des dommages directs sur les différentes parties de la plante (feuilles, rameaux, fleurs et fruits), entraînant des pertes quantitatives et qualitatives de la production. D'autres espèces jouent un rôle bénéfique,

notamment les insectes auxiliaires qui participent à la régulation naturelle des populations nuisibles à travers la prédation ou le parasitisme.

Cependant, malgré la rusticité et la résistance de l'olivier, cette culture reste exposée à plusieurs contraintes biologiques, notamment les attaques des insectes ravageurs et les maladies. Parmi les principaux problèmes rencontrés dans les oliveraies, on retrouve des insectes pouvant affecter les fruits, les feuilles ou les jeunes pousses, ainsi que des agents pathogènes responsables de maladies pouvant réduire la vigueur des arbres et la productivité des vergers. La connaissance des espèces associées à l'olivier devient donc indispensable afin de mieux comprendre leur rôle dans l'écosystème et d'adopter des stratégies de protection adaptées.

L'inventaire de l'entomofaune associée à l'olivier constitue une étape fondamentale dans l'étude des interactions entre la plante et les organismes qui l'entourent. Il permet d'identifier les différentes espèces présentes, d'évaluer leur abondance, leur diversité et leur importance écologique. Ces informations sont nécessaires pour la mise en place d'une gestion intégrée des ravageurs, basée sur la préservation des équilibres naturels et la réduction de l'utilisation excessive des produits phytosanitaires.

Dans cette perspective, le présent travail, intitulé « Contribution à l'inventaire de l'entomofaune associée aux vergers d'olivier dans la région de Mostaganem », vise à caractériser la diversité entomologique des vergers oléicoles de la région, à inventorier les espèces rencontrées et à enrichir les connaissances relatives à la biodiversité entomologique associée à cette culture d'intérêt économique et écologique.

Cette étude est organisée en deux grandes parties :

**La première partie : Partie bibliographique**, qui regroupe les connaissances générales nécessaires à la compréhension du sujet. Elle est divisée en deux chapitres :

- **Chapitre I : Généralités sur l'olivier** : ce chapitre présente l'origine et l'histoire de l'olivier, ainsi que son importance économique et agricole.
- **Chapitre II : Les principaux ravageurs et maladies de l'olivier** : ce chapitre est consacré à la présentation des principaux ennemis de l'olivier, notamment les insectes ravageurs et les maladies les plus fréquentes, leurs symptômes, les dégâts provoqués et les méthodes de lutte utilisées pour limiter leurs impacts.

**La deuxième partie : Partie expérimentale**, consacrée à l'étude réalisée sur le terrain, comprend deux chapitres :

- **Chapitre I : Matériel et méthodes** : Ce chapitre présente la situation géographique de la région de Mostaganem, ses caractéristiques climatiques, ses particularités agricoles et les conditions naturelles influençant le développement de l'olivier et de son entomofaune associée. Il décrit également le matériel utilisé ainsi que les différentes méthodes adoptées pour la collecte des insectes, les techniques d'échantillonnage, l'identification des espèces et le traitement des données obtenues.
- **Chapitre II : Résultats et discussion** : il présente les résultats obtenus lors de l'inventaire, l'analyse de la diversité des espèces recensées, leur importance relative et une discussion permettant de comparer les observations réalisées avec les données disponibles dans la littérature scientifique.



## *Chapitre I Généralités sur L'Olivier*

# Chapitre I. Généralités sur l'olivier

## I. 1. Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) est l'une des espèces fruitières les plus anciennes et les plus emblématiques du bassin méditerranéen. Cultivé depuis plusieurs millénaires, il occupe une place importante dans l'histoire, l'économie et la culture des populations méditerranéennes (Loumou et Giourga, 2002). Grâce à sa remarquable capacité d'adaptation aux conditions climatiques difficiles, notamment la sécheresse et les sols pauvres, l'olivier constitue une ressource agricole stratégique dans de nombreuses régions du monde (Rallo et Barranco, 2018).

La production oléicole revêt une importance économique considérable en raison de la valeur nutritionnelle de ses fruits et de l'huile qui en est extraite. Cette dernière est reconnue pour ses qualités organoleptiques ainsi que pour ses effets bénéfiques sur la santé humaine (Mouillefarine, 2004). Par ailleurs, l'olivier joue un rôle écologique important dans la protection des sols contre l'érosion et la lutte contre la désertification (Loussert et Brousse, 1978).

## I.2 Historique de l'olivier

L'olivier (*O. europaea*) est considéré comme l'un des arbres cultivés les plus anciens au monde. Les premières formes sauvages auraient été observées en Asie Mineure il y a plus de 14 000 ans. Des études archéologiques ont mis en évidence la présence de feuilles fossilisées, de pollens et de résidus de charbon attestant de son ancienneté (Loumou et Giourga, 2002).

L'origine exacte de sa domestication demeure incertaine. Cependant, plusieurs travaux situent les premiers foyers de culture dans la région du Proche-Orient, notamment en Syrie et en Palestine, vers 3500 av. J.-C. (Loumou et Giourga, 2002 et Zohary, 2000), avant de se diffuser progressivement dans l'ensemble du bassin méditerranéen. Cette évolution a permis la sélection de variétés plus performantes, destinées aussi bien à la production d'huile qu'à la consommation des fruits (Zohary, 2000).

Selon Moreaux (1997), l'olivier occupait déjà une place importante dans les civilisations grecque et crétoise où l'huile d'olive était utilisée à des fins alimentaires, médicinales et religieuses. Les Grecs et les Phéniciens ont ensuite largement contribué à la diffusion de cette culture dans les régions méditerranéennes occidentales, notamment en Italie, en Espagne et en Afrique du Nord (Moreaux, 1997).

Selon Moreaux (1997), la culture de l'olivier s'est étendue durant l'âge du bronze, améliorant l'équilibre diététique des Grecs et facilitant l'éclairage. L'olivier devint alors un

élément fondamental de la civilisation grecque. Lorsque les Grecs fondent des cités au VIIe et VIIIe siècle avant J.-C. sur tout le pourtour de la Méditerranée, ils introduisent la culture de l'olivier, qui se développe progressivement.

De la Grèce à l'Espagne, en passant par l'Égypte, l'Italie, la Tunisie, l'Algérie, le Maroc et la France, l'olivier s'implante durablement sur tout le pourtour méditerranéen jusqu'au XIXe siècle. Avec l'ère des grandes découvertes et de la colonisation, l'olivier franchit même le détroit de Gibraltar pour atteindre des régions plus lointaines telles que la Californie, le Mexique, le Chili, l'Afrique du Sud et l'Australie (Moreaux, 1997).



**Figure 1 : L'Olivier (*Olea europaea*)** (Original, 2026)

### **I.3 La valeur nutritionnelle de l'olivier :**

La valeur nutritionnelle de l'olivier (*Olea europaea* L.) réside dans une composition biochimique complexe qui varie selon l'organe considéré, le stade de maturité et le patrimoine génétique de l'arbre. Au niveau du fruit, le mésocarpe (la pulpe) constitue le siège d'une intense activité métabolique, aboutissant à l'accumulation de triglycérides. Cette lipogenèse,

principalement orientée vers la production d'acide oléique (acide gras mono-insaturé), est étroitement régulée par les conditions environnementales et les techniques culturales (Rocha *et al.*, 2020). Les travaux de recherche menés sur des variétés locales confirment cette richesse lipidique avec un rendement d'extraction brut atteignant 37,2 % dans le fruit, une valeur significativement plus élevée que celle obtenue à partir des feuilles ou des rameaux.

Au-delà de son apport énergétique (environ 9 kcal/g pour l'huile), l'olivier se distingue par une densité exceptionnelle en micro-constituants bioactifs. Le screening phytochimique révèle une diversité de métabolites secondaires, notamment des polyphénols totaux dont la concentration est estimée à 1,35 mg EAG/g MS dans les extraits de fruits. Ces composés incluent des flavonoïdes, des tanins, des anthraquinones et des composés phénoliques spécifiques comme l'oleuropéine et l'hydroxytyrosol. L'influence du facteur variétal est déterminante dans cette répartition ; elle conditionne non seulement la teneur en antioxydants mais aussi la concentration des pigments photosynthétiques, tels que les chlorophylles (a), (b) et totales présentes dans les feuilles.

Enfin, la qualité nutritionnelle est renforcée par la présence de vitamines liposolubles, essentiellement la vitamine E (tocophérols) et la provitamine A (caroténoïdes), ainsi que des sels minéraux essentiels. Cette synergie entre acides gras insaturés et antioxydants naturels confère à l'olivier des propriétés biologiques majeures notamment antioxydantes, anti-inflammatoires et cicatrisantes positionnant ses produits comme des aliments fonctionnels de premier plan dans la prévention des maladies métaboliques et cardiovasculaires.

#### **I.4 Répartition bioclimatique et écologique de l'olivier**

L'olivier est une espèce typique des régions à climat méditerranéen, caractérisées par des hivers doux et des étés chauds et secs. Sa répartition actuelle est principalement déterminée par des facteurs climatiques, édaphiques et altitudinaux plutôt que par des considérations historiques. En effet, c'est une espèce caractéristique des régions méditerranéennes, où les hivers sont relativement doux et les étés chauds et secs. Son développement optimal s'observe dans les zones comprises entre 30° et 45° de latitude nord et sud, sous des températures moyennes annuelles de 15 à 20 °C et une pluviométrie variant de 400 à 800 mm par an (Rallo *et al.*, 2018 et FAO, 2021).

Cette espèce présente une grande capacité d'adaptation aux conditions difficiles. Elle peut croître sur des sols pauvres, calcaires ou caillouteux et résiste efficacement à la sécheresse grâce à son système racinaire profond. Elle est également capable de se développer depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes avoisinant 800 à 1000 mètres. Toutefois, sa croissance est limitée

par les gels prolongés, lorsque les températures descendent en dessous de -7 °C, ainsi que par les excès d'humidité et les sols insuffisamment drainés (Rallo *et al.*, 2018).

#### **I.4.1 Répartition géographique de l'olivier**

La culture de l'olivier est aujourd'hui largement répandue dans les régions à climat méditerranéen. Le bassin méditerranéen demeure le principal centre de production, regroupant plus de 90 % des superficies oléicoles mondiales. Les principaux pays producteurs sont l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, le Portugal, la Tunisie, le Maroc, l'Algérie, l'Égypte et la Syrie. Au-delà de son aire traditionnelle, l'olivier a été introduit avec succès dans plusieurs régions du monde bénéficiant de conditions climatiques similaires, notamment en Californie, en Argentine et au Chili, ainsi qu'en Afrique du Sud et en Australie (Rallo *et al.*, 2018). Cette expansion est liée à la demande croissante en huile d'olive et à la bonne adaptation de l'espèce aux milieux semi-arides (International Olive Council, 2020).

#### **I.4.2 Répartition géographique en Algérie**

En Algérie, l'olivier constitue une culture stratégique du secteur agricole. Sa présence est principalement concentrée dans les régions septentrionales du pays, où les conditions climatiques sont les plus favorables.

Trois grandes zones oléicoles peuvent être distinguées selon l'ITAFV (2020) et le MADR (2023) :

- **Le Tell**, qui regroupe la majorité des vergers grâce à son climat méditerranéen ;
- **L'Atlas tellien**, particulièrement la Kabylie, où l'olivier représente une culture traditionnelle dominante ;
- **Les Hauts Plateaux**, où l'oléiculture connaît une expansion progressive grâce à sa résistance à la sécheresse.

Les wilayas les plus productrices sont Tizi Ouzou, Béjaïa, Bouira, Jijel, Sétif et Mascara. La Kabylie demeure cependant le principal bassin oléicole national. Ces dernières années, la culture s'est étendue vers les zones semi-arides et steppiques en raison de sa capacité à supporter le stress hydrique, à valoriser les sols pauvres et à contribuer à la lutte contre l'érosion et la désertification (ITAFV, 2020 ; MADR, 2023). L'olivier joue ainsi un rôle majeur dans le développement agricole durable du pays.

### **I.4.3 L'oléiculture à Mostaganem**

L'oléiculture constitue une filière agricole importante dans la wilaya de Mostaganem, où les conditions climatiques favorisent le développement de l'olivier. La superficie oléicole et la production ont connu une progression notable au cours des dernières années grâce aux programmes de développement agricole et à l'amélioration des techniques culturales (DSA Mostaganem, 2019 ; ONFAA, 2021). La production a atteint plus de 245 000 quintaux en 2022 et près de 300 000 quintaux en 2024 (DSA Mostaganem, 2022 ; DSA Mostaganem, 2024).

Les programmes de développement agricole mis en œuvre ont contribué à l'extension des vergers et à l'amélioration des rendements grâce à l'introduction de nouvelles techniques culturales et de variétés plus performantes. En 2022, la production a atteint environ 245 625 quintaux sur une superficie de 6 836 hectares, soit un rendement moyen de 36 quintaux par hectare. Cette progression s'explique notamment par des conditions climatiques favorables et par la modernisation progressive des exploitations (DSA, 2022).

Les variétés les plus cultivées sont la Sigoise, appréciée pour sa double aptitude à la production d'huile et d'olives de table, ainsi que la Cornicabra, utilisée notamment pour améliorer la pollinisation et accroître la productivité des vergers. Leur bonne adaptation aux conditions pédoclimatiques locales contribue à l'amélioration de la qualité et du rendement de la production (ITAFV, 2022).

En 2024, la production oléicole de la wilaya a atteint près de 300 000 quintaux, confirmant la dynamique de croissance de cette filière. Cette évolution résulte des mesures de soutien accordées par les pouvoirs publics, notamment la modernisation des huileries, l'accompagnement technique des agriculteurs et l'extension des superficies cultivées (DSA, 2024). Ainsi, l'oléiculture représente aujourd'hui un secteur prometteur pour la wilaya de Mostaganem. Outre son apport économique, elle participe à la valorisation des terres agricoles, à la création de revenus pour les agriculteurs, à la préservation des sols contre l'érosion et au maintien de l'équilibre écologique régional (ONFAA, 2021).



*Chapitre 2 : Principaux Ravageurs  
et Maladies de l'olivier*

## Chapitre II : Principaux Ravageurs et Maladies de l'olivier

### II.1 Les principaux ravageurs de l'olivier :

L'olivier (*O. europaea* L.) constitue l'une des cultures fruitières les plus importantes des régions méditerranéennes. Cependant, sa production est souvent limitée par l'action de nombreux bioagresseurs, notamment les insectes ravageurs, les acariens et les agents pathogènes responsables de diverses maladies. Selon Arambourg (1986), plusieurs centaines d'espèces animales et microbiennes sont associées à l'olivier, mais seule une faible proportion présente une importance économique significative.

L'impact de ces organismes nuisibles varie selon les conditions climatiques, les pratiques culturales et les méthodes de protection phytosanitaire mises en œuvre. La connaissance de leur biologie, de leur cycle de développement et des dégâts qu'ils occasionnent constitue une étape essentielle dans l'élaboration de stratégies efficaces de lutte intégrée.

Les études récentes indiquent que les agroécosystèmes oléicoles abritent plusieurs centaines d'espèces appartenant à différents groupes biologiques. Toutefois, seule une faible proportion de ces organismes présente une importance économique en raison des dommages qu'ils causent à la culture. Leur impact varie selon les conditions agroclimatiques, les techniques culturales adoptées et les stratégies de protection phytosanitaire appliquées (Daane et Johnson, 2010 ; Rallo *et al.*, 2018).

#### 2.1.1 La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae* Rossi)

La mouche de l'olive (*Bactrocera oleae*) est le ravageur le plus redoutable de l'olivier. L'adulte mesure environ 4 à 5 mm, de couleur brun clair avec des reflets jaunâtres. Les ailes sont transparentes avec une tache noire caractéristique à leur extrémité. La femelle possède un ovipositeur qui lui permet de pondre ses œufs sous l'épiderme des fruits (FAQ, 2004).

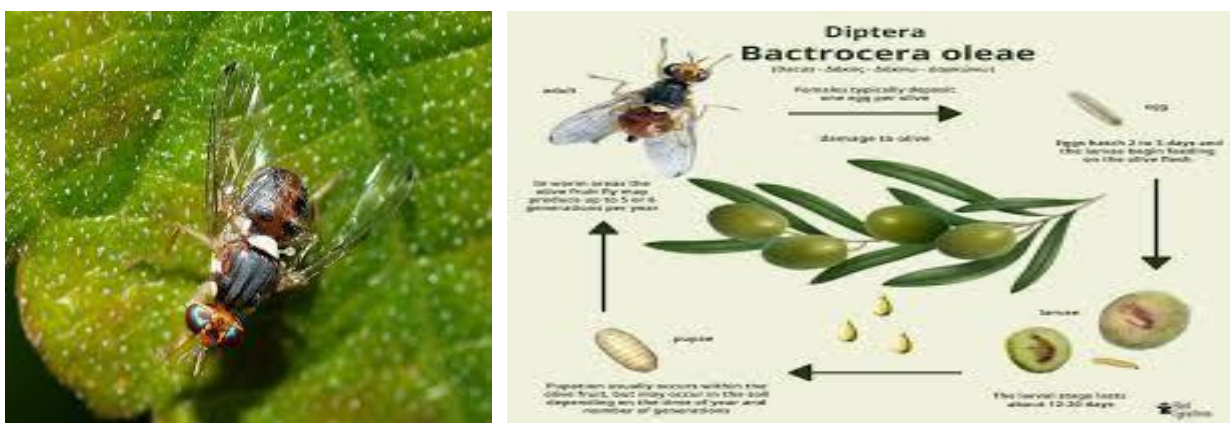
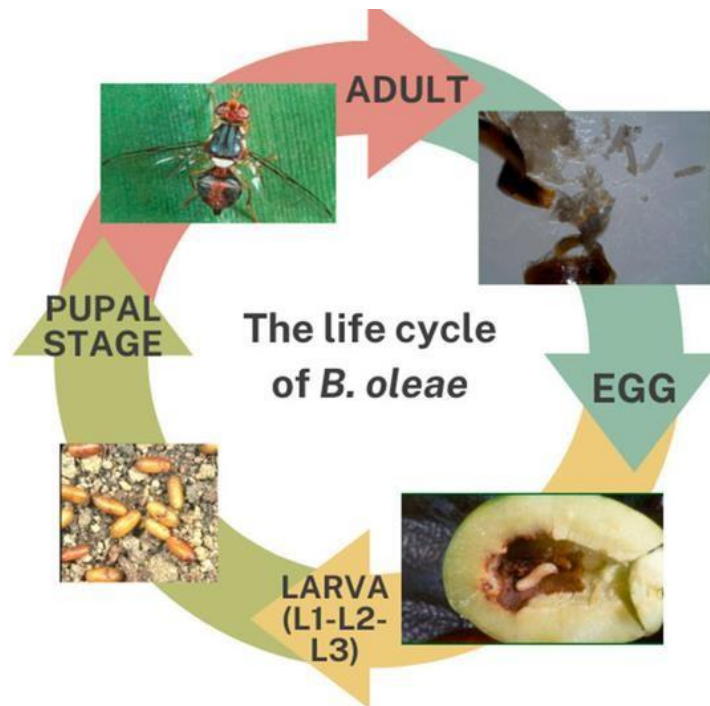


Figure 2 : *Bactrocera oleae* (Starvianakis *et al.*, 2025)

Le cycle biologique comprend quatre stades : œuf, larve, pupe et adulte. La femelle pond généralement un œuf par fruit. Après éclosion, la larve pénètre dans la pulpe où elle se nourrit en creusant des galeries. Elle passe par trois stades larvaires avant de se transformer en pupa. La pupaison peut se faire à l'intérieur du fruit ou dans le sol. Le cycle dure de 2 à 4 semaines selon les conditions climatiques, avec plusieurs générations par an, surtout en automne (Rallo et Barranco, 2018).



**Figure 3 :** Cycle biologique de *B. oleae* (Starvianakis *et al.*, 2025)

Le développement de ce ravageur est favorisé par :

- Des températures comprises entre 20 et 30 °C ;
- Une humidité relative élevée ;
- La présence prolongée des fruits sur l'arbre ;
- Des vergers peu entretenus et fortement ombragés.

#### **II.1.1.1 Dégâts causés par *B. oleae***

Les larves creusent des galeries dans les fruits, provoquant la dégradation de la pulpe des olives, entraînant ainsi leur chute prématurée, la diminution du rendement ainsi qu'une dégradation de la qualité de l'huile par augmentation de l'acidité et de l'oxydation (FAO, 2004).



**Figure 4 : Dégâts causés par *B. oleae* (Ant *et al.*, 2012)**

#### **II.1.1.2 Moyens de lutte à l'égard de *B. oleae***

##### **➤ Lutte biologique**

La lutte biologique repose sur l'utilisation de parasitoïdes naturels, notamment *Opius concolor* (Hyménoptère : Braconidae), principal ennemi naturel de la mouche de l'olive (*B. oleae*), ainsi que sur l'installation de pièges attractifs alimentaires destinés à surveiller les populations adultes et à réduire leur densité. Cette stratégie permet de limiter les infestations tout en diminuant le recours aux insecticides chimiques et en favorisant une gestion durable des vergers oléicoles (Daane et Johnson, 2010 ; IOC, 2023).

##### **➤ Lutte chimique**

La lutte chimique consiste en l'application raisonnée d'insecticides homologués, réalisée au moment de la ponte ou dès l'apparition des premiers signes d'infestation. Les traitements sont généralement déclenchés sur la base des résultats de la surveillance des populations du ravageur et des seuils d'intervention recommandés, afin d'optimiser leur efficacité tout en limitant les impacts sur les organismes utiles et sur l'environnement. Cette approche s'inscrit dans le cadre de la lutte intégrée contre les ravageurs (Daane et Johnson, 2010 ; Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021).

##### **➤ Lutte culturale**

La lutte culturale contre *B. oleae* repose sur un ensemble de pratiques agronomiques destinées à réduire les sources d'infestation et à limiter le développement des populations du ravageur. Elle comprend notamment :

- **La récolte précoce des olives**, qui réduit la période de sensibilité des fruits aux pontes de la mouche et limite le développement des larves.

- **Le ramassage et la destruction des fruits tombés au sol**, afin d'éliminer les larves et les pupes qui s'y développent et de rompre le cycle biologique du ravageur.
- **La taille des arbres**, permettant une meilleure aération et un meilleur ensoleillement de la frondaison, ce qui rend le milieu moins favorable au développement de la mouche.
- **La surveillance régulière des vergers** au moyen de pièges attractifs (alimentaires ou à phéromones) et d'observations des fruits, afin de suivre l'évolution des populations et de déterminer le moment opportun pour les interventions dans le cadre de la lutte intégrée (Daane et Johnson, 2010 ; Rallo *et al.*, 2018 ; IOC, 2023).

### II.1.2 La teigne de l'olivier (*Prays oleae* Bernard)

La teigne de l'olivier est un petit lépidoptère appartenant à la famille des Praydidae. Les adultes présentent une couleur gris argenté et mesurent environ 6 à 8 mm d'envergure (Arambourg, 1986).



**Figure 5** : Adulte de *Prays oleae* (Anonyme, 2026)

#### II.1.2.1 Cycle biologique de *P. oleae*

*Prays oleae* (Bernard) est un ravageur multivoltin qui développe généralement trois générations par an, chacune étant étroitement liée à un stade phénologique de l'olivier :

- ✓ **La génération phyllophage**, dont les larves se nourrissent des feuilles, principalement durant la période hivernale ;
- ✓ **La génération anthophage**, qui attaque les boutons floraux et les fleurs au printemps, pouvant entraîner une réduction de la floraison ;
- ✓ **La génération carpophage**, dont les larves pénètrent dans les jeunes fruits et se développent à l'intérieur des olives, provoquant leur chute prématurée et des pertes de production.

La succession de ces trois générations est synchronisée avec les différentes phases de développement de l'olivier, ce qui explique l'importance d'une surveillance régulière afin d'adapter les mesures de lutte aux périodes les plus sensibles (Rallo *et al.*, 2018).

Le développement de ce ravageur est favorisé par :

- 1) Des températures douces ;
- 2) Des printemps humides ;
- 3) Une forte densité florale ;
- 4) La faible présence des ennemis naturels.

#### II.1.2.2 Dégâts causés par les populations de *P. oleae*

Les larves détruisent les boutons floraux, les fleurs et les jeunes fruits, provoquant une réduction importante de la fructification et du rendement (Arambourg, 1986).



**Figure 6 :** Dégâts de *P. oleae* sur feuille d'olivier (Anonyme 2, 2026)

#### II.1.2.3 Moyens de lutte vis-à-vis de *P. oleae*

##### ➤ Lutte biologique

La lutte biologique contre *P. oleae* repose sur l'utilisation d'agents de lutte biologique et sur la préservation des ennemis naturels du ravageur. L'application de préparations à base de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est particulièrement efficace contre les jeunes larves, notamment celles de la génération anthophage. Cette bactérie produit des protéines insecticides qui, après ingestion par les larves, provoquent leur mortalité tout en présentant une faible toxicité pour les organismes non ciblés. Par ailleurs, la conservation des auxiliaires naturels, tels que les parasitoïdes (*Chelonus eleaphilus*, *Ageniaspis fuscicollis*) et les prédateurs (chrysopes, coccinelles et araignées), contribue à la régulation naturelle des populations de *P. oleae*.

L'efficacité de cette stratégie est renforcée par la limitation de l'utilisation des insecticides à large spectre et par l'adoption de pratiques favorisant la biodiversité au sein des vergers (Rallo *et al.*, 2018 ; EPPO, 2023 ; FAO, 2021).

#### ➤ **Lutte chimique**

La lutte chimique repose sur l'application raisonnée d'insecticides homologués, réalisée uniquement lorsque les observations de terrain ou les seuils d'intervention justifient un traitement. Les interventions sont généralement ciblées contre les jeunes larves de la génération anthophage, au cours de la floraison, ou contre la génération carpophage au début de l'infestation des jeunes fruits. Le choix du moment d'application est déterminé à partir du suivi phénologique de l'olivier et de la surveillance des populations du ravageur par piégeage, afin d'assurer une efficacité optimale tout en limitant les effets sur les organismes auxiliaires et l'environnement (Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021 ; EPPO, 2023).

#### ➤ **Lutte culturale**

La lutte culturale vise à réduire les populations de *P. oleae* en limitant les conditions favorables à son développement grâce à des pratiques agronomiques adaptées. Elle comprend notamment :

- ✓ **La taille régulière des oliviers**, qui favorise une meilleure aération et une meilleure pénétration de la lumière dans la frondaison, créant ainsi des conditions moins favorables au développement du ravageur ;
- ✓ **L'élimination et la destruction des rameaux, feuilles, fleurs ou fruits infestés**, afin de réduire les sources d'infestation et d'interrompre le cycle biologique de l'insecte ;
- ✓ **La surveillance des vergers durant les stades de floraison et de fructification**, périodes correspondant aux générations anthophage et carpophage, afin de détecter précocement les infestations et d'intervenir au moment le plus approprié dans le cadre de la lutte intégrée (Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021 ; EPPO, 2023).

### **II.1.3 La cochenille noire de l'olivier (*Saissetia oleae* Olivier)**

La cochenille noire est un insecte piqueur-suceur appartenant à la famille des Coccidae. Les femelles adultes présentent une forme hémisphérique et une coloration brun foncé à noire (Civantos, 1999). Elle se fixe principalement sur les rameaux et les feuilles (Rallo *et al.*, 2018).



**Figure 7 :** Adulte de *Saissetia oleae* (Anonyme 2, 2026)

### **II.1.3.1 Cycle biologique de *Saissetia oleae***

La femelle pond plusieurs centaines d'œufs sous son corps protecteur. Les jeunes larves se déplacent puis se fixent sur les organes végétaux pour se nourrir de la sève. Plusieurs générations peuvent apparaître selon les conditions climatiques.

Le développement de ce ravageur est favorisé par :

- 1) Des températures chaudes ;
- 2) Une humidité importante ;
- 3) Des vergers mal entretenus ;
- 4) Des excès de fertilisation azotée.

### **II.1.3.2 Dégâts à l'égard de *S. oleae***

Cet insecte se nourrit de la sève et provoque un affaiblissement général de l'arbre. Il sécrète également un miellat favorisant le développement de la fumagine, qui réduit la photosynthèse et affecte la qualité des fruits (Civantos, 1999).

### **II.1.3.3 Moyens de lutte à l'égard de *S. oleae***

#### **➤ Lutte biologique**

La lutte biologique contre *S. oleae* repose sur la conservation et l'utilisation des ennemis naturels qui contribuent à la régulation de ses populations. Les principaux agents de lutte sont les coccinelles prédatrices, telles que *Chilocorus bipustulatus*, *Exochomus quadripustulatus* et *Scymnus* spp., qui se nourrissent des différents stades de développement des cochenilles. Cette stratégie est complétée par l'action de parasitoïdes hyménoptères, notamment *Metaphycus*

*helvolus*, *Metaphycus lounsburyi* et *Coccophagus lycimnia*, capables de parasiter les femelles et les jeunes stades de *S. oleae*. La préservation de ces auxiliaires, notamment par la réduction de l'utilisation d'insecticides à large spectre, constitue un élément essentiel de la lutte intégrée dans les vergers d'oliviers (Rosen et DeBach, 1979 ; Rallo *et al.*, 2018 ; EPPO, 2023).

#### ➤ **Lutte chimique**

La lutte chimique contre *S. oleae* repose sur l'application raisonnée d'insecticides homologués, réalisée principalement contre les jeunes larves mobiles (stade « crawler »), qui sont les plus sensibles aux traitements. Les applications peuvent être effectuées à l'aide d'huiles minérales, qui agissent par asphyxie des cochenilles, ou d'insecticides spécifiques homologués, en tenant compte des seuils d'intervention et des périodes de forte sensibilité du ravageur. Afin de préserver les auxiliaires naturels, les traitements doivent être ciblés et intégrés à une stratégie de lutte intégrée, en privilégiant les produits les moins nocifs pour la faune utile (Rallo *et al.*, 2018 ; EPPO, 2023 ; FAO, 2021).

#### ➤ **La lutte culturale**

La lutte culturale contre *S. oleae* repose sur des pratiques agronomiques visant à limiter le développement des populations de la cochenille noire et à réduire les conditions favorables à son installation. Elle comprend notamment :

- **La taille régulière des oliviers**, afin d'améliorer l'aération et la pénétration de la lumière dans la frondaison, ce qui réduit l'humidité favorable au développement des cochenilles.
- **La maîtrise de la fertilisation azotée**, en évitant les excès d'azote qui favorisent la production de jeunes pousses tendres, particulièrement attractives pour *S. oleae*.
- **L'élimination et la destruction des rameaux fortement infestés**, afin de réduire les foyers d'infestation et de limiter la propagation du ravageur dans le verger.

Ces pratiques constituent une composante essentielle de la lutte intégrée, en contribuant à maintenir les populations de *S. oleae* en dessous du seuil de nuisibilité tout en favorisant l'action des ennemis naturels (Rallo *et al.*, 2018 ; EPPO, 2023 ; FAO, 2021).

#### **II.1.4 Le psylle de l'olivier (*Euphyllura olivina* Costa)**

Le psylle de l'olivier est un petit insecte hémiptère de couleur verdâtre à jaunâtre. Les larves sécrètent une substance cireuse blanche caractéristique observée sur les inflorescences (Rallo et Barranco, 2018).

#### II.1.4.1 Cycle biologique de *E. olivina*

*Euphyllura olivina* (Costa) présente généralement une seule génération par an et son cycle biologique est étroitement lié au développement végétatif et reproducteur de l'olivier. Les adultes émergent à la fin de l'hiver ou au début du printemps, au moment du débourrement. Après l'accouplement, les femelles pondent leurs œufs sur les jeunes pousses, les bourgeons et les inflorescences. À l'éclosion, les larves se développent rapidement en se nourrissant de la sève des tissus tendres à l'aide de leur appareil buccal piqueur-suceur. Elles sécrètent une substance cireuse blanchâtre qui les protège des conditions environnementales et des ennemis naturels. Après plusieurs stades larvaires, les individus atteignent le stade adulte au cours du printemps. Les adultes passent ensuite la période estivale dans des abris situés sur l'olivier ou dans la végétation environnante, avant de reprendre leur activité au printemps suivant (Arambourg, 1986 ; Rallo *et al.*, 2018).

Le développement de ce ravageur est favorisé par :

- 1) Des printemps doux et humides ;
- 2) Une floraison abondante ;
- 3) La présence de jeunes pousses tendres.

#### II.1.4.2 Dégâts causés par le psylle de l'olivier « *E. olivina* »

Les larves et les adultes se nourrissent de la sève des jeunes organes. Les infestations importantes entraînent le dessèchement des fleurs, la chute des jeunes fruits et une diminution du taux de nouaison (Civantos, 1999).



**Figure 8 :** Dégâts du psylle de l'olivier (Rigoulat, 2026)

#### II.1.4.3 Moyens de lutte à l'égard de *E. olivina*

##### ➤ Lutte biologique

La lutte biologique contre *E. olivina* repose principalement sur la conservation et la valorisation des ennemis naturels qui contribuent à la régulation de ses populations. Parmi les principaux auxiliaires figurent les chrysopes (*Chrysoperla carnea*), dont les larves sont de redoutables prédatrices des œufs et des jeunes larves, ainsi que plusieurs espèces de coccinelles (*Coccinella septempunctata*, *Scymnus* spp., *Exochomus* spp.) qui consomment les différents stades du psylle. D'autres prédateurs, tels que les punaises anthocorides (*Anthocoris nemoralis*) et certaines araignées, participent également à la limitation naturelle des populations. La préservation de ces auxiliaires repose sur la réduction de l'utilisation des insecticides à large spectre, le maintien de la biodiversité au sein des vergers et l'adoption des principes de la lutte intégrée (Arambourg, 1986 ; Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021).

##### ➤ Lutte chimique

La lutte chimique contre *E. olivina* repose sur l'application raisonnée d'insecticides homologués lorsque les populations du ravageur dépassent le seuil de nuisibilité économique. Les traitements sont les plus efficaces lorsqu'ils sont réalisés au début de l'infestation, en ciblant les jeunes larves, plus sensibles aux insecticides que les adultes. Les interventions doivent être programmées à partir des observations de terrain et du suivi des populations afin de limiter les dommages sur les jeunes pousses et les inflorescences, tout en préservant les auxiliaires naturels. Dans le cadre de la lutte intégrée, l'utilisation d'insecticides sélectifs est privilégiée afin de réduire les effets négatifs sur la biodiversité du verger (Arambourg, 1986 ; Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021).

##### ➤ Lutte culturale

La lutte culturale contre *E. olivina* repose sur l'adoption de pratiques agronomiques visant à limiter le développement du ravageur et à maintenir un bon équilibre végétatif des oliviers. Elle comprend notamment :

- **La réalisation d'une taille équilibrée**, favorisant une meilleure aération et une bonne pénétration de la lumière dans la frondaison, ce qui réduit les conditions favorables au développement du psylle.
- **La surveillance régulière des vergers au printemps**, période correspondant à l'activité des adultes, à la ponte et au développement des jeunes larves, afin de détecter précocement les infestations et d'intervenir au moment opportun.

- **Une gestion raisonnée de la fertilisation**, en particulier des apports azotés, afin d'éviter une croissance excessive des jeunes pousses, très attractives pour *E. olivina*.

Ces mesures culturales contribuent à limiter les infestations tout en renforçant l'efficacité des autres méthodes de lutte intégrée et en favorisant la préservation des auxiliaires naturels (Arambourg, 1986 ; Rallo *et al.*, 2018 ; FAO, 2021).

## **II.2. Ravageurs secondaires ou occasionnels de l'olivier**

Les ravageurs occasionnels de l'olivier sont des organismes nuisibles qui apparaissent de façon irrégulière dans les vergers et dont l'importance économique dépend fortement des conditions climatiques, de l'état sanitaire de l'arbre et des pratiques culturales adoptées. Contrairement aux ravageurs principaux, ils ne provoquent pas systématiquement des pertes importantes, mais peuvent devenir préoccupants lorsque les conditions leur sont favorables (Coutin, 1999)

Parmi ces ravageurs, *Zeuzera pyrina* (la zeuzère) est l'un des plus connus. Les larves de ce lépidoptère creusent des galeries dans les rameaux et les branches, provoquant le dessèchement progressif des parties attaquées et un affaiblissement général de l'arbre. Les jeunes plantations sont particulièrement sensibles à ce ravageur (Arambourg, 1989).

L'otiorrhynque (*Otiorhynchus cribricollis*) est également observé de manière occasionnelle dans les vergers oléicoles. Les adultes rongent les feuilles, tandis que les larves attaquent les racines, ce qui ralentit la croissance végétative et réduit la vigueur de l'arbre (Bagnoli, 2001).

Les acariens, notamment *Aceria oleae*, peuvent provoquer des déformations foliaires, une réduction de la photosynthèse et une baisse de la croissance. Leur développement est généralement favorisé par les températures élevées et la sécheresse prolongée (Civantos, 1999).

Dans certaines régions, les rongeurs peuvent également causer des dégâts sur les jeunes plants en attaquant les racines ou l'écorce à la base du tronc, compromettant ainsi la survie des jeunes oliviers. La prévention repose principalement sur l'entretien du verger et la surveillance régulière (Loussert, 1978).

## **II.3 Les principales maladies de l'olivier**

Les maladies de l'olivier représentent un facteur important de diminution de la production et de la qualité des fruits. Elles affectent aussi bien la croissance végétative que la productivité de l'arbre. Ces maladies sont généralement classées en maladies d'origine biotique et maladies d'origine abiotique (Trapero, 2010).

### II.3.1 Les maladies d'origine biotique

Les maladies biotiques sont provoquées par des agents pathogènes vivants tels que les champignons, les bactéries, les virus ou encore certains nématodes. Elles constituent les principales contraintes phytosanitaires de l'oléiculture moderne.

#### II.3.1.1 Œil de paon (*Spilocaea oleagina*)

L'œil de paon est l'une des maladies cryptogamiques les plus fréquentes chez l'olivier. Elle se manifeste par des taches circulaires brun foncé sur les feuilles, entourées d'un halo jaunâtre, rappelant l'aspect d'un œil de paon. Cette maladie provoque une défoliation importante et réduit considérablement la photosynthèse ainsi que la production (Agrios, 2005).



**Figure 9 :** Symptômes de la maladie de l'Œil de paon sur olivier. a) Des anneaux formés sur la feuille b) Des feuilles jaunies (Hamzaoui *et al.*, 2025)

#### II.3.1.2 Verticilliose (*Verticillium dahliae*)

La verticilliose est causée par un champignon tellurique qui pénètre dans la plante par les racines et colonise les vaisseaux conducteurs de sève. Elle provoque le flétrissement des rameaux, le dessèchement progressif des branches et parfois la mort de l'arbre entier. Cette maladie est particulièrement redoutée dans les sols contaminés (Janse, 1982).



**Figure 10 :** Symptôme de Verticilliose (*Verticillium dahliae*) (Anonyme 3, 2026)

### II.3.1.3 Tuberculose de l'olivier (*Pseudomonas savastanoi*)

La tuberculose de l'olivier est une maladie bactérienne responsable de la formation de galles sur les rameaux, les branches et parfois le tronc. Elle est favorisée par les blessures causées par la taille, la grêle ou certains insectes. Ces excroissances perturbent la circulation de la sève et affaiblissent l'arbre (Mengel, 2001).



**Figure 11.** Symptômes de la tuberculose d'olive : **A)** tumeurs dans les branches endommagées par le gel ; **B)** les tumeurs jeunes ; **C)** tumeurs foliaires ; **D)** tumeurs âgées ; **E)** tumeurs dans le pédoncule et le fruit ; **F)** détail d'une tumeur sonnant une brindille (Fichtner, 2011).

#### **II.3.1.4 Fumagine**

La fumagine est une maladie secondaire liée au développement de champignons saprophytes sur le miellat sécrété par les cochenilles et autres insectes piqueurs-suceurs. Elle forme une couche noire sur les feuilles qui réduit l'activité photosynthétique et ralentit le développement de l'arbre (Connor, 2005).

#### **II.4 Les maladies d'origine abiotique**

Les maladies abiotiques ne sont pas causées par des agents vivants mais par des facteurs environnementaux défavorables ou des déséquilibres nutritionnels.

##### **II.4.1 Carences minérales**

Les carences en azote, potassium, bore ou fer provoquent des symptômes variés tels que le jaunissement des feuilles, la faible floraison, la chute des fruits et la diminution du rendement. Une fertilisation déséquilibrée accentue souvent ces problèmes (Agrios, 2005).

##### **II.4.2 Stress hydrique**

Le déficit hydrique prolongé provoque une réduction de la croissance végétative, la chute des feuilles et une baisse importante de la fructification. L'olivier résiste à la sécheresse, mais une insuffisance d'eau prolongée affecte fortement sa productivité (Connor et Fereres, 2005).

##### **II.4.3 Gel et températures extrêmes**

Les basses températures peuvent entraîner des fissures du tronc, la destruction des jeunes pousses et la chute des fleurs. À l'inverse, les fortes chaleurs excessives peuvent provoquer des brûlures foliaires et une perturbation du développement des fruits (Lavee, 1996).

##### **II.4.4 Salinité du sol**

L'excès de sels dans le sol limite l'absorption de l'eau et des éléments nutritifs, provoquant un ralentissement de la croissance et une diminution de la production. Ce problème est fréquent dans les zones irriguées mal drainées (Chartzoulakis, 2005).



*Partie expérimentale*



# *Chapitre I : Matériel et méthodes*

## **Chapitre I. Matériel et méthodes**

### **I.1 Objectif de l'étude :**

Cette étude vise à réaliser un inventaire entomologique exhaustif des insectes associés à l'olivier dans la région de Mostaganem, en caractérisant la composition spécifique, la diversité et l'abondance des populations. Elle a également pour objectif d'analyser la dynamique spatio-temporelle des espèces recensées, de déterminer leurs rôles écologiques (ravageurs ou auxiliaires), et d'évaluer l'influence des facteurs environnementaux et des pratiques culturelles sur leur répartition.

L'ensemble de ces éléments permettra de constituer une base scientifique solide pour l'élaboration de stratégies de lutte intégrée, visant à améliorer la gestion phytosanitaire et la durabilité des oliveraies.

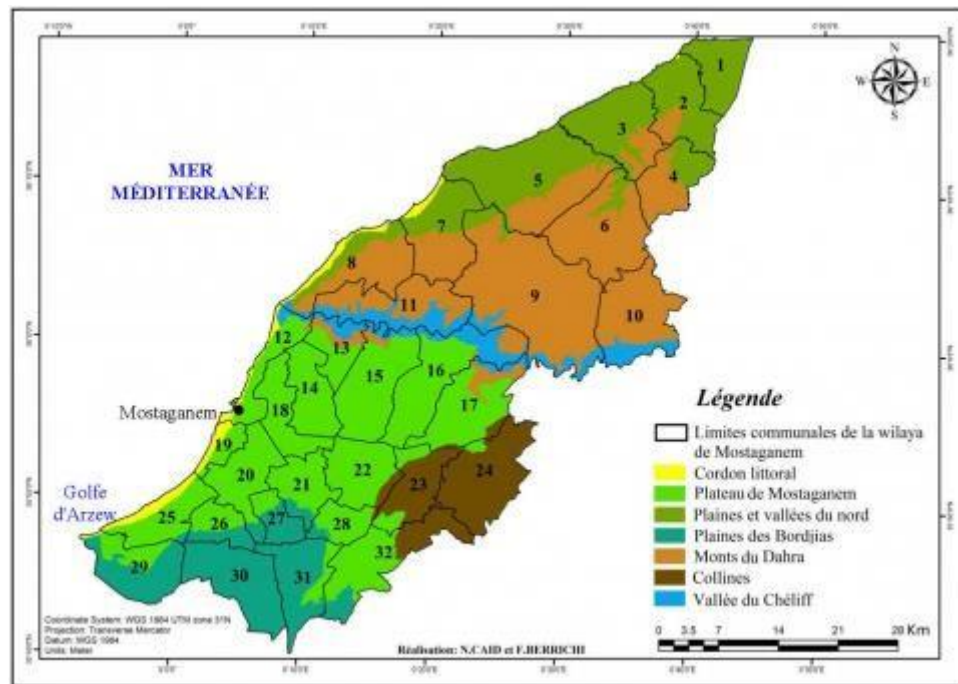
### **I.2 Présentation de la région d'étude :**

L'étude portant sur l'inventaire entomologique exhaustif des insectes associés à l'olivier a été effectuée dans une oliveraie de 4 ha, située dans la commune de Sirat, au douar El Khodam, relevant du groupe Si Abdelghani, dans la wilaya de Mostaganem.

#### **I.2.1 Situation géographique :**

La wilaya de Mostaganem est située au nord-ouest de l'Algérie, sur le littoral de la mer Méditerranée, ce qui lui confère une position géographique stratégique. Elle se trouve à environ 80 km à l'est de la wilaya d'Oran et à près de 350 km à l'ouest de la capitale Alger, occupant ainsi une place intermédiaire entre l'ouest et le centre du pays. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'ouest par la wilaya d'Oran, à l'est par la wilaya de Chlef et au sud par les wilayas de Mascara et de Relizane. Cette position favorise les échanges économiques et humains avec les régions voisines.

La wilaya s'étend sur une superficie d'environ 2269 km<sup>2</sup>, ce qui représente un espace propice à la diversité des activités économiques. Elle se caractérise par une grande variété de paysages naturels : un littoral attractif, des plaines agricoles fertiles, ainsi que des reliefs appartenant aux monts du Dahra. Grâce à ces atouts naturels et à sa situation géographique, Mostaganem joue un rôle important dans les domaines de l'agriculture, de la pêche maritime et du tourisme.



**Figure 12 :** Carte de situation géographique de la wilaya de Mostaganem (Caïd *et al.*, 2019)



**Figure 13 :** Carte satellitaire du site d'étude (Google Maps, 2026)

## **I.2.2 Caractéristiques de la situation d'étude :**

### **I.2.2.1 Le climat :**

Le climat est un facteur essentiel dans la répartition des êtres vivants et la stabilité des écosystèmes, car les organismes ne peuvent survivre que dans des conditions favorables de température, d'humidité et de précipitations.

La wilaya de Mostaganem possède un climat méditerranéen semi-aride, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et relativement humides. Les données récentes indiquent que la pluviométrie annuelle varie entre 260 et 390 mm, selon les zones, avec une forte variabilité spatiale et temporelle. Les régions côtières reçoivent généralement des précipitations légèrement plus élevées que les zones intérieures.

Des études climatiques récentes montrent également une variabilité des précipitations et une augmentation des périodes de sécheresse, ce qui reflète l'impact du changement climatique sur le nord-ouest de l'Algérie en général, et à Mostaganem en particulier.

#### **I.2.2.2 La température :**

La température est un facteur environnemental essentiel qui contrôle le développement, la reproduction et la survie des insectes, ces derniers étant dépendants de la température du milieu (Chapman, 2013). Elle influence directement leur cycle de vie, en accélérant le développement à des températures modérées et en les ralentissant en conditions froides (Gillott, 2005).

Des températures élevées peuvent provoquer un stress thermique, entraînant une diminution de la fécondité et une augmentation de la mortalité, ce qui limite la distribution des insectes (Bale *et al.*, 2002). Par ailleurs, le changement climatique favorise l'expansion de certaines espèces vers de nouvelles zones (FAO, 2017).

#### **I.2.2.3 Précipitation :**

Les précipitations constituent un facteur écologique majeur qui influence le fonctionnement, la productivité et la distribution des écosystèmes terrestres et aquatiques continentaux. Elles conditionnent notamment la disponibilité en eau, la dynamique des sols et la répartition de la végétation. Leur distribution spatiale est inégale et dépend de plusieurs facteurs climatiques et géographiques, tels que la circulation atmosphérique, la proximité des océans et les caractéristiques du relief. En milieu montagneux, le soulèvement orographique des masses d'air entraîne leur refroidissement, favorisant la condensation et l'augmentation des précipitations sur les versants exposés aux vents dominants. Par ailleurs, de nombreuses études montrent que l'altitude influence fortement la pluviométrie, avec une tendance générale à l'augmentation des précipitations avec l'élévation dans plusieurs régions du monde (Barry, 2008). À l'échelle globale, les rapports du GIEC soulignent également que les modifications

des régimes de précipitations liées au changement climatique ont des impacts significatifs sur la structure et la résilience des écosystèmes (IPCC, 2021).

#### **I.2.2.4 Humidité relative :**

L'humidité relative est le rapport entre la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air et la quantité maximale que l'air peut contenir à la même température, exprimé en pourcentage (%). C'est un élément climatique essentiel car il influence l'évaporation, la condensation ainsi que la formation des nuages et des précipitations. Elle joue également un rôle dans la répartition et la densité des organismes vivants : une faible humidité peut entraîner une déshydratation et une diminution de certaines espèces, tandis qu'une humidité élevée favorise l'activité de certains organismes et la propagation de maladies fongiques (Ahrens, 2012 ; Roger, 2007).

#### **I.2.2.5 Le vent :**

Le vent influence fortement les insectes et l'agriculture. Il facilite la dispersion de nombreux insectes et ravageurs sur de longues distances, ce qui peut favoriser leur propagation (Chapman, 2013). En agriculture, il contribue à la pollinisation de certaines cultures comme le maïs, mais peut aussi endommager les plantes, augmenter la perte d'eau et provoquer l'érosion des sols, réduisant ainsi leur fertilité (Ahrens, 2012).

#### **I.2.2.6 Le sol :**

Le sol est un système naturel complexe composé de matières minérales, organiques, d'eau et d'air. Il se forme sous l'influence de plusieurs facteurs principaux : le climat, les organismes vivants, le relief, la roche mère et le temps, appelés facteurs de formation des sols (Jenny, 1941). Il possède des propriétés physiques (texture, structure) et chimiques (pH, matière organique) qui déterminent sa fertilité (Brady et Weil, 2016).

Sur le plan écologique et agricole, le sol joue un rôle essentiel en fournissant l'eau et les éléments nutritifs aux plantes, tout en constituant un habitat pour les micro-organismes. Sa nature influence directement la végétation et les rendements agricoles : les sols riches en matière organique sont plus fertiles, tandis que les sols sableux retiennent peu d'eau et les sols calcaires peuvent limiter la disponibilité de certains nutriments. Cependant, les sols sont menacés par plusieurs formes de dégradation comme l'érosion, la salinisation et la désertification, notamment dans les régions arides, ce qui nécessite des pratiques de gestion durable (Lal, 2004).

### **I.2.3 Conduite culturale :**

Les pratiques culturales appliquées comprennent la taille annuelle, le travail superficiel du sol, l'irrigation occasionnelle et les traitements phytosanitaires lorsque cela est nécessaire. Ces pratiques influencent directement la composition et la dynamique des populations d'insectes présentes dans le verger.

### **I.3 Matériel expérimental :**

#### **I.3.1 Matériel d'échantillonnage :**

##### **I.3.1.1 Matériel utilisé sur le terrain :**

Afin de réaliser l'inventaire entomologique dans le verger d'olivier, un ensemble de matériel de terrain a été utilisé pour le marquage des arbres, le prélèvement des échantillons et la capture des insectes. Le matériel employé est présenté ci-dessous :

- ✓ Ruban adhésif jaune : utilisé pour marquer et identifier les arbres sélectionnés pour l'échantillonnage, facilitant ainsi leur repérage lors des différentes campagnes de prospection ;
- ✓ Sacs en plastique : destinés à la collecte et au transport des échantillons végétaux prélevés vers le laboratoire, tout en limitant les risques de contamination ou de perte des spécimens ;
- ✓ Pièges chromatiques artisanaux : constitués de bouteilles en plastique enveloppées d'un ruban adhésif jaune afin d'exploiter l'attraction visuelle exercée par cette couleur sur de nombreuses espèces d'insectes. Les bouteilles étaient remplies à moitié d'une solution aqueuse servant de liquide de capture. Chaque piège était suspendu à l'aide d'un fil de fer sur une branche d'olivier. Au total, sept pièges ont été installés dans le verger afin d'assurer la capture des insectes présents ;
- ✓ Pastille à attractif alimentaire spécifique à la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*, obtenue de la part de la station régionale de la protection des végétaux d'Oran ;
- ✓ Passoire à mailles fines : utilisée pour filtrer le contenu liquide des pièges et récupérer les insectes capturés sans les endommager ;
- ✓ Brosse à poils souples : employée pour détacher délicatement les insectes des parois des pièges ou de la passoire avant leur conditionnement ;

- ✓ Boîtes de Petri et microtubes de type Eppendorf : utilisées pour le conditionnement, le stockage et le transport des insectes récoltés, notamment les espèces prédatrices destinées à l'identification au laboratoire ;
- ✓ Seringue en plastique : utilisée pour prélever ou renouveler la solution contenue dans les pièges, ainsi que pour le transfert des spécimens lorsque cela était nécessaire ;
- ✓ Flacon d'alcool éthylique à 70 % : utilisé comme liquide de conservation des insectes après leur récolte, afin de préserver leurs caractères morphologiques en vue de leur identification taxonomique ultérieure.

L'ensemble de ce matériel a permis de réaliser un échantillonnage efficace des populations d'insectes présentes dans le verger d'olivier, tout en garantissant une bonne conservation des spécimens avant leur étude en laboratoire.



**Figure 14 :** Matériel pour la confection des pièges à insectes (Original, 2026)



**Pastille de 5g**

**Figure 15 :** Matériel utilisé pour la confection des pièges à attractif alimentaire destinés à *B. oleae* (Original, 2026)

#### **I.3.1.1.1 Matériel végétal :**

L'échantillonnage a été réalisé dans un verger d'olivier constitué exclusivement de la variété Sigoise.

La Sigoise est une variété d'olivier originaire de la région de Sig, située dans l'ouest de l'Algérie. Elle figure parmi les principales variétés oléicoles cultivées à l'échelle nationale et est largement répandue dans les régions à climat méditerranéen. Cette variété est particulièrement appréciée pour sa double aptitude, étant exploitée aussi bien pour la production d'huile d'olive que pour la consommation en tant qu'olive de table.

Sur le plan agronomique, la Sigoise se caractérise par une vigueur moyenne, une production régulière et une bonne adaptation aux conditions climatiques semi-arides. Elle présente également une tolérance relativement élevée au déficit hydrique, ce qui lui permet de s'adapter aux périodes de sécheresse modérée. Grâce à ces caractéristiques, cette variété occupe une place importante dans l'oléiculture algérienne (Mendil et Sebai, 2006 ; ITAF, 2015).

#### **I.3.1.2 Matériel utilisé au laboratoire :**

Les échantillons récoltés sur le terrain ont été traités au laboratoire afin de réaliser leur tri, leur observation, leur dénombrement, leur conservation et leur identification taxonomique. Pour ces différentes opérations, le matériel suivant a été utilisé :

- ✓ Loupe binoculaire : utilisée pour l'observation détaillée des spécimens, le tri des insectes, leur dénombrement ainsi que leur identification sur la base de leurs caractères morphologiques ;
- ✓ Boîtes de Petri : utilisées pour le dépôt, le tri et le comptage des insectes lors des différentes étapes de l'analyse ;
- ✓ Épingles entomologiques : employées pour manipuler et positionner délicatement les spécimens sous la loupe binoculaire afin de faciliter leur observation ;
- ✓ Récipient contenant une solution d'eau additionnée d'un détergent : utilisé pour le nettoyage des spécimens ou du matériel lorsque cela était nécessaire, ainsi que pour faciliter la manipulation de certains insectes ;
- ✓ Microtubes de type Eppendorf et tubes à essais contenant de l'éthanol à 70 % : utilisés pour la conservation des insectes avant leur identification. Chaque tube était soigneusement étiqueté en indiquant le lieu de prélèvement, la date de collecte et le numéro ou le code de l'échantillon afin d'assurer une traçabilité rigoureuse des spécimens ;
- ✓ Pinceau à poils fins : utilisé pour manipuler et transférer les insectes de petite taille sans les endommager ;
- ✓ Clés d'identification taxonomique : utilisées pour déterminer les différents taxons récoltés (ordre, famille, genre et, lorsque cela était possible, espèce), en s'appuyant sur les caractères morphologiques observés sous la loupe binoculaire.

L'ensemble de ce matériel a permis de réaliser les différentes étapes du traitement des échantillons, depuis leur tri jusqu'à leur identification taxonomique, dans des conditions garantissant la conservation et la fiabilité des observations.



**Figure 16 :** Tubes à essais et tubes Eppendorf pour la conservation des spécimens d'insectes collectés (Original, 2026)

#### **I.4 Méthodes d'étude :**

##### **I.4.1 Méthodologie de terrain :**

L'étude a été conduite dans un verger d'oliviers de la variété Sigoise. Sept arbres ont été sélectionnés aléatoirement afin de constituer l'échantillon expérimental. Parmi eux, cinq arbres ont été équipés de pièges jaunes à eau contenant une solution aqueuse, tandis que deux autres ont été munis de pièges jaunes appâtés à l'aide d'attractifs alimentaires fournis par l'INPV d'Oran. Les prélèvements d'insectes ont été réalisés régulièrement sur ces arbres pendant une période de six mois, allant de juin à novembre 2025.

Les prélèvements ont porté sur les insectes présents sur les arbres, en utilisant les différentes techniques de collecte décrites précédemment.

Au début de l'étude, les opérations d'échantillonnage ont été effectuées à une fréquence d'un prélèvement tous les dix jours. Cette périodicité a permis d'obtenir une première évaluation de la composition et de la dynamique des peuplements d'insectes. Par la suite, afin d'améliorer le suivi des fluctuations des populations et de mieux caractériser leur évolution au cours de la saison, la fréquence des prélèvements a été portée à une fois par semaine (tous les sept jours).

Lors de chaque échantillonnage, les sept arbres sélectionnés ont été inspectés selon le même protocole d'échantillonnage. Les insectes capturés ont été collectés, conditionnés, étiquetés puis transportés au laboratoire pour être triés, dénombrés, conservés et identifiés.

Ce protocole d'échantillonnage progressif permet d'assurer une meilleure résolution temporelle des données collectées, et de décrire avec précision les variations saisonnières de l'abondance et de la diversité des insectes au sein du verger d'oliviers étudié.



**Figure 17:** Installation des pièges jaunes sur les arbres d'olivier ciblés (Original, 2026)

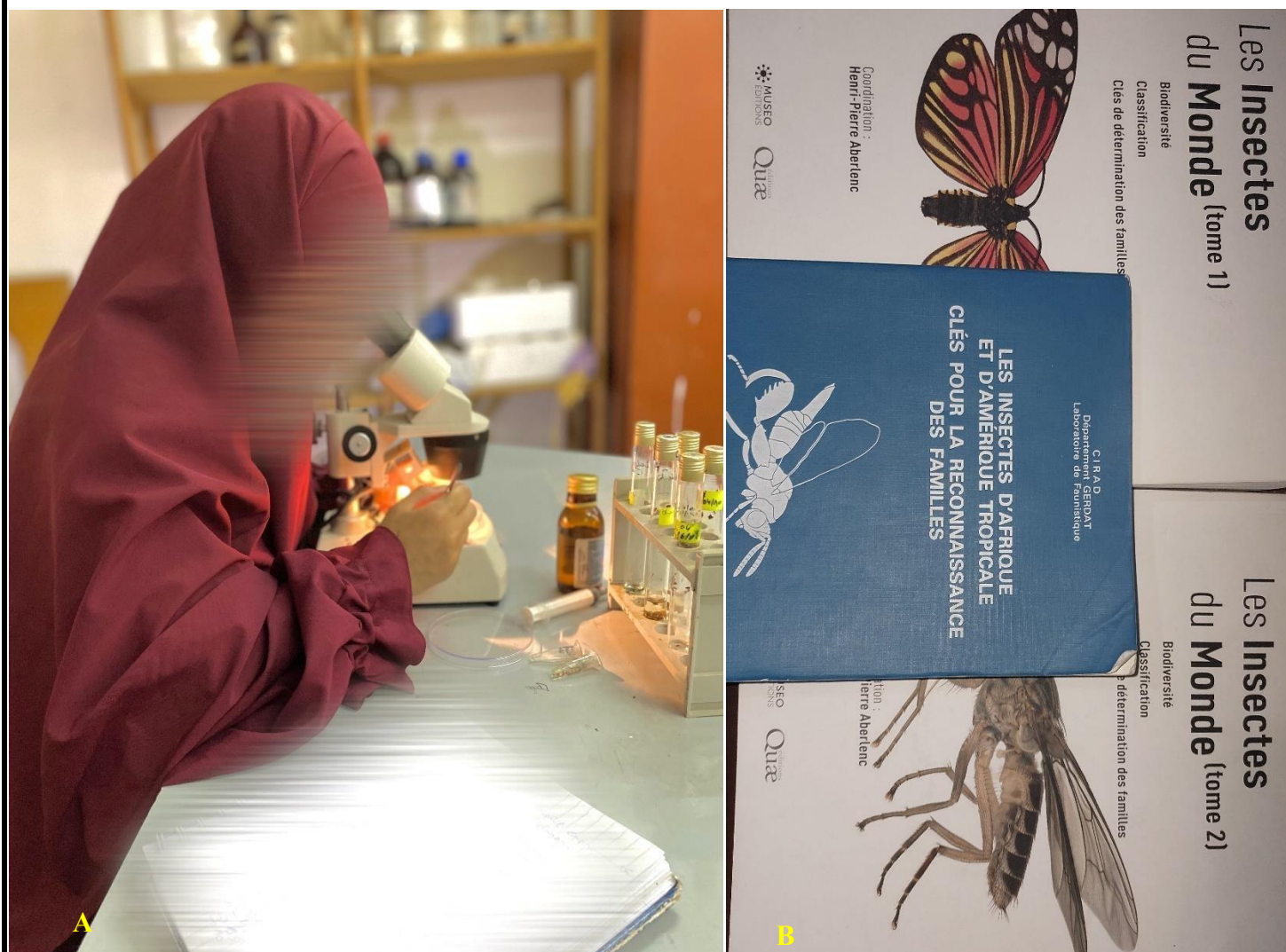
#### **I.4.2 Méthodologie au laboratoire :**

Les échantillons d'insectes collectés sur le terrain ont été acheminés pour être triés, analysés et identifiés au laboratoire de la protection des végétaux de l'université Abdelhamid ibn Badis de Mostaganem. Ces différentes étapes ont permis de caractériser la composition taxonomique de l'entomofaune associée au verger d'olivier étudié.

##### **I.4.2.1 Tri, conservation et identification des spécimens**

Dès leur arrivée au laboratoire, les échantillons ont été triés afin de séparer les différents groupes d'insectes. Les spécimens ont ensuite été conservés dans des microtubes (Eppendorf)

contenant de l'éthanol à 70 %, soigneusement étiquetés avec les informations relatives au lieu, à la date et au numéro de prélèvement, garantissant ainsi leur traçabilité (Fig. 18).



**Figure 18 :** Observation et identification au laboratoire (Original, 2026)

*A : Observation sous loupe binoculaire*

*B : Clés d'identification*

L'identification taxonomique a été réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire, en s'appuyant sur les principaux caractères morphologiques des insectes et sur des clés de détermination spécialisées sous supervision de Pr Boualam Malika. Les spécimens ont été identifiés jusqu'au niveau taxonomique le plus précis possible (ordre, famille, genre ou espèce), en fonction de l'état de conservation des individus et de la disponibilité des critères diagnostiques. L'identification d'une partie des spécimens capturés dans les pièges a été réalisée par Dr Juli Pujade-Villar et Dr Claire Villemant, dont l'expertise taxonomique a permis de confirmer la détermination de plusieurs taxons.

Après identification, les individus appartenant à chaque taxon ont été dénombrés afin de déterminer leur abondance. Les informations obtenues ont été regroupées dans une base de données destinée au traitement statistique et à l'exploitation des résultats.

#### **I.4.2.1 Traitement et analyse des données**

Les données issues des opérations de dénombrement ont été soumises à une analyse statistique descriptive afin de caractériser la structure des peuplements entomologiques inventoriés. Les effectifs enregistrés pour chaque taxon ont permis de calculer plusieurs paramètres écologiques, notamment :

- l'abondance totale et l'abondance relative des espèces ;
- la fréquence d'occurrence des taxons recensés ;
- la richesse spécifique.

Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de représentations graphiques afin de mettre en évidence la composition spécifique, la diversité et la dynamique temporelle des populations d'insectes observées dans le verger d'olivier de la région d'étude.

## **II. Résultats et discussion**

### **II.1 Inventaire de l'entomofaune associée à l'olivier dans la région d'étude**

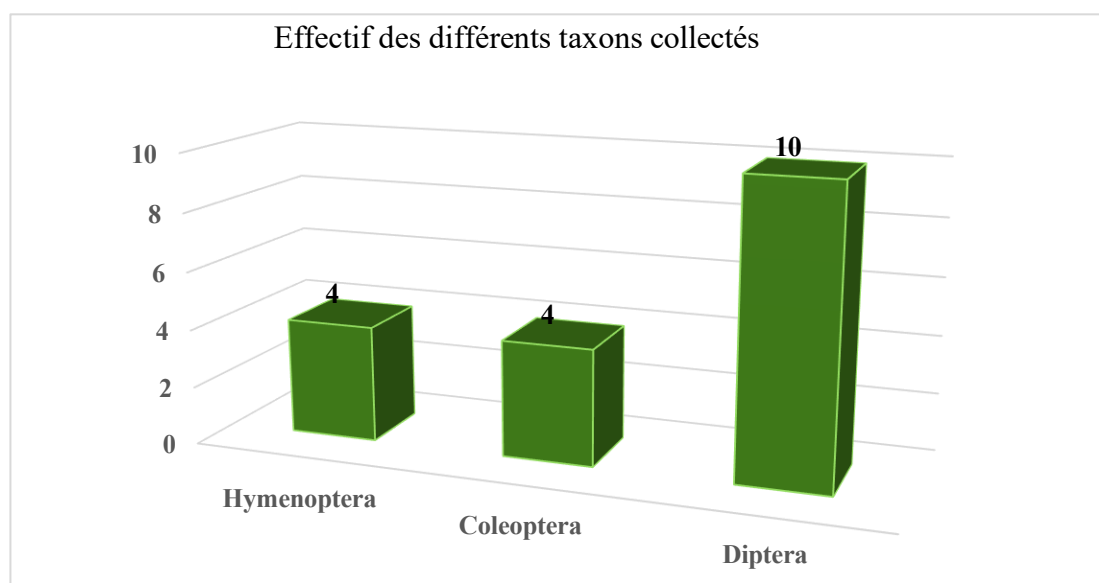
L'étude de l'entomofaune associée à l'olivier constitue une démarche essentielle pour l'évaluation de la biodiversité entomologique et la compréhension des interactions écologiques au sein des agroécosystèmes oléicoles. Ce chapitre est consacré à l'inventaire des espèces d'insectes recensées à l'aide de pièges jaunes à eau et à l'attractif alimentaire, ainsi qu'à l'analyse de leur composition taxonomique et de leur répartition selon les différentes catégories écologiques.

Les données obtenues seront exploitées afin d'évaluer la représentativité de l'échantillonnage et de déterminer les principaux paramètres écologiques, notamment la richesse spécifique, l'abondance relative, les indices de diversité et l'équitabilité. L'ensemble de ces analyses permettra de caractériser la structure de l'entomofaune présente dans l'olivieraie étudiée et d'apprécier leur niveau de diversité biologique, contribuant ainsi à une meilleure connaissance du fonctionnement écologique de ces écosystèmes cultivés.

### II.1.1 Diversité des taxons inventoriés sur les pièges à eau du verger d'olivieraie étudié :

L'étude entomologique menée dans la zone d'investigation a permis de recenser plusieurs taxons appartenant à différents ordres d'insectes, selon les deux types de pièges. Les spécimens collectés ont été identifiés à l'aide de clés de détermination spécialisées, puis regroupés selon leur classification systématique. Les résultats obtenus à partir des échantillonnages réalisés entre les mois de juin et de novembre 2025, au niveau de la station d'étude située dans la commune de Sirat, Douar El Khaddam, au sein du groupe Si Abdelghani (wilaya de Mostaganem), ont mis en évidence la présence de trois ordres d'insectes, à savoir les Diptères, les Coléoptères et les Hyménoptères (Fig. 19).

L'analyse de l'entomofaune inventoriée a montré que l'ordre des Diptères est le plus diversifié sur le plan spécifique, avec dix espèces recensées, suivi des Hyménoptères et des Coléoptères, représentés chacun par quatre espèces. Les Diptères constituent également le groupe le plus abondant, totalisant 67,55 % de l'effectif global des insectes capturés, avec une prédominance marquée les Muscidae (40,34 %) et les Drosophilidae (25,77 %) (Tab. 1, Pl. 4b). Les Coléoptères occupent la deuxième position, représentant 31,58 % des individus collectés, principalement grâce à la forte contribution de la famille des Nitidulidae, dominée par *Epuraea* sp. (Pl. 3). En revanche, les Hyménoptères sont faiblement représentés, avec une abondance relative inférieure à 1 % de l'effectif total (0,87 %), traduisant une présence limitée de ce groupe au sein de l'olivieraie étudiée (Fig. 18).



**Figure 19 :** Effectif des différents taxons collectés sur les pièges à eau de d'olivieraie d'étude

### II.1.1.1. Espèces inventoriées au cours de l'étude dans les pièges à eau

L'étude entomologique réalisée au sein de l'olivieraie étudiée a permis de recenser plusieurs espèces appartenant à différents groupes taxonomiques. Les spécimens capturés ont été identifiés à l'aide de clés de détermination spécialisées (Delvare et Aberlenc, 1989 et Aberlenc, 2020), puis classés selon leur position systématique (ordre, famille et espèce). Cet inventaire fournit une vue d'ensemble de la composition de l'entomofaune associée à l'olivier dans la zone d'étude et constitue une base essentielle pour l'analyse de la diversité biologique et de la structure des communautés entomologiques présentes. L'ensemble des espèces recensées au cours de la période d'échantillonnage est présenté dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 :** Composition taxonomique et abondance entomologique collectée au cours de l'étude

| N° | Ordre       | Famille       | Genre               | Espèce                         | Abondances d'individus |
|----|-------------|---------------|---------------------|--------------------------------|------------------------|
| 1  | Hymenoptera | Halictidae    | <i>Lasioglossum</i> | <i>Lasioglossum</i> sp.        | 1                      |
| 2  | Hymenoptera | Formicidae1   | Indéterminé         | Indéterminé                    | 52                     |
| 3  | Hymenoptera | Formicidae2   | Indéterminé         | Indéterminé                    | 3                      |
| 4  | Hymenoptera | Chalcididae   | <i>Brachymeria</i>  | <i>Brachymeria podagrica</i>   | 11                     |
| 5  | Coleoptera  | Nitidulidae   | <i>Epuraea</i>      | <i>Epuraea</i> sp.             | 2312                   |
| 6  | Coleoptera  | Nitidulidae   | <i>Carpophilus</i>  | <i>Carpophilus hemipterus</i>  | 64                     |
| 7  | Coleoptera  | Nitidulidae   | <i>Urophorus</i>    | <i>Urophorus humeralis</i>     | 25                     |
| 8  | Coleoptera  | Nitidulidae   | <i>Carpophilus</i>  | <i>Carpophilus</i> sp.         | 27                     |
| 9  | Diptera     | Phoridae      | Indéterminé         | Indéterminé                    | 8                      |
| 10 | Diptera     | Tephritidae   | <i>Ceratitis</i>    | <i>Ceratitis capitata</i>      | 3                      |
| 11 | Diptera     | Muscidae 1    | Indéterminé         | Indéterminé                    | 7                      |
| 12 | Diptera     | Culicidae     | Indéterminé         | Indéterminé                    | 1                      |
| 13 | Diptera     | Muscidae 2    | Indéterminé         | Indéterminé                    | 3094                   |
| 14 | Diptera     | Lonchaeidae   | Indéterminé         | Indéterminé                    | 3                      |
| 15 | Diptera     | Ulidiidae     | <i>Physiophora</i>  | <i>Physiophora alceae</i>      | 67                     |
| 16 | Diptera     | Drosophilidae | <i>Drosophila</i>   | <i>Drosophila melanogaster</i> | 301                    |
| 17 | Diptera     | Drosophilidae | <i>Drosophila</i>   | <i>Drosophila zaprionus</i>    | 1680                   |
| 18 | Diptera     | Agromyzidae   | <i>Agromyza</i>     | <i>Agromyza</i> sp.            | 30                     |

Un test de répartition (test du  $\chi^2$ ) a été réalisé pour vérifier si la distribution des abondances entre ordres est significativement différente d'une distribution uniforme ou attendue. Ainsi que le calcul des indices de diversité (Shannon, Simpson) a été effectué pour mieux caractériser la diversité au niveau des ordres (Annexe 1).

Ceci a révélé que l'ordre des Hymenoptera a présenté une diversité modérée (Shannon 0.66), avec une dominance forte de Formicidae<sup>1</sup> (77,6 %). Alors que, les Coleoptera ont été peu diversifié (Shannon 0.25) et très dominé par l'espèce *Epuraea* sp. (95,2 %) (Annexe 1).

Par ailleurs, l'ordre des Diptera a montré la diversité la plus élevée (Shannon 0.88), avec une dominance plus répartie entre le groupe des Muscidae<sup>2</sup> (59,9 %) et de l'espèce *Drosophila zaprionus* (32,5 %), en plus de plusieurs autres espèces en faible abondance (Annexe 1).

Les résultats montrent une différence hautement significative ( $\chi^2=5140,2$ , ddl = 2, ( $p<0,001$ )), indiquant une forte hétérogénéité dans la composition du peuplement. L'indice de Shannon–Weaver calculé au niveau des ordres est de ( $H' = 0,669$ ), pour une diversité maximale théorique de ( $H'_{\text{max}}=1,099$ ), ce qui correspond à une équitabilité de Pielou de ( $J = 0,609$ ). L'indice de Simpson ( $(1-D)$ ) est égal à 0,444, traduisant une diversité relativement faible due à la prédominance des Diptera au sein du peuplement étudié.

Il est intéressant de souligner, le fait que l'inventaire entomologique a mis en évidence une prédominance marquée de l'ordre des Diptera, qui constitue le groupe le plus abondant tant en nombre d'espèces qu'en effectifs. Cette dominance est particulièrement attribuée aux représentants de la famille des Drosophilidae, notamment les espèces du genre *Drosophila*, dont les populations présentent des effectifs très élevés. Cette situation peut s'expliquer par les caractéristiques biologiques de ces espèces, telles que leur cycle de développement court, leur forte capacité reproductive et leur aptitude à coloniser rapidement des habitats riches en substrats organiques fermentescibles. La forte représentativité des Diptères traduit ainsi leur grande plasticité écologique et leur capacité d'adaptation aux conditions environnementales régnant au sein des oliveraies.

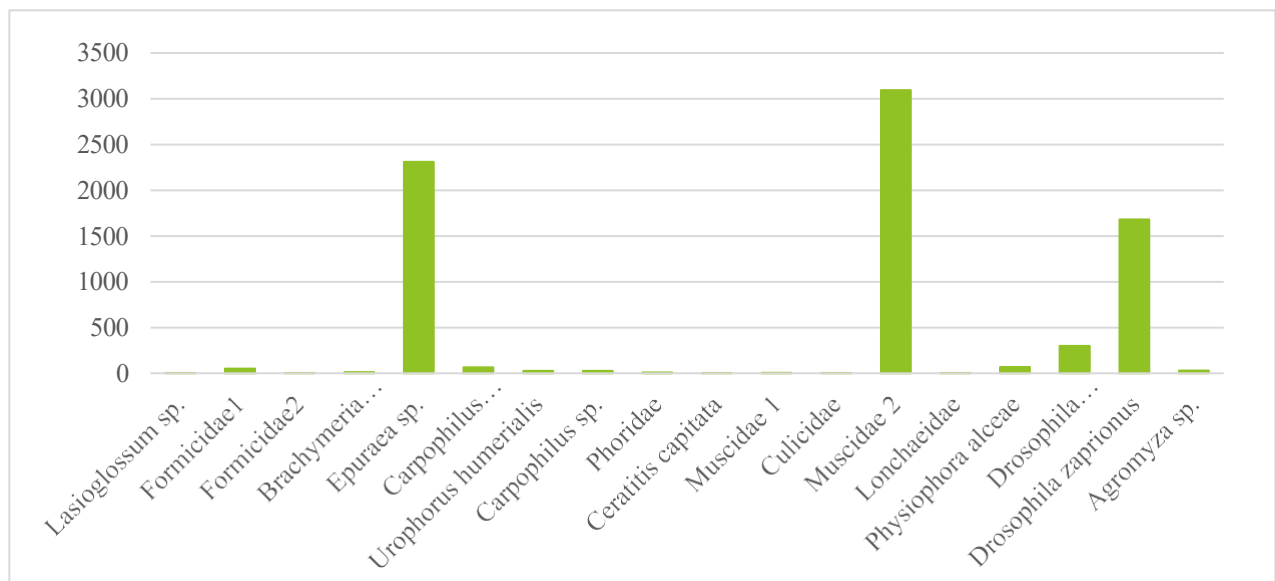
Les Coleoptera occupent la deuxième position en termes d'abondance. Leur représentation est principalement assurée par la famille des Nitidulidae, dominée par *Epuraea* sp. (Pl. 3), qui présente des effectifs particulièrement importants. Les espèces appartenant à cette famille sont généralement associées aux fruits mûrs, aux tissus végétaux altérés ainsi qu'aux matières organiques en décomposition. Leur abondance au sein de l'écosystème étudié suggère une disponibilité importante de ressources trophiques favorables à leur développement et témoigne du rôle qu'ils jouent dans les processus de décomposition et de recyclage de la matière organique.

Les Hymenoptera sont quant à eux faiblement représentés dans l'échantillonnage. Toutefois, malgré leur faible abondance relative, ce groupe possède une importance écologique considérable. Il comprend des espèces jouant un rôle déterminant dans le maintien de l'équilibre biologique des agroécosystèmes, notamment les pollinisateurs telle l'espèce *Lasioglossum* sp. et

les parasitoïdes telle l'espèce *Brachymeria podagrica* (Pl. 2), qui participent activement à la régulation naturelle des populations d'insectes ravageurs. Leur présence, même limitée, constitue ainsi un indicateur de l'existence d'interactions écologiques complexes au sein de l'oliveraie.

Globalement, l'abondance élevée de certains taxons, en particulier les Drosophilidae (Pl. 4b), pourrait refléter des conditions environnementales favorables caractérisées par la présence de matières organiques en décomposition, un niveau d'humidité adéquat et une disponibilité importante de ressources alimentaires (Tab. 1 et Fig. 19). La structure de la population entomologique étudiée se distingue par une nette prédominance des Diptères, suivis des Coléoptères, tandis que les Hyménoptères demeurent faiblement représentés. Cette répartition met en évidence le caractère favorable de l'écosystème étudié au développement d'espèces saprophages et opportunistes, tout en soulignant la présence d'auxiliaires susceptibles de contribuer au fonctionnement écologique et à la stabilité biologique des oliveraies.

En perspective, il serait souhaitable de réaliser des Analyses d'abondances relatives en relation avec les variables environnementales, tels les taux d'humidité et de températures relevés dans la zone d'étude.



**Figure 20:** Abondance relative des espèces collectées à l'aide de pièges à eau dans le verger étudié

### II.1.1.2 Variation temporelle et fréquence des espèces d'insectes collectées sur les pièges à eau durant l'étude

La distribution des insectes collectés à partir des pièges à eau a présenté des variations selon les périodes d'échantillonnage. Ces fluctuations peuvent être liées aux facteurs climatiques, aux cycles biologiques des espèces et aux modifications saisonnières des conditions écologiques. L'analyse temporelle permet ainsi de mieux comprendre la dynamique des populations au cours de la période d'étude.

Le tableau 2, présente la présence (+) ou l'absence (-) des différentes espèces d'insectes recensées sur les pièges à eau, de juillet à novembre dans la région de Mostaganem. Les résultats mettent en évidence une variation saisonnière de la diversité spécifique en fonction des conditions climatiques.

Les mois d'août, septembre et octobre enregistrent le plus grand nombre d'espèces. Cette abondance est probablement liée aux conditions climatiques caractéristiques de Mostaganem, où les températures restent relativement élevées (environ 25 à 35 °C en été) et où l'humidité relative, influencée par la proximité de la mer Méditerranée, demeure modérée à élevée. Ces conditions favorisent le développement, la reproduction et l'activité de l'entomofaune, ainsi que la disponibilité des ressources alimentaires.

Certaines espèces, telles que *Carpophilus hemipterus*, *Carpophilus* sp. (Pl. 3) et les représentants de la famille des Phoridae, sont présentes durant plusieurs mois, ce qui traduit leur bonne adaptation aux conditions écologiques de la région.

À l'inverse, des espèces comme *Lasioglossum* sp. (Pl. 2), *Ceratitis capitata* et les Culicidae (Pl. 4a) présentent une présence plus limitée dans le temps, suggérant une dépendance à des conditions climatiques particulières ou à la disponibilité saisonnière de leurs ressources.

En novembre, une diminution du nombre d'espèces est observée. Cette baisse peut être expliquée par la diminution progressive de la température (autour de 15 à 20 °C) et les changements de l'humidité, qui réduisent l'activité biologique de nombreuses espèces.

Les résultats montrent que la diversité et la répartition saisonnière des insectes à Mostaganem sont fortement influencées par les facteurs climatiques, en particulier la température et l'humidité relative, qui déterminent les périodes les plus favorables à leur activité et à leur développement.

**Tableau 2 :** Variation temporelle et fréquence des espèces entomologiques recensées sur les pièges à eau dans l'oliveraie d'étude

| N° | Espèce                         | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre |
|----|--------------------------------|---------|------|-----------|---------|----------|
| 1  | <i>Lasioglossum</i> sp.        | -       | -    | -         | -       | +        |
| 2  | Formicidae1 (Ind.)             | +       | +    | -         | -       | -        |
| 3  | Formicidae2 (Ind.)             | -       | +    | -         | -       | -        |
| 4  | <i>Brachymeria podagrica</i>   | +       | +    | +         | +       | -        |
| 5  | <i>Epuraea</i> sp.             | +       | +    | +         | +       | +        |
| 6  | <i>Carpophilus hemipterus</i>  | +       | +    | +         | +       | +        |
| 7  | <i>Urophorus humeralis</i>     | -       | +    | +         | +       | -        |
| 8  | <i>Carpophilus</i> sp.         | +       | +    | -         | -       | -        |
| 9  | Phoridae (Ind.)                | +       | +    | +         | +       | -        |
| 10 | <i>Ceratitis capitata</i>      | -       | -    | +         | -       | -        |
| 11 | Musidae1 (Ind.)                | -       | +    | +         | -       | -        |
| 12 | Culcidae                       | -       | -    | -         | +       | -        |
| 13 | Musidae2 (Ind.)                | +       | +    | +         | +       | +        |
| 14 | Lonchaeidae                    | +       | -    | -         | -       | -        |
| 15 | <i>Physiophora alceae</i>      | +       | +    | +         | +       | +        |
| 16 | <i>Drosophila melanogaster</i> | +       | +    | +         | +       | +        |
| 17 | <i>Drosophila zaprionus</i>    | +       | +    | +         | +       | +        |
| 18 | <i>Agomyza</i> sp.             | +       | +    | -         | -       | -        |

### **II.1.2 Diversité des taxons inventoriés sur les pièges à appât alimentaire du verger d'oliveraie étudié :**

L'analyse des captures révèle que l'ensemble des individus collectés appartient exclusivement à l'ordre des Diptera. Le peuplement est fortement dominé par les Muscidae<sup>1</sup>, avec une abondance relative de 100 individus, alors que les autres espèces sont représentées par de faibles effectifs. *Drosophila zaprionus* présente des abondances modérées (10 et 6 individus), tandis que *Physiophora alceae* et *Agromyza* sp. sont faiblement représentées (Fig. 20). Cette distribution témoigne d'une faible homogénéité du peuplement et d'une dominance marquée de Muscidae<sup>1</sup> au sein du peuplement étudié.

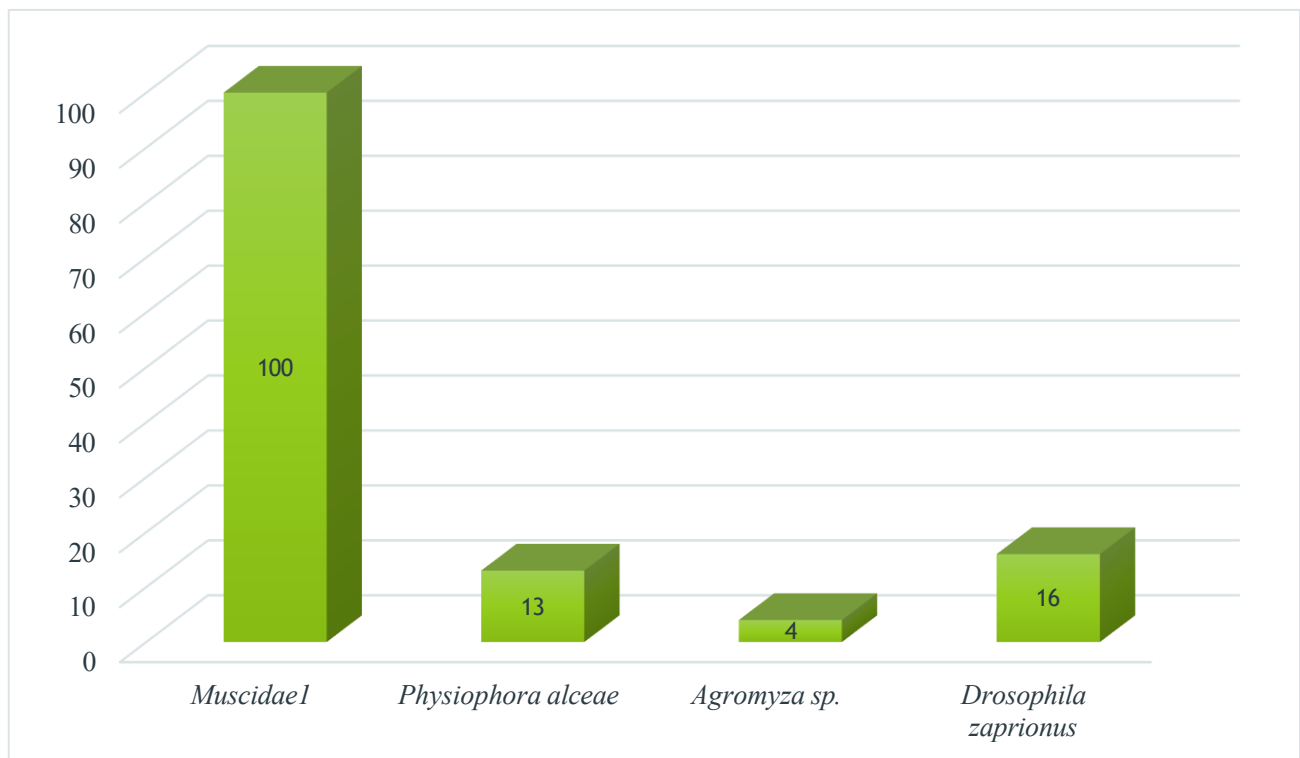
Cette distribution traduit une forte dominance de Muscidae<sup>1</sup> au sein du peuplement échantillonné, associée à une faible représentation des autres espèces de diptères. Une telle structure suggère une diversité relativement limitée et une répartition inégale des abondances entre les taxons, caractéristique d'un peuplement dominé par une espèce ou un groupe taxonomique particulier.

Contrairement aux faibles effectifs enregistrés dans les pièges à appât alimentaire destinés aux Diptères, les pièges jaunes à eau installés dans le même verger, au cours de la même période d'étude (juin–novembre 2025), ont permis de capturer un nombre considérablement plus élevé d'individus ainsi qu'une diversité taxonomique plus importante (Fig. 19). Cette différence marquée entre les deux dispositifs de piégeage suggère une efficacité supérieure des pièges à eau dans les conditions expérimentales de l'étude.

Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette disparité. D'une part, les pièges à eau constituent des dispositifs de capture passive capables d'intercepter un large éventail d'insectes attirés visuellement par la couleur jaune, indépendamment de leur comportement alimentaire. D'autre part, les pièges à appât alimentaire reposent sur l'émission de composés volatils dont l'efficacité dépend de la nature de l'attractif, de sa concentration, de sa durée d'utilisation ainsi que de son état de conservation.

Ainsi, les faibles abondances observées dans les pièges appâtés pourraient indiquer une diminution du pouvoir attractif des pastilles utilisées, probablement liée à une perte progressive des substances volatiles actives ou à une utilisation en fin de période d'efficacité. Cette hypothèse paraît d'autant plus plausible que les pièges à eau, placés simultanément dans le même environnement et soumis aux mêmes conditions climatiques, ont enregistré des captures particulièrement abondantes.

Ces résultats mettent en évidence l'importance du choix du système de piégeage dans les études faunistiques et soulignent la nécessité d'évaluer régulièrement les performances des attractifs alimentaires employés afin d'optimiser leur efficacité pour la surveillance des communautés de Diptères associées aux vergers d'oliviers.



**Figure 21:** Abondance relative des espèces collectées à l'aide de pièges à appât alimentaire dans le verger étudié

### II.1.2.1 Variation temporelle et fréquence des espèces d'insectes collectées sur les pièges à attractif alimentaire durant l'étude

Selon le tableau 3, la fréquence d'apparition des espèces notées, mis en évidence une présence temporelle limitée des taxons recensés dans les pièges à appât alimentaire. Les captures ont été enregistrées uniquement durant les mois d'août et d'octobre, alors qu'aucune espèce n'a été observée en juillet, septembre et novembre.

Parmi les espèces identifiées, *Physiophora alceae* et *Drosophila zaprionus* présentent la fréquence d'apparition la plus élevée, ayant été détectées à deux reprises au cours de la période d'étude, en août et en octobre. En revanche, *Muscidae* sp. 1 et *Agromyza* sp. n'ont été observées qu'au mois d'août, traduisant une occurrence ponctuelle dans le verger étudié.

Cette faible fréquence d'apparition suggère une activité saisonnière réduite des espèces collectées ou une efficacité limitée des pièges appâtés durant certaines périodes de l'année. Elle pourrait également être liée à une diminution progressive du pouvoir attractif des pastilles alimentaires utilisées, notamment si celles-ci étaient proches de leur fin de période d'efficacité.

Dans l'ensemble, ces résultats indiquent que les espèces capturées présentent une faible constance au cours de la période d'échantillonnage, avec une présence essentiellement concentrée en août et, dans une moindre mesure, en octobre.

**Tableau 3 :** Variation temporelle et fréquence des espèces entomologiques recensées sur les pièges à attractif alimentaire dans l'olivieraie d'étude

| N° | Espèce                      | Juillet | Aout | Septembre | Octobre | Novembre |
|----|-----------------------------|---------|------|-----------|---------|----------|
| 1  | Muscidae1                   | -       | +    | -         | -       | -        |
| 2  | <i>Physiophora alceae</i>   | -       | +    | -         | +       | -        |
| 3  | <i>Agromyza sp.</i>         | -       | +    | -         | -       | -        |
| 4  | <i>Drosophila zaprionus</i> | -       | +    | -         | +       | -        |

### **II.3 Description morphologique de quelques espèces de diptères recensées dans l'olivieraie étudiée :**

L'étude morphologique de quelques insectes recensés dans l'olivieraie de la région de Mostaganem a permis d'observer et de décrire certains caractères externes des individus collectés. L'identification des individus a été réalisée sur la base de critères diagnostiques tels que la taille corporelle, la conformation générale du corps, la coloration ainsi que certains caractères morphologiques distinctifs. Lorsque le dimorphisme sexuel était apparent, les individus ont été différenciés en mâles et femelles à partir de caractères spécifiques, notamment la morphologie de l'abdomen et les différences de taille. Des prises de vue ont été effectuées afin de documenter les spécimens étudiés, d'illustrer les caractères observés et de faciliter leur comparaison avec les descriptions disponibles dans la littérature relative à l'entomofaune associée à l'olivier (Pl. 1).

L'analyse morphologique des espèces inventoriées a mis en évidence l'existence d'un dimorphisme sexuel chez certains taxons, se traduisant principalement par des variations de taille, de forme corporelle et de morphologie abdominale. Ces caractères constituent des critères taxonomiques essentiels pour la détermination des espèces et contribuent à une meilleure connaissance de la diversité entomologique présente dans les oliveraies de la région étudiée. Ils sont largement utilisés dans les études d'inventaire de l'entomofaune (Borror *et al.*, 1989 ; Triplehorn et Johnson, 2005). En effet, l'observation des caractères morphologiques demeure une étape indispensable dans les travaux de systématique et d'écologie des insectes, notamment dans les agroécosystèmes méditerranéens.

La présence de ces insectes témoigne de la richesse spécifique de cet agroécosystème et confirme le rôle des oliveraies en tant qu'habitats favorables au maintien d'une entomofaune diversifiée. Ces observations concordent avec les résultats de plusieurs études menées dans les agroécosystèmes oléicoles méditerranéens, qui soulignent l'influence des conditions écologiques locales et des pratiques culturelles sur la composition et la structure des communautés d'insectes associées à l'olivier. Des études menées dans les oliveraies méditerranéennes ont également mis en évidence une diversité élevée de l'entomofaune, dont la composition varie en fonction des conditions climatiques, de la disponibilité des ressources trophiques et des pratiques culturelles adoptées (Ruano *et al.*, 2004; Chafaa *et al.*, 2019). Ces chercheurs soulignent l'importance des inventaires faunistiques dans l'évaluation de la biodiversité fonctionnelle et dans l'identification des espèces auxiliaires susceptibles de contribuer à la régulation naturelle des ravageurs.

Par ailleurs, plusieurs travaux réalisés dans les oliveraies du bassin méditerranéen ont montré que les caractéristiques morphologiques constituent des outils fiables pour distinguer les espèces proches et mettre en évidence les variations intraspécifiques liées au sexe ou aux conditions environnementales (Daane et Johnson, 2010 ; Alissandrakis *et al.*, 2018). Ainsi, les observations effectuées dans la présente étude s'inscrivent dans la continuité des recherches consacrées à la connaissance et à la valorisation de l'entomofaune associée à l'olivier, en apportant des données complémentaires sur la diversité spécifique présente dans les oliveraies de la wilaya de Mostaganem.

Selon la planche 1, on constate que l'observation morphologique des insectes montre des différences entre les deux sexes. La femelle présente une taille corporelle plus importante et un abdomen plus développé. Elle se distingue également par la présence d'un ovipositeur, structure située à l'extrémité de l'abdomen et spécialisée dans la ponte des œufs. Le mâle, quant à lui, présente une taille plus réduite avec un abdomen plus compact et dépourvu d'ovipositeur visible. Ces caractères morphologiques permettent de différencier les individus mâles et femelles.

|                                                  |                                                                                                            |                                                                                                               |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><i>Physiphora</i><br/><i>alceae</i></p>       |                           |  <p>femelle      male</p>   |
| <p><i>Drosophila</i><br/><i>melanogaster</i></p> |  <p>femelle      male</p> |                            |
| <p><i>Zaprionus</i><br/><i>indianus</i></p>      |                         |  <p>femelle      male</p> |

**Planche 1 :** Description du dimorphisme sexuelle de quelques espèces de diptères inventoriées dans le verger d'étude (Original, 2026)

## II.4 Observation des fruits d'olivier

L'examen des fruits d'olivier a mis en évidence la présence de nécroses superficielles de coloration noire sur certains échantillons (Fig. 20). Ces altérations peuvent être attribuées à différents facteurs biotiques, notamment aux attaques d'insectes ravageurs, aux infections d'origine fongique ou encore à des blessures mécaniques. Parmi les ravageurs susceptibles d'être impliqués, la mouche de l'olive, *Bactrocera oleae* (Rossi, 1790), est considérée comme l'un des principaux bioagresseurs de l'olivier dans le bassin méditerranéen. Les piqûres de ponte réalisées par les femelles peuvent entraîner l'apparition de lésions localisées, favorisant le développement de zones nécrotiques et altérant la qualité des fruits (Daane et Johnson, 2010; Rizzo et Caleca, 2004).

Toutefois, aucune observation d'adultes, de larves ou de galeries larvaires attribuables à *Bactrocera oleae* n'a été enregistrée lors des prospections effectuées sur les fruits examinés. Cette absence ne permet pas d'établir avec certitude une relation directe entre les symptômes observés et l'activité de ce ravageur. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer cette situation, notamment une infestation antérieure suivie de l'émergence des larves, une faible densité de population au moment des observations, ou encore l'intervention de facteurs de régulation biologique tels que les parasitoïdes, les prédateurs ou les conditions environnementales défavorables au développement de l'insecte.

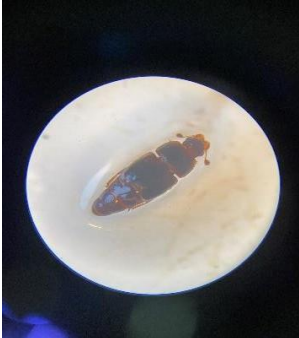
Par ailleurs, des symptômes similaires ont été signalés dans plusieurs études consacrées aux dégâts causés par *Bactrocera oleae*, où les piqûres de ponte et l'activité larvaire sont souvent associées à des phénomènes de brunissement, de nécrose des tissus et de dépréciation de la qualité des olives destinées à la consommation ou à la production d'huile (Neuenschwander et Michelakis, 1981; Daane et Johnson, 2010). Néanmoins, l'absence de preuves directes de l'infestation dans notre étude conduit à considérer ces observations avec prudence. Des investigations complémentaires, incluant des analyses phytosanitaires, des suivis phénologiques plus réguliers ainsi que des observations microscopiques des tissus altérés, seraient nécessaires afin d'identifier avec précision l'origine de ces nécroses et de déterminer le ou les facteurs responsables de leur apparition.



**Figure 22 :** Nécroses sur fruits d'olivier observées dans le verger d'étude (Original, 2026)

|   |                              |                                                                                     |                                                                                       |
|---|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Lasioglossum</i> sp.      |    |    |
| 2 | Formicidae                   |    |    |
| 3 | Formicidae                   |   |   |
| 4 | <i>Brachymeria podagrica</i> |  |  |

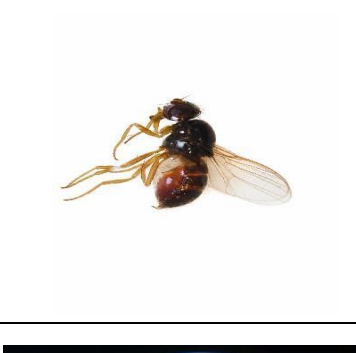
**Planche 2 :** Espèces d'hyménoptères inventoriées dans l'olivieraie d'étude (Original, 2026)

|   |                               |                                                                                     |                                                                                       |
|---|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <i>Epurea</i> sp.             |    |    |
| 2 | <i>Carpophilus hemipterus</i> |    |    |
| 3 | <i>Urophorus humeralis</i>    |   |   |
| 4 | <i>Carpophilus</i> sp.        |  |  |

**Planche 3 :** Espèces de coléoptères inventoriées dans l'oliveraie d'étude (Original, 2026)

|   |                           |                                                                                     |                                                                                       |
|---|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Phoridae                  |    |    |
| 2 | <i>Ceratitis capitata</i> |    |    |
| 3 | Musidae 1                 |   |   |
| 4 | Culicidae                 |  |  |
| 5 | Lonchaeidae               |  |  |

**Planche 4a :** Espèces de diptères inventoriées dans l'olivieraie d'étude (Original, 2026)

|    |                                         |                                                                                     |                                                                                       |
|----|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 6  | Musidae 2                               |    |    |
| 7  | <i>Agromyza</i> sp.                     |    |    |
| 8  | <i>Physiphora alceae</i>                |   |   |
| 9  | <i>Drosophila melanogaster</i>          |  |  |
| 10 | <i>Drosophila zaprionus</i><br>Indianus |  |  |

**Planche 4b** : Espèces de diptères inventoriées dans l'olivieraie d'étude (Original, 2026)

## II.4 Discussion générale

L'inventaire de l'entomofaune associée à l'oliveraie étudiée, collectées à partir de pièges jaune à eau, révèle une forte dominance des Diptères et des Coléoptères, tandis que les Hyménoptères sont représentés par des effectifs relativement faibles. Cette structure communautaire traduit une distribution déséquilibrée des taxons, caractérisée par la prédominance de quelques espèces particulièrement abondantes, notamment *Muscidae* sp. 2 (3094 individus), *Epuraea* sp. (2312 individus) et *Drosophila zaprionus* (1680 individus).

La prédominance des Diptères observée dans cette partie de l'étude, concorde avec les résultats obtenus par Petacchi et Minnocci (1994), qui ont montré que les Diptères constituaient l'un des groupes les plus abondants dans les oliveraies méditerranéennes suivies au moyen de pièges chromotropiques jaunes. Ces auteurs soulignent également l'efficacité de ce type de pièges pour la capture des espèces appartenant aux groupes saprophages et opportunistes.

L'abondance importante de *Drosophila melanogaster* et de *Drosophila zaprionus* peut être associée à la disponibilité de substrats fermentescibles, de fruits blessés ou en décomposition présents dans l'environnement des vergers. En effet, les drosophiles sont reconnues pour leur affinité avec les matières organiques riches en sucres en cours de fermentation, ce qui peut expliquer leurs effectifs élevés dans les écosystèmes agricoles méditerranéens.

Par ailleurs, l'ordre des coléoptères est dominé par la famille des Nitidulidae, particulièrement par *Epuraea* sp. Les Nitidulidae sont communément associés aux fruits mûrs, blessés, fermentés ou en décomposition, ainsi qu'aux exsudats végétaux, constituant ainsi un groupe caractéristique des milieux arboricoles riches en matières organiques fermentescibles (Habeck, 2002 ; Jelínek et Audisio, 2007). Leur forte abondance pourrait refléter la disponibilité de ressources trophiques favorables au sein de l'oliveraie étudiée, notamment la présence de fruits altérés ou de substrats en fermentation. Des observations similaires ont été rapportées dans plusieurs études consacrées à la biodiversité des arthropodes des oliveraies méditerranéennes, où les coléoptères saprophages figurent parmi les groupes les plus fréquemment rencontrés (Petacchi et Minnocci, 1994 ; Chafaa *et al.*, 2019).

Les Hyménoptères apparaissent faiblement représentés dans notre inventaire, malgré la présence de fourmis (Formicidae) et du parasitoïde *Brachymeria podagrica*. Cette faible abondance pourrait être liée aux caractéristiques du milieu, à la période d'échantillonnage, mais également à la sélectivité des pièges chromotropiques jaunes, dont l'efficacité varie selon les groupes fonctionnels et les comportements de recherche des ressources alimentaires ou des hôtes

(Petacchi et Minnocci, 1994). Néanmoins, la présence de parasitoïdes constitue un indicateur intéressant du potentiel de régulation biologique présent au sein de l'olivieraie. Les Hyménoptères parasitoïdes jouent un rôle majeur dans le maintien de l'équilibre écologique des agroécosystèmes oléicoles méditerranéens en participant au contrôle naturel de plusieurs ravageurs de l'olivier, notamment *Prays oleae*, ainsi que d'autres espèces phytophages associées à cette culture (Morris *et al.*, 2004 ; Cotes *et al.*, 2011). Ainsi, même lorsque leurs effectifs demeurent relativement faibles, leur présence témoigne de l'existence d'une entomofaune auxiliaire susceptible de contribuer aux services écosystémiques de régulation biologique dans les oliveraies.

Les résultats obtenus à partir des pièges à appât alimentaire destinés aux Diptères contrastent nettement avec ceux enregistrés dans les pièges jaunes à eau. En effet, seuls quelques taxons ont été capturés dans ces dispositifs, à savoir *Muscidae* sp. 1, *Physiphora alceae*, *Agromyza* sp. et *Drosophila zaprionus*, avec des effectifs particulièrement faibles. Les captures se sont limitées essentiellement aux mois d'août et d'octobre, alors qu'aucun individu n'a été recensé durant les autres périodes d'échantillonnage. Cette faible fréquence d'apparition ainsi que les faibles abondances observées suggèrent une efficacité limitée des appâts alimentaires utilisés dans les conditions de l'étude.

Cette situation pourrait être liée à une diminution progressive du pouvoir attractif des pastilles alimentaires, notamment si celles-ci avaient atteint la fin de leur période d'utilisation optimale. La réduction de l'émission des composés volatils responsables de l'attraction des insectes est susceptible d'avoir diminué l'efficacité des pièges. Cette hypothèse est renforcée par le fait que les pièges jaunes à eau, installés simultanément dans le même verger et soumis aux mêmes conditions environnementales, ont permis de capturer des effectifs considérablement plus élevés, totalisant 7689 individus répartis en 18 taxons. Les différences observées entre les deux dispositifs de piégeage soulignent ainsi l'importance du choix de la méthode d'échantillonnage dans l'évaluation de la biodiversité entomologique.

Cependant, nos résultats diffèrent de ceux rapportés par Chafaa, Mimeche et Chenchouni (2019) dans les oliveraies du Nord-Est algérien, où les Hyménoptères et les Coléoptères représentaient les ordres les plus abondants. Les auteurs ont recensé 151 espèces appartenant à 65 familles, témoignant d'une diversité entomologique élevée dans les systèmes oléicoles algériens. Cette divergence peut être attribuée aux différences climatiques, aux méthodes d'échantillonnage employées, aux pratiques culturelles adoptées ainsi qu'à l'hétérogénéité des habitats étudiés.

Par ailleurs, la capture de *Ceratitis capitata* dans les oliveraies, bien qu'en faible abondance, mérite une attention particulière en raison de son statut de ravageur polyphage d'importance économique dans les régions méditerranéennes. Sa présence peut être favorisée par la proximité d'autres cultures fruitières constituant des réservoirs potentiels pour cette espèce.

Globalement, l'entomofaune étudiée semble dominée par des espèces saprophages et opportunistes, alors que les auxiliaires de culture sont moins représentés. Cette situation pourrait refléter un déséquilibre écologique ou une disponibilité importante de ressources organiques favorisant les espèces détritivores. L'amélioration de la couverture végétale, la réduction des perturbations anthropiques, ainsi que l'adoption de pratiques agroécologiques adaptées pourraient contribuer à renforcer la diversité fonctionnelle des arthropodes utiles et à améliorer les services écosystémiques assurés au sein des oliveraies de la région de Mostaganem.



*Conclusion générale*

## Conclusion générale

Cette étude a été réalisée afin de contribuer à la connaissance de l'entomofaune associée à l'olivier (*Olea europaea L.*) dans la région de Mostaganem. L'inventaire effectué au niveau de l'oliveraie étudiée a permis de mettre en évidence la présence de quelques insectes associés à cet agroécosystème. L'observation et la description morphologique des individus collectés ont permis de distinguer certains caractères externes, notamment les différences entre les mâles et les femelles au niveau de la taille du corps, de la forme de l'abdomen et de certains caractères morphologiques.

Les résultats obtenus montrent que l'oliveraie constitue un milieu favorable au développement d'une diversité entomologique. Cette diversité peut être influencée par plusieurs facteurs, notamment les conditions climatiques, la disponibilité des ressources végétales et les pratiques culturales appliquées dans le verger. Les insectes observés peuvent avoir différents rôles dans cet écosystème, certains pouvant être associés aux dégâts sur l'olivier, tandis que d'autres peuvent contribuer à l'équilibre biologique en tant qu'auxiliaires naturels.

L'étude des fruits d'olivier a également permis d'observer la présence de taches noires superficielles sur certains fruits. Bien qu'aucun adulte ni aucune larve de *Bactrocera oleae* n'aient été retrouvés durant la période d'étude, ces symptômes peuvent être comparés aux dégâts décrits chez la mouche de l'olive, qui représente l'un des principaux ravageurs de l'olivier. L'absence de l'insecte pourrait être expliquée par une attaque antérieure, la sortie des larves du fruit ou éventuellement par l'action d'ennemis naturels ayant contribué à limiter le développement de cette espèce.

Cette étude représente une première approche de la connaissance de l'entomofaune associée à l'olivier dans la région de Mostaganem. Cependant, des travaux complémentaires sur une période plus longue, avec un suivi saisonnier, un échantillonnage plus large et des méthodes d'identification plus approfondies, seraient nécessaires afin d'établir un inventaire plus complet des espèces présentes et de mieux comprendre leurs interactions avec l'olivier.

En perspective, il serait intéressant de poursuivre cette étude afin de suivre l'évolution des populations d'insectes au cours des différentes saisons et de déterminer avec précision les périodes d'apparition des espèces nuisibles et utiles. Des analyses complémentaires sur les fruits présentant des symptômes pourraient également permettre d'identifier clairement l'origine des dégâts observés.

Enfin, il est essentiel d'accorder davantage d'importance à l'olivier et à ses fruits, non seulement du point de vue écologique mais aussi économique. L'oléiculture représente une activité agricole importante dans la région, et la protection des vergers contre les ravageurs contribue à améliorer la qualité des fruits, augmenter la production et valoriser les produits issus de l'olivier. La conservation des insectes auxiliaires et l'adoption de méthodes de lutte raisonnée constituent des éléments importants pour assurer une production durable.



## *Références bibliographiques*

1. **Aberlenc, H. P. (2020).** *Les insectes du monde* (Tome 1 et Tome 2). Biodiversité, classification et clés de détermination des familles. Éditions MUSEO et QUAE. 1191 pp.
2. **Agrios, G. (2005).** *Plant Pathology* (5th ed.). Elsevier Academic Press.
3. **Ahrens, C. D. (2012).** *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. 10th ed. Belmont, CA: Cengage Learning.
4. **Alissandrakis, E., Psirofonia, P., Kavallieratos, N. G., et al. (2018).** *Parasitic wasps related to *Prays oleae* in olive orchards in Greece*. *ZooKeys*, 773, 143–154.
5. **Anonyme 1. (2026).** *MiAgronomo.es – Empleo y Artículos de Agricultura: Polilla del olivo (*Prays oleae*) – Ciclo y Tratamientos efectivos*. Site consulté le 20/01/2026.
6. **Anonyme 2. (2026).** *Prays oleae – Alchetron, The Free Social Encyclopedia*. Site consulté le 20/01/2026.
7. **Anonyme 3. (2026).** *Maladie de l'olivier : *Verticillium dahliae**. Consulté le 25/01/2026.
8. **Arambourg, Y. (1986).** *Traité d'entomologie oléicole*. Oléicole International, Madrid.
9. **Bagnoli, B. (2001).** *Ravageurs secondaires de l'olivier*. *Olivae*, 89, 34–42.
10. **Bale, J. S., et al. (2002).** *Global Change Biology*.
11. **Brady, N. C., & Weil, R. R. (2016).** *The Nature and Properties of Soils*.
12. **Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1989).** *An Introduction to the Study of Insects* (6th ed.). Saunders College Publishing.
13. **Caïd, N., Chachoua, M., & Berrichi, F. (2019).** Analyse spatiale diachronique de l'occupation du vignoble algérien depuis 60 ans : cas de la wilaya de Mostaganem. *Géographie physique et environnement*, 13, 53–74.
14. **Center for Invasive Species Research. (s.d.).** *Olive Fruit Fly (*Bactrocera oleae*)*. University of California, Riverside. Consulté le 2 juillet 2026
15. **Chapman, R. F. (2013).** *The Insects: Structure and Function*. Cambridge University Press.
16. **Chafaa, S., Mimeche, F., & Chenchouni, H. (2019).** Diversity of insects associated with olive (*Oleaceae*) groves across a dryland climate gradient in Algeria. *The Canadian Entomologist*, 151, 629–647.
17. **Civantos, M. (1999).** *Olive Pest Control*. Junta de Andalucía.
18. **Connor, D., & Fereres, E. (2005).** The physiology of adaptation of olive to water stress. *Horticultural Reviews*, 31, 155–229.

19. **Cotes B. et al. (2011).** Étude de la biodiversité fonctionnelle et des auxiliaires dans les agroécosystèmes oléicoles méditerranéens.
20. **Coutin, R. (1999).** *Les ennemis de l'olivier*. ACTA, Paris.
21. **Daane, K. M., & Johnson, M. W. (2010).** Olive fruit fly: Managing an ancient pest in modern times. *Annual Review of Entomology*, 55, 151–169.
22. **Delvare, G., & Aberlenc, H. P. (1989).** *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale. Clés pour la reconnaissance des familles*. CIRAD, Département GERDAT, Laboratoire de Faunistique. 298 pp.
23. **DSA, 2019.** Direction des services agricoles de la wilaya de Mostaganem.
24. **FAO. (2004).** *World Olive Encyclopedia*. Rome: Food and Agriculture Organization.
25. **FAO. (2017).** *Climate Change and Insect Pests*.
26. **FAO. (2021).** *Ecocrop Database: Olea europaea L.* Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
27. **Gillott, C. (2005).** *Entomology*. Springer.
28. **Giorgos Stavrianakis, Efstratios Sentas, Sofia Zafeirelli, Thomas Tscheulin, & Thanasis Habeck, D.H. (2002).** Nitidulidae Latreille, 1802. In: *American Beetles, Volume II: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press, Boca Raton, pp. 311–315.
29. Integrated Taxonomic Information System (ITIS).
30. **International Olive Council. (2020).** *World Olive Figures*. Madrid.
31. **International Olive Council. (2023).** *Integrated Pest Management in Olive Cultivation*. Madrid.
32. **International Olive Council. (2023).** *World Olive Oil Figures*. Madrid.
33. **ITAF. (2015).** *Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne – Rapport sur l'olivier en Algérie*.
34. **ITAFV. (2020).** *L'oléiculture en Algérie : situation actuelle et perspectives de développement*. Alger: Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.
35. **Janse, J. (1982).** Bacterial diseases of olive trees. *EPPO Bulletin*, 12, 345–350.
36. **Jenny, H. (1941).** *Factors of Soil Formation*.
37. **Jelínek, J., & Audisio, P. (2007).** Family Nitidulidae Latreille, 1802. In: *Catalogue of Palaearctic Coleoptera, Volume 4*. Apollo Books, Stenstrup.
38. **Kizos. (2025).** Utilizing Olive Fly Ecology Towards Sustainable Pest Management. *Biology*, 14(2), 125.
39. **Lal, R. (2004).** Soil degradation and sustainability.

40. **Loumou, A., & Giourga, C. (2002).** *Olive Cultivation and Mediterranean Societies*. University of Athens Press.
41. **Loussert, R., & Brousse, G. (1978).** *L'Olivier*. Paris: Maisonneuve et Larose.
42. **MADR. (2023).** *Statistiques agricoles et filière oléicole en Algérie*. Alger: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.
43. **Mendil, M., & Sebai, A. (2006).** *Étude des variétés d'olivier en Algérie*.
44. **Mengel, K., & Kirkby, E. A. (2001).** *Principles of Plant Nutrition*. Kluwer Academic Publishers.
45. **Moreaux, F. (1997).** *Histoire de l'Olivier et de l'Huile d'Olive*. Paris: Éditions du CNRS.
46. **Morris T. I. et al. (2004).** *Conservation biological control of *Prays oleae* in olive orchards*. Travaux portant sur les ennemis naturels associés aux ravageurs de l'olivier.
47. **Petacchi, R., & Minnocci, A. (1994).** Impact of different *Bactrocera oleae* control strategies on olive-grove entomofauna. *Acta Horticulturae*, 356, 399–402.
48. **Rallo, L., Barranco, D., Caballero, J. M., Del Río, C., Martín, A., Tous, J., & Trujillo, I. (2018).** *El Cultivo del Olivo* (7th ed.). Madrid: Mundi-Prensa.
49. **Rallo, L., et al. (2018).** *Standardisation of Olive Growing*. International Olive Council.
50. **Rigoulat, C. (2026).** *Euphyllura olivina*. Photo Claire Rigoulat.
51. **Rocha, J., Borges, N., & Pinho, O. (2020).** *Table olives and health: A review*. Journal of Nutritional Science, 9, e57. <https://doi.org/10.1017/jns.2020.50>
52. **Ruano, F., et al. (2004).** Use of arthropods for the evaluation of olive-orchard management regimes. *Agricultural and Forest Entomology*, 6(2), 111–120.
53. **Trapero, A., & Blanco, M. A. (2010).** Diseases of olive trees. *Olivae*, 115, 24–39.
54. **Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. (2005).** *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7<sup>e</sup> éd., Thomson Brooks/Cole.
55. **Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005).** *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects* (7th ed.). Thomson Brooks/Cole.
56. **Zohary, D., & Hopf, M. (2000).** *Domestication of Plants in the Old World*. Oxford University Press.



*Annexe*

## Annexe 1 : Traitement statistique

Pour le calcul de l'Abondance des ordres observées (O)

Hymenoptera 67

Coleoptera 2428

Diptera 5164

Total 7660

Hypothèse nulle (H0) : la distribution des insectes est uniforme entre les 3 ordres, donc l'abondance attendue (E) pour chaque ordre est égale à  $7660 / 3 \approx 2553,33$ .

Calcul du  $\chi^2$  :

$$[\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}]$$

$$\text{Hymenoptera : } ((67 - 2553.33)^2 / 2553.33 = (-2486.33)^2 / 2553.33 \approx 2422.98)$$

$$\text{Coleoptera : } ((2428 - 2553.33)^2 / 2553.33 = (-125.33)^2 / 2553.33 \approx 6.16)$$

$$\text{Diptera : } ((5164 - 2553.33)^2 / 2553.33 = (2610.67)^2 / 2553.33 \approx 2670.52)$$

$$\text{Somme : } (2422.98 + 6.16 + 2670.52 = 5099.66)$$

$$\text{Degrés de liberté (df) = nombre de catégories - 1 = 3 - 1 = 2}$$

$$\text{Valeur critique } \chi^2 \text{ pour df=2 et } \alpha=0.05 \approx 5.991$$

Conclusion : ( $\chi^2$ ) calculé (5099.66)  $\gg$  valeur critique (5.991), donc on rejette l'hypothèse nulle. La répartition des abondances entre les ordres n'est pas uniforme.

Indices de diversité par ordre :

Calcul de la proportion ( $p_i$ ) de chaque espèce dans son ordre, puis indices Shannon ( $H'$ ) et Simpson ( $D$ ) pour chaque ordre.\_

Hymenoptera (total = 67)

Espèce Abondance ( $p_i$ ) = abondance/67

*Lasioglossum* sp. 1 0.015

Formicidae1 52 0.776

Formicidae2 3 0.045

*Brachymeria podagrica* 11 0.164

Shannon ( $H' = -\sum p_i \ln p_i$ )

$$[H' = -(0.015 \ln 0.015 + 0.776 \ln 0.776 + 0.045 \ln 0.045 + 0.164 \ln 0.164) \approx 0.66]$$

Simpson ( $D = 1 / \sum p_i^2$ )\_

$$[ D = 1 - (0.015^2 + 0.776^2 + 0.045^2 + 0.164^2) = 1 - (0.000225 + 0.602 + 0.002 + 0.027) = 0.369 ]$$

Coleoptera (total = 2428

| Espèce | Abondance | (pi) |
|--------|-----------|------|
|--------|-----------|------|

|                    |      |       |
|--------------------|------|-------|
| <i>Epuraea</i> sp. | 2312 | 0.952 |
|--------------------|------|-------|

|                               |    |       |
|-------------------------------|----|-------|
| <i>Carpophilus hemipterus</i> | 64 | 0.026 |
|-------------------------------|----|-------|

|                            |    |       |
|----------------------------|----|-------|
| <i>Urophorus humeralis</i> | 25 | 0.010 |
|----------------------------|----|-------|

|                        |    |       |
|------------------------|----|-------|
| <i>Carpophilus</i> sp. | 27 | 0.011 |
|------------------------|----|-------|

Shannon (H') :

$$[ H' \approx -(0.952 \ln 0.952 + 0.026 \ln 0.026 + 0.010 \ln 0.010 + 0.011 \ln 0.011) \approx 0.25 ]$$

Simpson (D) :

$$[ D = 1 - (0.952^2 + 0.026^2 + 0.010^2 + 0.011^2) = 1 - (0.906 + 0.0007 + 0.0001 + 0.0001) = 0.093 ]$$

Diptera (total = 5164

| Espèce | Abondance | (pi) |
|--------|-----------|------|
|--------|-----------|------|

|          |   |        |
|----------|---|--------|
| Phoridae | 8 | 0.0015 |
|----------|---|--------|

|                           |   |        |
|---------------------------|---|--------|
| <i>Ceratitis capitata</i> | 3 | 0.0006 |
|---------------------------|---|--------|

|            |   |        |
|------------|---|--------|
| Muscidae 1 | 7 | 0.0014 |
|------------|---|--------|

|           |   |        |
|-----------|---|--------|
| Culicidae | 1 | 0.0002 |
|-----------|---|--------|

|            |      |       |
|------------|------|-------|
| Muscidae 2 | 3094 | 0.599 |
|------------|------|-------|

|             |   |        |
|-------------|---|--------|
| Lonchaeidae | 3 | 0.0006 |
|-------------|---|--------|

|                           |    |       |
|---------------------------|----|-------|
| <i>Physiophora alceae</i> | 67 | 0.013 |
|---------------------------|----|-------|

|                                |     |       |
|--------------------------------|-----|-------|
| <i>Drosophila melanogaster</i> | 301 | 0.058 |
|--------------------------------|-----|-------|

|                             |      |       |
|-----------------------------|------|-------|
| <i>Drosophila zaprionus</i> | 1680 | 0.325 |
|-----------------------------|------|-------|

Shannon (H') :

$$[ H' \approx -\sum p_i \ln p_i \approx 0.88 ]$$

Simpson (D) :

$$[ D = 1 - \sum p_i^2 \approx 1 - (0.000002 + 0.0000004 + 0.000002 + 0.00000004 + 0.359 + 0.0000004 + 0.00017 + 0.0034 + 0.106) = 0.531 ]$$