

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE BLIDA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIE



Mémoire de fin d'étude en vue d'obtention du Diplôme Master académique  
en sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Système de production agro-écologique

### Thème

**Etude de l'activité bio-insecticide des extraits de l'origan :  
*Origanum floribundum* vis-à-vis du puceron *Sitobion avenae***

Présenté par :

BOUAMRA Aicha

Devant le jury :

BENREBIHA F.Z	Professeur	USDB1	Présidente
KEBOUR D.	MCA	USDB1	Examinatrice
MOUAS Y.	MCB	USDB1	Promotrice
BOUSSAD F.	Attachée de recherche	INRA	Co-Promotrice

Année Universitaire : 2018-2019

## Remerciement

En premier lieu, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir accordé le courage et la force de mener à bien ce modeste travail.

Je tiens à exprimer mes profondes gratitudee à ma promotrice **Dr MOUAS Y.** pour avoir accepté de diriger ce travail. Je lui témoigne toute ma reconnaissance pour ses conseils, ses orientations et sa patience.

Je tiens à exprimer ma très grande considération et ma vive reconnaissance au co-directrice **Dr BOUSSAD F.** pour son aide et son énorme soutien concernant la réalisation de ce projet.

Mes sincères remerciements s'adressent également au **Pr BENREBIHA FZ.** qui nous a fait l'honneur de présider ce jury et d'avoir eu l'amabilité de lire ce travail. Nous lui exprimons notre reconnaissance pour sa bienveillance et sa gentillesse.

Mes vifs remerciements au **Dr KEBOUR D.** pour l'intérêt qu'il a porté à notre recherche en acceptant d'examiner et de juger notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

J'adresse encore mes gratitudee au **Dr BELGUENDOZ R.** et **Mr DEGAICHIA H.** pour leur aide et leur disponibilité.

Je n'oublie pas de remercier vivement **Mr Rida** et **Mme Karima** pour leur aide, leur gentillesse, leur soutien et leur encouragement.

Aux personnels du laboratoire de L'amélioration des plantes du département de biotechnologie.

Aux personnels du laboratoire de protection des cultures de l'INRAA.

Aux personnels du Parc national de chréa à la station de El Hamdania.

À toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail.

## Dédicace

*Dieu merci*

*Je dédie ce travail à mes très chers et précieux parents, qui ont fait preuve de beaucoup d'encouragement, de soutien et de patience tout au long de mes études.*

*Je les remercie pour leur confiance.*

*Que dieu leur accorde une très longue vie et une bonne santé.*

## Table des matières

Introduction.....	1
-------------------	---

### Chapitre I : Les extraits des plantes médicinales

1.1 Description de la plante étudiée.....	3
1.1.1 Histoire.....	3
1.1.2. Etymologie.....	3
1.1.3. Répartition géographique.....	4
1.1.3.1. Dans le monde.....	4
1.1.3.2. En l'Algérie.....	4
1.1.4. Etude botanique de la plante.....	5
1.4.1. Classification.....	5
1.1.4.2. Description morphologique.....	5
1.1.4.3. Structure spatiale.....	6
1.1.4.4. Phénologie de l'origan.....	7
1.1.5. L'utilisation de la plante.....	7
1.1.5.1. L'huile essentielle de l'origan.....	7
1.1.5.1.1. Les sites sécréteurs d' <i>Origanum floribundum</i> .....	8
1.1.5.2. Dans la phytothérapie.....	8
2. Les extraits des plantes aromatiques et médicinales.....	9
2.1. Généralités .....	9
1.2.3. Les extraits des plantes.....	9
1.2.3.1. Extraits aqueux.....	10
1.2.3.1.1. Les tisanes .....	10

• L'infusion.....	10
• La décoction .....	10
1.2.3.1.2. La macération à froid.....	10
1.2.3.1.2. Extrait par solvant .....	10
1.2.4. La phytothérapie .....	11
1.2.4.1. Les métabolites secondaires.....	11
1.2.4.1.1. Les composés phénoliques .....	11
1.2.4.1.2. Flavonoïdes.....	11
1.2.4.1.3. Tanins.....	11
1.2.4.1.4. Alcaloïdes.....	12

## **Chapitre II : Généralités sur le puceron *Sitobion avenae***

2. Description de l'insecte.....	13
2.1. Introduction.....	13
2.2. Les pucerons des céréales .....	13
2.2.1. Présentation de l'espèce <i>Sitobion avenae</i> .....	14
2.3. Classification systématique.....	15
2.4. Description.....	16
2.4.1. Forme Aptère de <i>sitobion avenae</i> .....	16
2.4.2. Forme ailée de <i>sitobion avenae</i> .....	16
2.5. Cycle biologique.....	17
2.6. Les symptômes et les dégâts.....	18
2.2. Généralité sur la plante hot .....	18
2.2.1. Généralités sur le blé.....	18
2.2.2. Classification botanique.....	19
2.2.3. Structure du grain de blé.....	19
2.2.4. La céréaliculture en Algérie.....	20

## **Chapitre III : Matériel et méthodes**

3.1. L'objectif du travail. ....	21
3.2. Sites d'expérimentation.....	21
3.3. Matériel végétal.....	21
3.3.1 Récolte et préparation du matériel végétal.....	22
3.3.2 Présentation de la région d'étude .....	23
3.3.2.1. Présentation du parc national de Chréa.....	23
3.3.2.2 Situation géographique d'El Hamdania .....	24
3.3.2.3. Synthèse climatique de la région de collecte .....	24
3.3.2.3.1. Les températures moyennes mensuelles .....	24
3.3.2.3 .2. La pluviométrie .....	26
3.3.2.3.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен .....	27
3.3.2.2.4. Climagramme d'Emberger.....	28
3.4. Préparation des extraits par macération .....	30
3.4.1. Principe.....	30
3.4.2. Méthode d'extraction .....	30
3.4.3. Détermination du rendement .....	30
3.4.4. Dispositif expérimental.....	31
3.5. Etude de l'activité insecticide d'origan.....	32
3.5.1. Prélèvements des échantillons.....	32
3.5.2. Préparation des doses .....	33
3.5.3.1. Traitement par contact direct .....	34
3.5.3.2. Traitement par Ingestion.....	34

3.5.4. Méthodes d'analyses des données .....	35
3.5.4.1. Détermination du taux de mortalité .....	35
3.5.4.2. Correction de mortalité par la méthode d'Abbott .....	35
3.5.4.3. Détermination de la DL 50 .....	36
3.5.4.4. L'Analyse statistique.....	36

## **CHAPITRE IV Résultats et discussion**

4.1. Détermination du rendement d'extraction.....	37
4.2. Caractéristiques des deux extraits de l'origan.....	38
4.3. L'activité bio-insecticide d' <i>origanum floribundum</i> .....	38
4.3.1 Etude de l'effet bio-insecticide des extraits methanolique de <i>l'origanum floribundum</i> .....	38
4.3.1.1 Toxicité par ingestion .....	39
4.3.1.2. Toxicité par contact.....	40
4.3.1.3 Détermination de la dose létale DL <sub>50</sub> .....	41
4.3.2. Etude de l'effet bio-insecticide des extraits Ethanolique de l'origanum floribundum .....	43
4.3.2.1. Toxicité par ingestion.....	43
4.3.2.2. Toxicité par contact .....	45
4.3.2.3. Détermination de la dose létale DL <sub>50</sub> .....	46
4.3.3. L'Analyse statistique.....	48
4.3.3.1. Traitement par ingestion .....	48
4.3.3.2. Traitement par contact .....	49
4.3.3.3. Discussion .....	51
Conclusion et perspectives.....	53
Références bibliographiques.....	55
Annexes.....	56

## Liste des Figures

<b>Figure 1.1:</b> Répartition de genre <i>origanum</i> .....	4
<b>Figure 1.2:</b> <i>Origanum floribundum</i> récolté dans dans la région Hamdania....	6
<b>Figure 3.3:</b> Touffes d' <i>Origanum floribundum</i> .....	6
<b>Figure 1.4:</b> Cycle biologique d' <i>Origanum floribundum</i> .....	7
<b>Figure 1.5 :</b> présentation des principaux sites sécréteurs d' <i>Origanum floribundum</i> .....	8
<b>Figure 2.6 :</b> Représentation de la phylogénie des pucerons appartenant aux deux tribus des <i>Aphididae</i> .....	13
<b>Figure 2.7:</b> Les pucerons de l'épi <i>sitobion avenae</i> .....	15
<b>Figure 2.8 :</b> la forme aptère de <i>sitobion avenae</i> .....	16
<b>Figure 2.9 :</b> la forme ailée de <i>sitobion avenae</i> .....	17
<b>Figure 2.10 :</b> Coupe longitudinale d'un grain de blé.....	19
<b>Figure 3.11 :</b> Matériel végétale utilisé <i>Origanum floribundum</i> .....	21
<b>Figure 3.12 :</b> séchage d' <i>origanum floribundum</i> .....	22
<b>Figure 3.13 :</b> situation géographique du parc national de chréa.....	23
<b>Figure 3.14:</b> Localisation des secteurs du parc de chréa.....	24
<b>Figure 1.15 :</b> Diagramme représentatif des températures moyennes (2000-2017).....	25
<b>Figure 3.16 :</b> Diagramme représentatif des précipitations mensuelles (2000_2017).....	26
<b>Figure 3.17 :</b> Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausse du secteur EL Hamdania(2000_2017).....	27
<b>Figure 3.18 :</b> Localisation de l'étage bioclimatique de secteur étudié au niveau du PNC sur le climmagramme .....	29

<b>Figure 3.19</b> : Schéma représente le protocole de l'extraction par EAM.....	30
<b>Figure 3.20</b> : les epis de blé dur attaqués par les Les pucerons <i>Sitobion avenae</i> .....	32
<b>Figure 3.21</b> : le puceron de l'épi <i>Sitobion avenae</i> .....	33
<b>Figure 3.22</b> : Dispositif expérimentale procédé pour l'étude d'effet insecticide par contact direct des deux produits.....	34
<b>Figure 3.23</b> : Dispositif expérimentale procédé pour l'étude d'effet insecticide par Ingestion.....	35
<b>Figure 4.24</b> : Rendement des extraits d' <i>Origanum floribundum</i> .....	37
<b>Figure 4.25</b> : Evolution demortalité corrigé chez <i>Sitobion avenae</i> traité par différentes doses de l'extrait méthanolique de l' <i>Origanum floribundum</i> par mode Ingestion.....	39
<b>Figure 4.26</b> : Evolution demortalité corrigé chez <i>Sitobion avenae</i> traité par différentes doses de l'extrait méthanolique de l' <i>Origanum floribundum</i> par mode contact.....	40
<b>Figure 4.27</b> : Droites de régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h.....	41
<b>Figure 4.28</b> : Droites de régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par contacte en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h. ....	42
<b>Figure 4.29</b> : Evolution de mortalité corrigé chez <i>Sitobion avenae</i> traité par différentes doses de l'extrait éthanolique de l' <i>Origanum floribundum</i> par mode ingestion.....	44
<b>Figure 4.30</b> : Evolution demortalité corrigé chez <i>Sitobion avenae</i> traité par différentes doses de l'extrait éthanolique de l' <i>Origanum floribundum</i> par mode contact.....	45

<b>Figure 4.31</b> : Droites de régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h.....	46
<b>Figure 4.32</b> : Droites de régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 24 h....	47
<b>Figure 4.33</b> : Droites de régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 48 h et 72 h.....	48
<b>Figure 4.34</b> . Activité insecticide des extrait de l'origan par traitement ingestion en model GLM.....	49
<b>Figure 4.35</b> : Activité insecticide des extrait de l'origan par traitement contact en model GLM .....	50

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.1</b> : position systématique de genre <i>Origanum</i> .....	5
<b>Tableau 3.2</b> : Superficies en hectares et en pourcentages des différentes communes comprises dans le parc national de Chréa.....	24
<b>Tableau 3.2</b> : Superficies en hectares et en pourcentages des différentes communes comprises dans le parc national de Chréa.....	24
<b>Tableau 3.3</b> : Température maximales et minimales de la région d'EL Hamdania durant la période (2000-2017).....	25
<b>Tableau 3.4</b> : évolution des précipitations mensuelles moyennes en mm de la région d'El Hamdania (2000_2017)	
<b>Tableau 1.5</b> : Etage bioclimatique de la région d'étude.....	28
<b>Tableau 3.6</b> : Différentes dilutions des extraits d'origan.....	33
<b>Tableau 4.7</b> : Rendement des extraits d' <i>Origanum floribundum</i> .....	37
<b>Tableau 4.8</b> : caractéristiques des extraits d' <i>Origanum floribundum</i> .....	38
<b>Tableau 4.9</b> : Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons <i>Sitobion avenae</i> après le traitement par ingestion.....	39
<b>Tableau 4.10</b> : Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons <i>Sitobion avenae</i> après le traitement par contact.....	40
<b>Tableau 4.11</b> : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le M%.....	42
<b>Tableau 4.12</b> : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité.....	43
<b>Tableau 4.13</b> : Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons <i>Sitobion avenae</i> après le traitement par ingestion.....	44

**Tableau 4.14** : Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons *Sitobion avenae* après le traitement par contact.....45

## Liste des abréviations

**DL** : Dose létale

**D** : Dose

**EAM** : Extraction assistée par macération.

**FAO**: Food and Agriculture Organization

**INRAA** : Institut nationale de la recherche agronomique

**MADR** : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

**M%** : taux de Mortalité

**MC%** : taux de mortalité corrigée

**RGA** : Recensement agricole du territoire

**SAU** : surface agricole utile.

**PNC** : parc Nationa de Chréa

**CNIS** : Centre national de l'informatique et des statistiques des Douanes

## Résumé

L'utilisation des produits phytosanitaires soulève plusieurs inquiétudes reliées à l'environnement et à la santé humaine, Actuellement, les plantes aromatiques possèdent un atout considérable grâce à la découverte progressive des applications de leurs extraits dans la lutte biologique.

La présente étude a porté sur l'évaluation de l'activité bio-insecticide des extraits méthanolique et éthaqholique formulées à base d'*Origanum floribundum* vis-à-vis le puceron d'épi *Sitobion avenae*.

Les résultats de cette étude ont montré que les extraits d'origan ont eu un effet répressif sur les ravageurs ciblés pour les deux traitements : par contact et par ingestion. Cette toxicité varie également selon les doses des extraits et selon le temps. Le taux de mortalité a été assez considérable pour la dose 75% après 24h qui se révèle nettement plus efficaces que les autres doses. Nos deux extraits ont montré un taux de mortalité de 100% après 96H pour toutes les concentrations.

**Mots clés :** *Origanum floribundum*, *Sitobion avenae*, extrait méthanolique, extrait éthanolique, activité bio-insecticide.

## **Abstract**

The use of phytosanitary products raises several concerns related to the environment and human health. Currently, aromatic plants have a considerable advantage thanks to the progressive discovery of the applications of their extracts in biological control.

The present study focused on the evaluation of the bio-insecticidal activity of methanolic and ethanolic extracts formulated from *Origanum floribundum* against the *Sitobion avenae* ear aphid.

The results of this study showed that oregano extracts had a suppressive effect on the target pest for both contact and ingestion treatments. This toxicity also varies according to the doses of the extracts and according to the time, the mortality rate was quite considerable for the dose 75% after 24 hours which is clearly more effective than the other doses. Our two extracts showed a 100% mortality rate after 96H for all concentrations.

**Key words:** *Origanum floribundum*, *Sitobion avenae*, Methanolic extract, Ethanolic extract, Bio-insecticidal activity.

## ملخص

يثير استخدام منتجات الصحة النباتية العديد من المخاوف المتعلقة بالبيئة وصحة الإنسان ، حيث تتمتع النباتات العطرية حاليًا بميزة كبيرة بفضل الاكتشاف التدريجي لتطبيقات مستخلصاتها

ضد ركزت الدراسة الحالية على تقييم نشاط المبيدات الحشرية الحيوية لمستخلصات الميثانول والإيثانول المصوغة مع *Origanum floribundum* ضد حشرة المن التي تستهدف محصول الحبوب *Sitobion avena*.

أظهرت نتائج هذه الدراسة أن مستخلصات الأوريغانو كان لها تأثير قمعي على الآفات المستهدفة للعلاجين: عن طريق الاتصال والابتلاع. تختلف هذه السمية أيضًا وفقًا لجرعات المستخلصات ووفقًا للوقت. كان معدل الوفيات كبيرًا جدًا للجرعة 75٪ بعد 24 ساعة ، وهو أكثر فعالية بشكل واضح من الجرعات الأخرى. وأظهرت مقتطفات لدينا معدل لجميع التركيزات وفيات 100 ٪ بعد 96 ساعة

**الكلمات المفتاحية،** مستخلص الميثانول ، مستخلص الإيثانول ، *Sitobion avenae* ، *Origanum floribundum* نشاط المبيدات الحيوية

## Introduction

Les céréales et leurs dérivées constituent l'alimentation de base dans beaucoup de pays en développement, particulièrement dans les pays maghrébins (**DJERMOUN, 2009**). En Algérie, la céréaliculture couvre près de 80% de surface agricole utile en moyenne chaque année. Selon le classement du Conseil international des céréales, l'Algérie est placée comme septième plus gros importateur mondial de blé (**BOUZIANI et BENMOUSSA, 2015**). Toutefois, la céréaliculture est menacée par divers facteurs biotiques plus particulièrement les insectes ravageurs. Parmi ces derniers, les pucerons des céréales espèces vectrices de plusieurs phytovirus augmentant les risques de baisse des rendements (**BOUALLEGUE, 2017**).

L'intensification de l'agriculture dans le monde, a entraîné une réduction de la biodiversité (**MATSON et al., 1997**). Actuellement, plusieurs questions se sont soulevées concernant l'utilisation massive de produits chimiques dans l'agriculture en raison de leurs effets indésirables sur les organismes non cibles et leurs effets cancérigènes et nocifs sur l'environnement (**BOUCHENAK, 2018**). Cependant, la prise de conscience des retombées négatives de l'intensification de l'agriculture confirme un profond changement de mentalité (**NAHAL, 1998**). La recherche de méthodes alternatives s'est beaucoup développée ces dernières années. Le choix de ces méthodes est guidé par la non persistance et la faible toxicité des produits alternatifs (**DJIDEL et al., 2018**).

Plusieurs études sont en cours pour évaluer l'intérêt des molécules bioactives, extraites à base de plantes, dans la protection des cultures. Parmi les espèces végétales, certaines sont appelées aromatiques en raison de leurs composés volatils et leur parfum caractéristique. Les activités des plantes aromatiques décrites sur les insectes sont variées : larvicides, Adulticides, répulsifs ou inhibiteurs de croissance (**SHAAYA et al., 1997**).

Les extraits des plantes médicinales riches en composés phénoliques ont également fait l'objet de nombreuses recherches. Ce sont des produits naturels dotés d'une grande diversité structurale et de propriétés pharmaceutiques intéressantes (**BRAVO, 1998**).

L'utilisation d'extraits de plantes, y compris ses composés affectant les insectes de manière connue, pourrait constituer un moyen complémentaire ou alternatif utile à l'utilisation intensive d'insecticides classiques **(RAHMAN, 2016)**.

Dans le but d'élaborer de nouveaux produits bioactifs exploités par l'homme dans l'agriculture biologique comme bio-pesticide et dans le but de valoriser les ressources naturelles locales, nous nous sommes intéressés à une espèce très répandue en Algérie : l'origan (*Origanum floribundum*).

L'origan est une plante aromatique essentiellement médicinale connue en Algérie et réputée pour ses diverses vertus. Il possède des propriétés stimulantes, Antimicrobiennes, Antioxydantes et Antifongiques **[(SAKKASET et PAPADOPOULOU, 2017), PASTER (1995) et KADDEM (1990)]**.

La majorité des travaux de recherche ont été orientés sur les huiles essentielles extraites de cette plante aromatique, alors que certains travaux ont étudié leurs extraits méthanoliques et éthanoliques.

Dans ce contexte s'inscrit notre travail de recherche où nous nous sommes intéressés à l'étude de l'activité bio insecticide des extraits méthanoliques et éthanoliques de l'origan vis-à-vis le puceron des épis de céréales *Sitobion avenae*. Nous avons choisi la localité El Hamdania (secteur appartenant au PNC) pour faire la collecte du matériel végétal. L'étude a porté sur :

- Préparation des extraits de la plante.
- Evaluation de l'activité bio-insecticide de la plante étudiée.

## Chapitre I : les extraits des plantes médicinales

### 1.1. Description de la plante étudiée

#### 1.1.1. Historique :

Originnaire de l'Europe, l'origan s'est particulièrement très bien exporté au Moyen-Orient. Connu et reconnu par les peuples de l'Antiquité pour son goût prononcé et ses vertus médicinales (**CARLIER, 2005**).

D'après **DAUZART (1971)**. Le nom Origan est apparu dans la langue au XIIIe siècle Il est dérivé du latin *origanum*, qui l'a lui-même emprunté au grec *origanon*, et signifie « aime la montagne » à cause de la prédilection de la plante pour les régions montagneuses de la Méditerranée.

Mais selon **JOURDAIN, (1997)**. Le nom générique de la plante signifié « joie de la montagne » et Les chinois l'utilisent depuis des siècles pour traiter la fièvre, la diarrhée, la jaunisse et les blessures. Dans le monde occidental c'est surtout comme condiment dans les vinaigrettes les salades les sauces et sur les viandes mais on pourrait trouver de nouvelles utilisations pour soulager l'arthrite, le rhume, la grippe, la congestion pulmonaire, et pour favoriser la digestion.

Dans la civilisation islamique les médecins musulmans utilisaient l'origan et ses huiles pour traiter les maladies infectieuses (**ZHIRI, 2006**).

Il est également important de préciser que dans l'histoire il est difficile de distinguer l'origan de marjolaine, les similarités physiques et la difficulté d'identification ont souvent été un problème dans l'histoire et même plus récemment (**MEYERS, 2005 cité par CAILLAUD, 2013**).

#### 1.1.2. Etymologie :

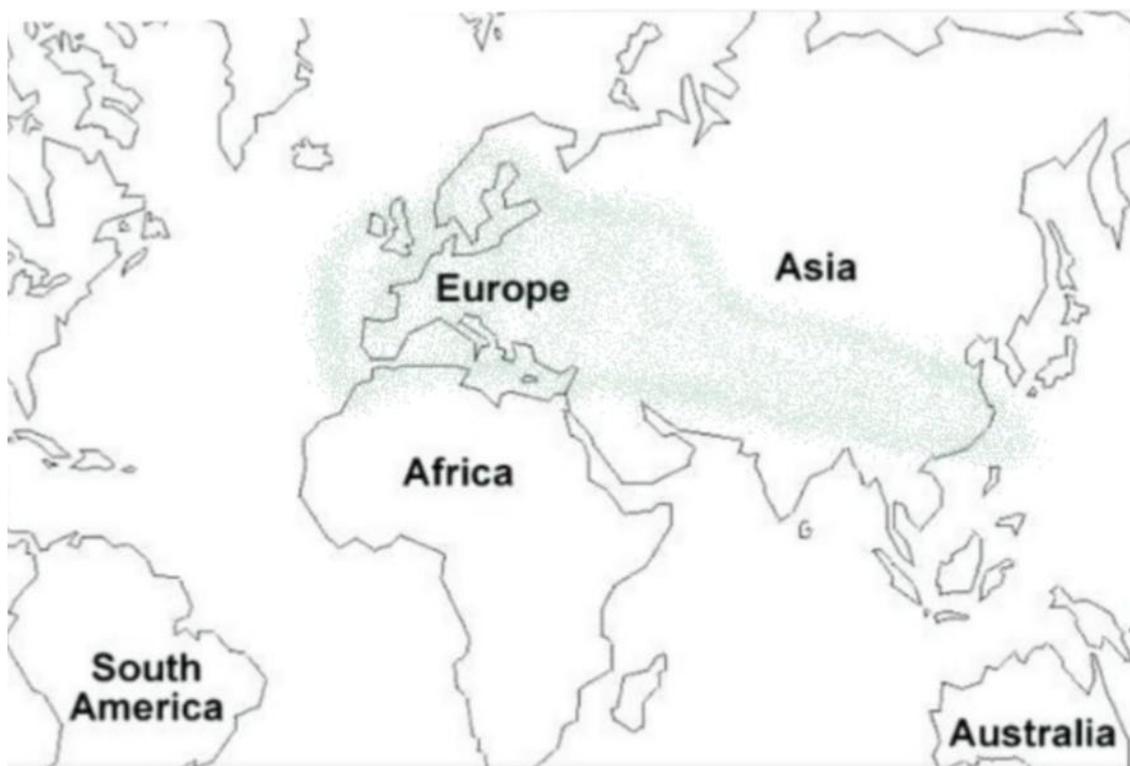
Le nom de genre *Origanum* vient du grec *origanon*, qui serait la réunion des termes *oros* (montagne) et *ganos* (brillant), faisant allusion au fait que la plante scintille sur la montagne. Le terme *Floribundum* signifie très florifère (**ANONYME, 2009**).

### 1.1.3. Répartition géographique :

#### 1.1.3.1. Dans le monde :

Le genre *Origanum* appartient à la famille des *Lamiaceae* et se concentre à 75% environ dans la région méditerranéenne, en particulier dans les régions orientales (**DOUADI-MERBAH et al.,2016**).

Selon **RUBERTO et al., (2002)**, cette plante on la trouve aussi en Asie centrale notamment en chine et en inde (Figure 1.1)



**Figure 1.1** : Répartition de genre *origanum* (**IETSWAART, 1980**).

#### 1.1.3.2. En l'Algérie :

L'*origanum florindum* Mubny est une plante endémique et rare d'Algérie, appelée communément Zaâter (**BOULAGHMEN, 2012**).

L'espèce pousse spontanément dans les montagnes de l'Atlas Blidéen, elle est moins fréquente dans le sous-secteur du littoral et le secteur de la grande Kabylie **QUEZEL et SANTA, (1963)**.

#### 1.1.4. Etude botanique de la plante :

##### 1.4.1. 1. Classification :

La classification botanique de l'espèce *Origanum floribundum* est présentée dans le tableau suivant (Tableau 1.1).

**Tableau 1.1** : position systématique de genre *Origanum*.

<b>Règne :</b>	<i>Plantae</i>
<b>Embranchement :</b>	<i>Spermaphytes</i>
<b>Sous embranchement :</b>	<i>Angiospermes</i>
<b>Classe :</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Sous classe :</b>	<i>Métachlamydées</i>
<b>Ordre :</b>	<i>Lamiales</i>
<b>Famille :</b>	<i>Lamiaceae</i>
<b>Sous famille :</b>	<i>Stachyoidae</i>
<b>Genre :</b>	<i>Origanum</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Origanum floribundum</i> Mundy

(Guignard, 1996)

##### 1.1.4.2. Description morphologique :

- L'origan est une plante aromatique herbacée vivace, poilue, commune à tige dressée et rameuse ne dépasse pouvant atteindre 20 à 80 cm de haut (**ANONYME, 2007**).
- Les feuilles sont vert foncé, pétiolées à bord peu denté et disposées en paires opposées (figure 1.2) , elles sont très aromatiques (**SMALL ET DEUTSCH., 2001**).
- Les inflorescences apparaissent en été elles sont composées de petites fleurs roses groupées en épi lâche toutes les parties de la plantes sont très aromatiques (**BOURGEOIS, 2007**).



**Figure 1.2 :** *Origanum floribundum* récolté dans dans la région El Hamdania  
(originale,2019)

#### 1.1.4.3. Structure spatiale

Les populations d'*Origanum floribundum*, s'organisent en agrégats. Les individus sont regroupés en touffes (Figure 1.3) dont le nombre des tiges diffèrent d'un individu à l'autre. Ces touffes sont reliées par des stolons (reproduction végétative). L'espacement entre les touffes est variable .



**Figure 3.3:** Touffes d'*Origanum floribundum* ( MERBAH, 2013) .

#### 1.1.4.4. Phénologie de l'origan

Le cycle biologique de l'*Origanum floribundum*, (Figure 1.5) Commence durant la période d'automne et de printemps par l'apparition de premiers jeunes individus. Ces individus se développent et commencent à fleurir à la fin du mois Juin et leur cycle de vie s'achève par la fructification à la fin du mois de Septembre.



Figure 1.4: Cycle biologique d'*Origanum floribundum* (MERBAH,2013)

#### 1.1.5. L'utilisation de la plante :

##### 1.1.5.1 L'huile essentielle de l'origan :

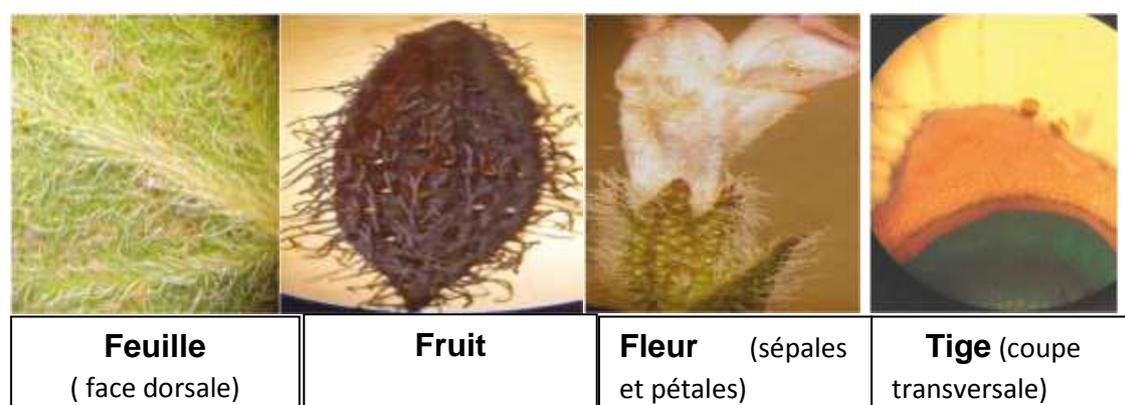
L'huile essentielle est obtenue des parties aériennes de la plante. Sa couleur varie de l'orangé au brun clair, elle est contre-indiquée pendant la grossesse HUETE, (2013). SELON GILLY (2011), 1 t /ha de matière fraîche d'origan donne un rendement de 10 kg /ha de l'huile essentielle.

D'après ZAHALKA (2015) l'huile essentielle de l'origan est une huile puissante par sa composition riche en Carvacrol et Thymol on a tendance à l'utiliser comme «bonne à tout faire » elle possède des propriétés Anti-infectieuse puissante à large spectre d'action , bactéricide, fongicide, insecticide, virucide ..

### 1.1.5.1.1. Les sites sécréteurs d'*Origanum floribundum*

Les feuilles d'*Origanum floribundum* sont tapissées par de nombreux poils épidermiques de couleur blanchâtre. On peut aussi observer des formations de couleur jaune, Elles représentent les sites sécréteurs « les trichomes» (CHERIF *et al*, 2015).

La tige présente des poils épidermiques pluricellulaires et des sites sécréteurs« les trichomes». Les sépales et les pétales de la fleur d'*Origanum floribundum* Munby sont tapissés de poils épidermiques tecteurs et de trichomes (CHERIF *et al*, 2015).



**Figure 1.5** : présentation des principaux sites sécréteurs d'*Origanum floribundum* (CHERIF, 2015).

### 1.1.5.2. Dans la phytothérapie :

L'origan est utilisé pour soigner les affections respiratoires telles que toux, angine, bronchite et asthme (ANONYME, 2001). Il est également efficace en cas d'inappétence ou de problèmes gastriques ou biliaires et contre la diarrhée, il agit également contre la fatigue nerveuse, l'asthénie générale de l'organisme et les problèmes sexuels (BLOT, 2013).

## 1.2. Les extraits des plantes aromatiques et médicinales

### 1.2.1. Généralités

L'histoire des plantes aromatiques est liée à celle des plantes médicinales. Des papyrus et des gravures sur des tombeaux attestent de leurs usage par les Égyptiens Il y a 5000 ans, par la suite les grecs et les romains héritèrent et développèrent ce savoir. Hippocrate, Galien et Pline citent de nombreuses espèces pour leurs vertus thérapeutiques **(POLESE, 2006)**.

Depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle, au cours duquel des savants ont commencé à extraire et à isoler les substances chimiques qu'elles contiennent, on considère les plantes et leurs effets en fonction de leurs principes actifs. Aujourd'hui, les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques décroît **(ANONYME, 2007)**.

### 1.2.2. Les huiles essentielles :

L'HE est une substance aromatique d'origine naturelle, volatile, liquide ou semi liquide, constituée de molécules aromatiques sécrétées par certaines plantes ou certains arbres. Le caractère volatil de ces molécules confère souvent à l'HE un parfum très odorant. Un HE ne contient pas de corps gras **(FAUCON, 2017.)**

Les huiles essentielles ont de nombreuses propriétés thérapeutiques, antiseptiques antibactérien, anti-infectieuse et cicatrisantes même si chacune possède ses propres vertus **(BURONZO, 2008)**.

### 1.2.3. Les extraits des plantes :

Un extrait végétal est une préparation naturelle liquide (extraits fluides et teintures), de consistance semi-solide (extraits mous ou fermes) ou solide (extraits secs), obtenues à partir de drogues végétales généralement à l'état sec. Les extraits titrés sont ajustés au moyen d'une substance inerte ou en mélangeant des lots d'extraits, avec une tolérance acceptable à une teneur donnée en constituants ayant une activité thérapeutique connue **(ANONYME, 2002)**.

Le but d'un extrait végétal est d'extraire les oligo-éléments et les principes actifs de certaines plantes pouvant avoir un effet bénéfique **(LIMONIER, 2018)**.

### **1.2.3.1. Extraits aqueux :**

#### **1.2.3.1.1. Les tisanes :**

La tisane est une extraction par l'eau de tous les principes actifs hydrosolubles de la plante **(LAURANT-BERTHOUD, 2016)**.

- **L'infusion :**

C'est la forme de préparation la plus simple, elle se prépare en versant de l'eau bouillante sur les parties de plantes fraîches ou séchées et les bien tremper afin d'extraire leurs principes actifs **(CHABOUSSOU et CHABAUTY., 2013)**.

Selon **NOGARET- EHRHART (2003)** Elle convient pour l'extraction de parties délicates ou finement hachées des plantes.

- **La décoction :**

Cette méthode est utilisée lorsque la ou les drogues utilisées sont constituées de racines, tiges, écorces qui sont les parties ligneuses des plantes. Fractionnées en petits morceaux, les drogues sont placées dans de l'eau fraîche, qui sera portée à ébullition **(POTEL, 2002)**.

#### **1.2.3.1.2. La macération à froid :**

Permet d'extraire progressivement une partie de principes de la plante consiste à laisser tremper le solide dans l'eau, le temps de macération est en moyenne d'une dizaine de jours **(BERTRAND, 2010)**.

#### **1.2.3.1.2. Extrait par solvant :**

Selon **WICHTLET et ANTON (2003)**, L'extraction est réalisée par un solvant approprié généralement de l'éthanol, méthanol à partir d'un ou plusieurs lots de drogues, qui peuvent avoir subi préalablement différents traitements.

Est un procédé discontinu qui consiste à laisser tremper le solide dans un solvant, pour en extraire les constituants solubles **(DARWISH-SAYED, 1974)**.

#### 1.2.4. La phytothérapie :

Selon **Decaux, (2002)**, La phytothérapie est une alternative aux traitements par les médicaments d'origine chimique, ses indications sont basées sur l'utilisation traditionnelle des plantes et leurs différentes formes Phytothérapeutiques. En générale, la plupart des médicaments sont issus des plantes par l'extraction de la partie utilisée (racine, écorce ou fruit) et contenant le ou les principes actifs.

##### 1.2.4.1. Les métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires sont des molécules organiques complexes synthétisées et accumulées en petites quantités par les plantes autotrophes, ils sont divisés principalement en trois grandes familles: Les polyphénols, les terpènes, les alcaloïdes (**ABDERRAZAK et JOEL., 2007**).

##### 1.2.4.1.1. Les composés phénoliques :

D'après **BOIZOT et CHARPENTIER (2006)**, Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieures et sont impliqués dans des nombreux processus

Physiologiques comme la croissance cellulaire, la germination des graines et la maturation des fruits. Ils ont tous en commun la présence d'un ou de plusieurs cycles benzéniques portant une ou plusieurs fonctions hydroxyles (**MACHEIX et al., 2005**).

##### 1.2.4.1.2. Flavonoïdes :

Les flavonoides sont des pigments polyphénoliques qui sont responsable dans la plupart des colorations des fleurs et des fruits. Ils possèdent de nombreuses vertus thérapeutiques (**IGOR, 2002**).

##### 1.2.4.1.3. Tanins :

Les tanins sont des composés phénoliques solubles dans l'eau, de poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Dalton, et ayant outre les propriétés habituelles des phénols la capacité de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et autres protéines (**AGANGA et MOSASE, 2001**).

D'après **BLOT (2013)**, Leur intérêt médicinal réside principalement dans leur caractère astringent , leur propriété de coagulants des albumines

des muqueuses et des tissus, qui créent ainsi une couche de coagulation isolante et protectrice qui réduit l'irritation et la douleur.

**1.2.4.1.4. Alcaloïdes :**

Selon **BLOT (2013)**, Les alcaloïdes sont des composés Azotés complexes, de nature basique, qui provoque de puissants effets physiologiques. Elles sont pour la plupart solubles dans l'eau et à l'alcool et ont un goût amer et certaines sont fortement toxiques (**WICHTL et ANTON, 2009**).

## Chapitre II : Généralités sur le puceron *Sitobion avenae*

### 2.1. Description de l'insecte

#### 2.1.1. Introduction

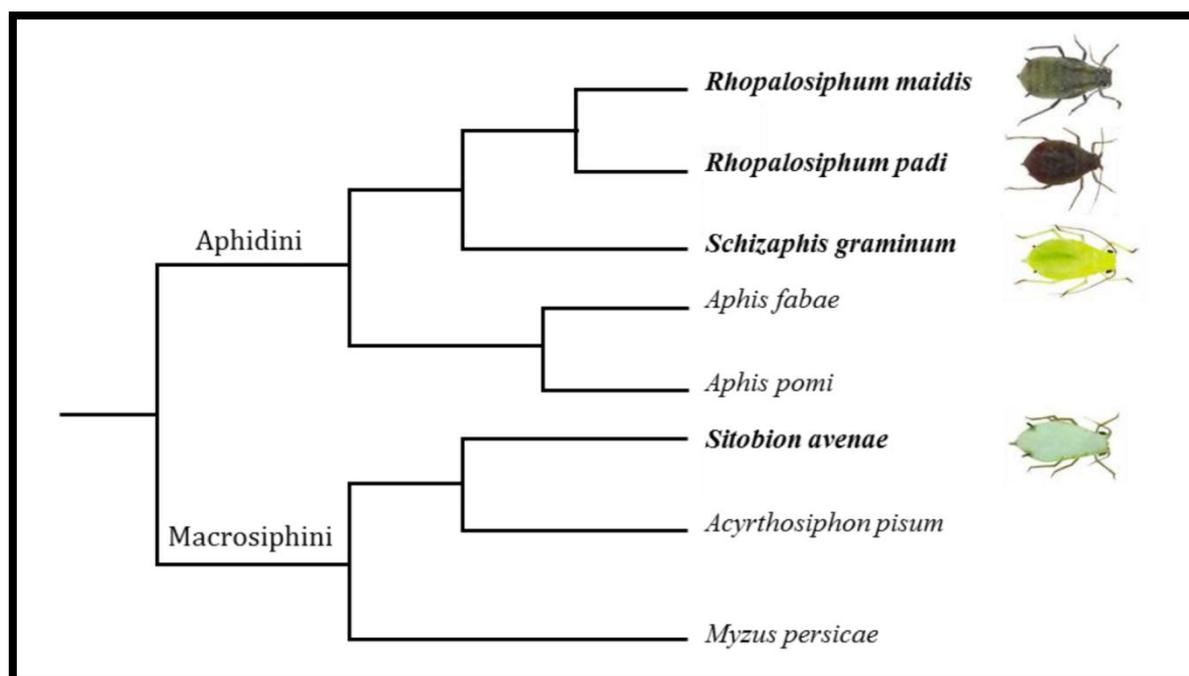
Les pucerons sont des insectes extrêmement répandus dans le monde qui se nourrissent de sève élaborée (**DOUGLAS, 1993**). Leur période de présence sur une plante est généralement courte. Pour se reproduire, les pucerons sont en effet tributaires de la croissance des végétaux et plus précisément de la concentration en azote de la sève élaborée (**SPILLER et al., 1990**).

Leur succès comme ravageurs des plantes repose sur leur fort potentiel reproductif dû à la parthénogenèse durant le printemps et l'été, la transmission des virus aux plantes et leur polyphénisme. Ce mode de multiplication asexué explique leur importante dynamique démographique et les dégâts causés sur les cultures (**ABANDA, 2012**).

#### 2.1.2. Les pucerons des céréales :

Les espèces de pucerons des céréales appartiennent à l'Embranchement des Arthropodes, Classe des Insectes, sous-classe des Ptérygotes (insectes possédant des ailes au stade adulte), ordre des Hémiptères (caractérisés par deux paires d'ailes, dont l'une est transformée en hémélytre, et d'un rostre articulé protégeant un stylet piqueur), famille des Aphididae et sous-famille des Aphidinae (**BLACKMAN et EASTOP, 1994**). Les principales espèces de pucerons des céréales sont réparties en deux tribus :

- Tribu des Aphidini regroupant *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis* et *Schizaphis graminum*.
- Tribu des Macrosiphini représenté par *Sitobion avenae*.



**Figure 2.6 :** Représentation de la phylogénie des pucerons appartenant aux deux tribus des *Aphididae* (Foottit *et al.* 2008). Incluant les 4 espèces importantes des céréalicultures

Les quatre espèces de pucerons des céréales les plus répandues, à savoir *Rhopalosiphum padi*, *Rhopalosiphum maidis*, *Schizaphis graminum* et *Sitobion avenae* (BLACKMAN et EASTOP 2000).

Durant cette étude, nous nous sommes focalisés sur le quatrième espèce le puceron d'épi *Sitobion avenae*.

### 2.1.2.1. Présentation de l'espèce *Sitobion avenae* :

Le puceron des épis *S. avenae* est un des principaux déprédateurs des cultures céréalières. C'est même le plus important au printemps, entre la montaison et la maturité pâteuse. Il peut entraîner des baisses de rendement sur céréales, en particulier sur le blé tendre, pouvant aller de 10 à 20 quintaux par hectare en cas de fortes pullulations (DEDRYVER, 2010).

Le *Sitobion avenae* se nourrit en insérant ses stylets dans les tubes criblés du phloème où il prélève la sève élaborée ; en aspirant la sève des plantes, le puceron de l'épi peut provoquer des dommages importants sur les cultures des céréales (CAILLAUD et NIEMEYER 1996).



**Figure 2.7:** Les pucerons de l'épi sitobion avenae ( originale 2019)

#### 2.1.2.2. Classification systématique :

**REMAUDIÈRE et REMAUDIÈRE (1997)** classent l'espèce *Sitobion avenae* dans leur catalogue « les Aphidae du monde » comme suit :

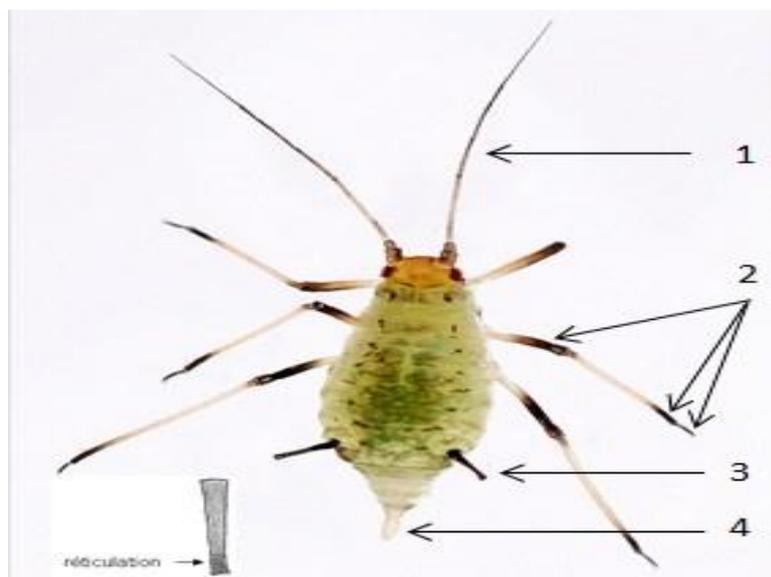
- Règne : *Animalia*
- Embranchement : *Arthropodes*
- Classe : *Insectes*
- Sous-classe : *Ptérygotes*
- Section : *Neoptères*
- Super ordre : *Hémiptéroïdes*
- Ordre : *Homoptères*
- Superfamille : *Aphidoidea*
- Famille : *Aphididae*
- Sous-famille : *Aphidinae*
- Tribu : *Macrosiphini*
- Genre : *Sitobion*
- Espèce : *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775) puceron d'épi.

### 2.1.2.3. Description

On trouve chez les pucerons deux catégories les ailés et les aptères. Les formes ailées constituent la forme de dispersion et les formes aptères celle de colonisation. La production des morphes ailés est directement influencée par la densité de population et l'état de la plante sur laquelle se trouve celle-ci. Ces morphes sont génétiquement identiques à la mère aptère car ils sont produits par parthénogénèse (PIFFARETTI, 2012).

#### 2.1.2.3.1. Forme Aptère de *sitobion avenae*

Il mesure 1,3 à 3,3 mm de couleur variable orange verte ou brune, avec des cornicules droites, noires et réticulées (Anonyme , 2011).



**Figure 2.8** : la forme aptère de *sitobion avenae* (Anonyme, 2013)

- Antennes noires de la longueur du corps (1)
- Pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarsi noirs (2)
- Cornicules droites, noires et réticulées moins de 2 fois plus longues que la cauda (3)
- Cauda claire (4)

#### 2.1.2.3.2. Forme ailée de *sitobion avenae*

Le corps mesure 1,6 à 2,6 mm de couleur vert orange ou brune avec des taches latérales sombres, les antennes sont noires et longues, les cornicules sont noires droites et réticulées et la cauda longue et claire.



**Figure 2.9 :** la forme ailée de *sitobion avenae* (Anonyme, 2013)

Antennes noires de la longueur du corps (5)

Abdomen clair avec présence de 4 sclérites marginaux (sur les côtés) plus sombre (6)

Pattes avec les extrémités des fémurs, des tibias et des tarses noirs (7)

Cornicules droites, noires et réticulées, moins de 2 fois plus longues que la cauda (8)

Cauda claire (9)

#### 2.1.2.4. Cycle biologique :

*Sitobion avenae* peut se reproduire de façon sexuée, principalement à l'automne par action de la diminution de la température et de la longueur du jour. Mais il peut aussi recourir à la parthénogénèse au printemps et en été. De nombreuses populations restent parthénogénétiques dans les régions à hiver doux. Au printemps, la population est constituée exclusivement de femelles parthénogénétiques qui pondent jusqu'à 60 larves, responsables de pullulations. Les jeunes larves deviennent adultes en huit jours et l'adulte a une durée de vie de quinze à vingt jours à 20 °C.

Lorsque les populations sont abondantes, ou lorsque les grains atteignent le stade pâteux, des individus ailés sont formés en quelques jours. Ils peuvent coloniser d'autres cultures (ANONYME, 2013).

### 2.1.2.5. Les symptômes et les dégâts

Plusieurs espèces de pucerons peuvent se retrouver sur les feuilles de blé en cours de montaison, mais seul *Sitobion avenae* monte sur les épis. Il développe des colonies qui provoquent des dégâts par prélèvement de sève, des stades floraison à grain laiteux pâteux. Au-delà, les populations régressent.

En aspirant la sève des plantes, le puceron des épis limite le Poids de mille grains (PMG). Des attaques significatives sont observées épisodiquement, une année sur cinq en moyenne. Les pertes peuvent atteindre 25 q/ha dans les cas les plus graves (**ANONYME, 2013**).

## 2.2. Généralité sur la plante hôte :

On entend par céréales, ensemble des plantes cultivées en vue d'obtention de graines à Albumen (**BELAID, 1986**). Les céréales, telles que le blé, l'orge, l'avoine et le seigle sont des Monocotylédones (plantules à un seul cotylédon) ; elles appartiennent à la grande famille des Poacées qui ont la particularité d'avoir des fleurs hermaphrodites, sans calice et sans corolle développée.

Les céréales sont principalement cultivées pour leurs grains (alimentation humaine et animale), pour leur paille (litière, fumier,) et pour la récolte en vert (en feuille ou en épis), cas de l'orge en Algérie, en culture pure ou en association avec une légumineuse (vesce avoine ou vesce orge).

### 2.2.1. Généralités sur le blé

Le blé est une plante cultivée principalement pour ses graines. Elle appartient au genre *Triticum* de la famille des *Gramineae* et fait partie du groupe des monocotylédones. C'est une céréale dont le grain est un fruit sec et indéhiscence, appelé caryopse, constitué d'une graine et de téguments. Les deux espèces les plus consommées sont le blé dur et le blé tendre (**FEILLET, 2000**).

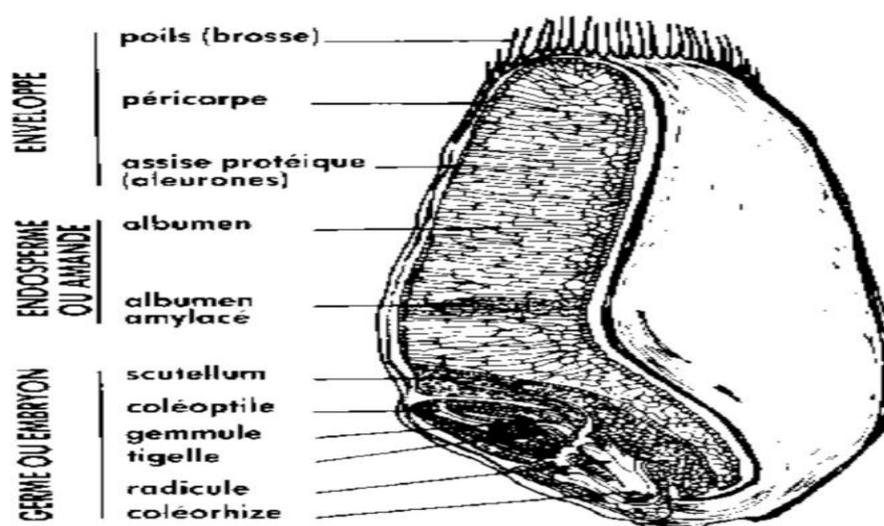
### 2.2.2. Classification botanique

D'après **DOUMANDJI *et al.*, (2003)**, le blé peut être classé comme suite :

- Règne Plantae (Règne végétale)
- Division Magnoliophyta (Angiospermes)
- Classe Liliopsida (Monocotylédons)
- S / classe Commelinidae
- Ordre Poale
- Famille *Poaceae*
- S /famille *Triticeae*
- Tribu *Triticeae* (Triticées)
- S / tribu *Triticinae*
- Genre *Triticum*
- Espèce *Triticum aestivum* L. ou *Triticum vulgare*

### 2.2.3. Structure du grain de blé

Le grain de blé est un grain nu, dont la couleur varie du jaune pâle à l'ocre roux selon la variété du blé, il est formé de deux faces, une est plane et l'autre est bombée. La face plane est parcourue par un sillon médian et profond où se trouve le faisceau nourricier du grain .La face bombée a à sa partie inférieure une zone renflée où se trouve le germe (Figure 3.10).



**Figure 2.10** : Coupe longitudinale d'un grain de blé (Anonyme, 2014)

#### 2.2.4. La céréaliculture en Algérie :

En Algérie, les céréales constituent l'essentielle de la ration alimentaire quotidienne de la population, selon les résultats du **RGA (2001)**, elles occupent annuellement une superficie de 3,5 millions d'hectares, soit 60% de la SAU. Parmi les principales céréales cultivées on cite les blés et l'orge, qui occupent respectivement 63% et 33% de la superficie agricole utile (**MADR, 2014**).

Cependant, la productivité nationale demeure assez faible, le rendement est de 8 à 10 qx/ha (**SELMI, 2000**). En 2016, la production de blé en Algérie a atteint 3 500 000 tonnes (**FAO, 2015**). Les faibles niveaux de rendement sont souvent expliqués par l'irrégularité de la pluviométrie et la sensibilité de la majorité des cultivars aux maladies fongiques. Afin de combler les écarts de production l'Algérie a recours aux importations.

Selon le **CNIS (2016)**, L'Algérie reste parmi les premiers pays importateurs de blé dans le monde, les importations des blés en 2015 ont été de l'ordre de 13,67 million de tonnes.

## Chapitre III : Matériel et méthodes

### 3.1. L'objectif du travail

Notre étude a porté sur l'évaluation de l'efficacité des extraits méthanoliques et éthanoliques formulés à base d'*Origanum floribundum* vis-à-vis du puceron des céréales *Sitobion avenae*.

### 3.2. Sites d'expérimentation

Ce travail s'est étalé sur une période de 6 mois de Janvier jusqu'à Juin 2019, l'expérimentation a été effectuée dans les structures suivantes :

- Parc national de Chréa station EL Hamdania : récolte et identification de l'espèce étudiée.
- Laboratoire de l'amélioration des plantes du département de Biotechnologie de l'université Blida : l'extraction des extraits de *Origanum floribundum*.
- Laboratoire de protection des plantes de L'institut national de la recherche agronomique d'Algérie INRAA : évaluation de l'activité insecticide des extraits de *Origanum floribundum* vis-à-vis le puceron *Sitobion avenae*.

### 3.3. Matériel végétal :

Le matériel végétal ayant fait l'objet de notre travail est une plante spontanée origan : *Origanum floribundum* appartenant à la famille des Lamiaceae (figure3.11).



**Figure 3.11 : Matériel végétale utilisé *Origanum floribundum* (originale, 2019)**

### 3.3.1 Récolte et préparation du matériel végétal :

Les plantes ont été récoltées dans un site de la région El Hamdania (Médéa) durant la période printanière Mars 2019. Ensuite Les échantillons de l'origan ont été Séchés à l'aire libre pendant une période de 15 jours pour faciliter leur broyage (figure 3.12).

Après avoir sécher la plante, nous avons séparé les feuilles des rameaux afin de les utiliser dans la macération ; ces derniers ont été broyés en poudre à l'aide d'un broyeur électrique.

L'identification de l'espèce végétale a été réalisée conjointement avec l'intermédiaire d'un spécialiste de conservatoire des forêts au niveau du parc national de Chréa à la station El hammdania.



**Figure 3.12 : Lot d'*Origanum floribundum* séché (Originale, 2019).**

Pour garantir l'intégrité des échantillons, il faut :

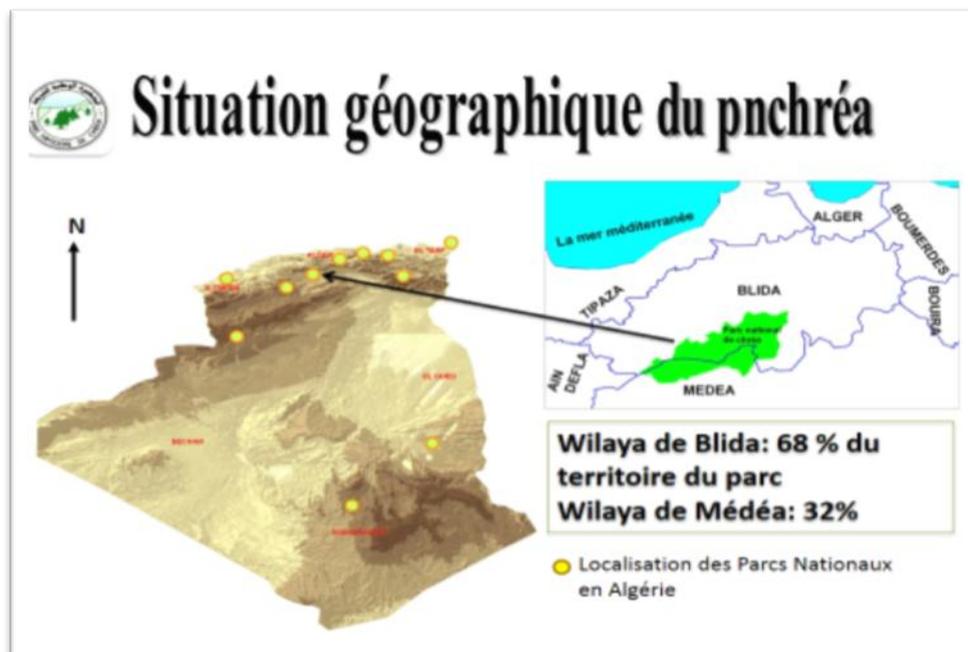
- ✓ éviter de cueillir les échantillons par temps humide,
- ✓ garder les échantillons dans un endroit sec et frais,
- ✓ éviter toute source de contamination et veiller à ce que les échantillons soient séchés,
- ✓ les échantillons ne doivent jamais être séchés au four, car les températures élevées peuvent influencer sur les résultats de l'analyse **(MOUAS, 2017)**.

### 3.3.2 Présentation de la région d'étude

#### 3.3.2.1. Présentation du parc national de Chréa

Le Parc national de chréa s'étend sur 26.587 ha, le long des parties centrales de la chaîne de l'atlas Tellien. Il est situé dans la région Nord-Centre de l'Algérie, à 50 Km au Sud-Ouest de la capitale Alger (**SAHLI, 2016**).

Il chevauche également les wilayas de Blida et de Médéa (Figure), selon le nouveau découpage territorial datant de 1984. Il se situe entre les altitudes Nord  $36^{\circ} 19' / 36^{\circ} 30'$  et les longitudes Est  $2^{\circ} 38' / 3^{\circ} 02'$  (**OUADAH, 2016**).



**Figure 3.13** : situation géographique du parc national de chréa. (**SAHLI, 2016**).

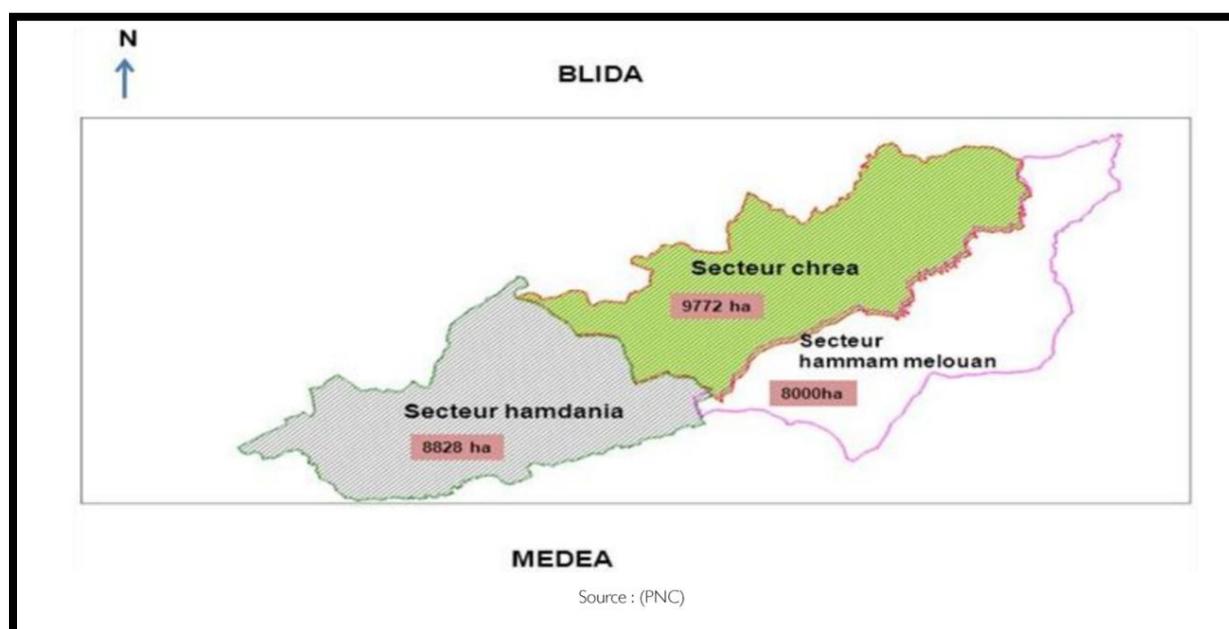
Selon **DAHEL (2015)**, La wilaya de Médéa totalise 8650 ha répartis entre les communes de Tamezguida, et el Hamdania. Elle couvre toute la partie méridionale du Parc national de Chréa qui repose avec sa zone périphérique, sur un milieu éparsé fortement ponctué par une anthropisation rurale. 32,5 % de la superficie totale du Parc national de Chréa appartiennent donc à la Wilaya de Médéa (Tableau 3.2).

**Tableau 3.2 :** Superficies en hectares et en pourcentages des différentes communes comprises dans le parc national de Chréa.

willaya	communes	superficie	%	Willaya%
Médéa	Tamezguida	4100 ha	15,42%	32,60%
	El hamdania	4550ha	17,20%	
	Total de wilaya	8650 ha	32,60%	

### 3.3.2.2 Situation géographique d'El Hamdania

Située au Nord de l'Algérie et à l'entrée nord de la wilaya de Médéa, à 88 km à l'Ouest de la capitale Alger (**ANONYME 2013**). Elle s'étend sur la zone Sud-Ouest du PNC et sure une superficie de 8825 ha (**SAHLI, 2016**).



**Figure 3.14:** Localisation des secteurs du parc de chréa. (**DAHEL, 2015**).

### 3.3.2.3. Synthèse climatique de la région de collecte

Les données nous ont été fournies par l'office National de la Météorologie (**ONM**) de Dar EL Beida (Alger).

#### 3.3.2.3.1. Les températures moyennes mensuelles

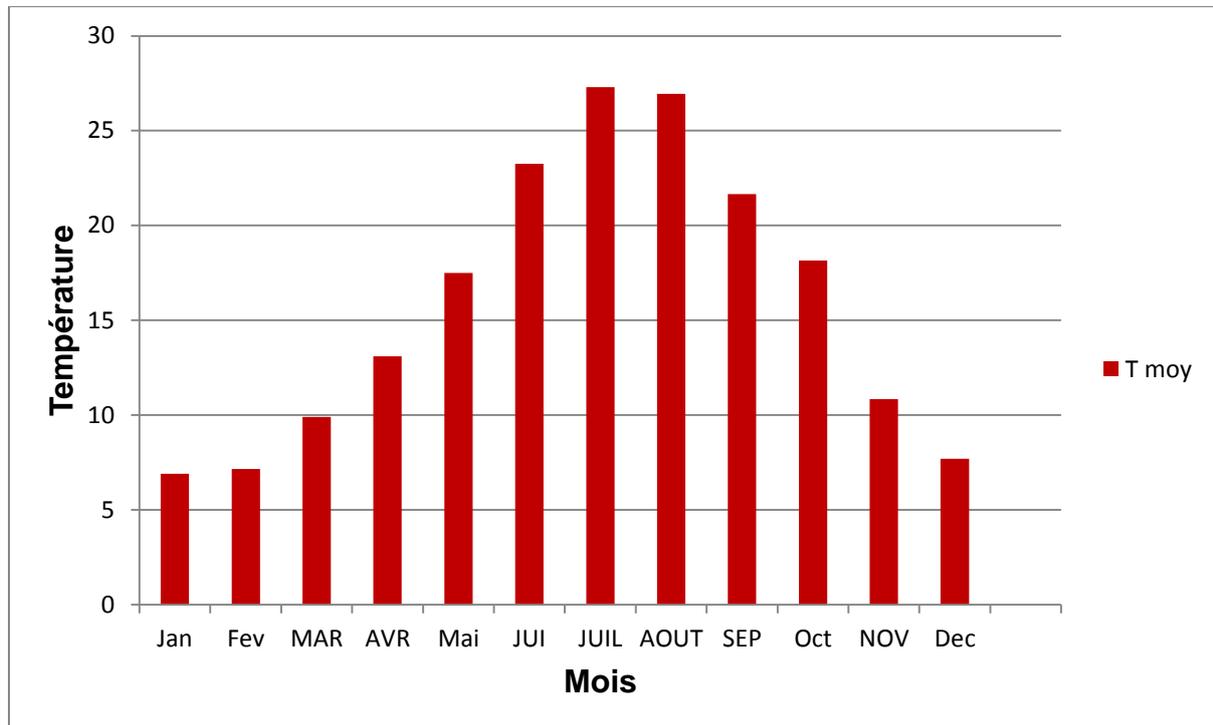
Les températures moyennes mensuelles de la région d'ELHamdania figurent dans le tableau 3.3 .

**Tableau 3.3:** Température maximales et minimales de la région d'EL Hamdania durant la période (2000-2017).

Les mois	Jan	Fev	MAR	AVR	Mai	JUI	JUIL	AOUT	SEP	Oct	NOV	Dec	T Moy an
Tm	4,5	4,7	6,5	9,2	13,2	18,3	22,2	21,3	17	14,1	8,1	5,2	12,025
TM	9,3	9,6	13,3	17	21,8	28,2	32,4	32,6	26,3	22,2	13,6	10,2	19,7083
T moy	6,9	7,15	9,9	13,1	17,5	23,25	27,3	26,95	21,65	18,15	10,85	7,7	15,8667

Les températures moyennes mensuelles de Mai jusqu'à Octobre sont supérieures à la température moyenne annuelle par contre celles de Novembre jusqu'à Avril sont inférieures à la température moyenne annuelle, Ce qui divise l'année en deux saisons chaude et froide ( figure 3.15).

La figure 3.15 montre que le mois de Juillet est le plus chaud avec une moyenne de 27,3C° et le mois de Janvier est le plus froid avec une moyenne de 6,9C°



**Figure 3.15 :** Diagramme représentatif des températures moyennes (2000-2017)

**3.3.2.3 .2. La pluviométrie**

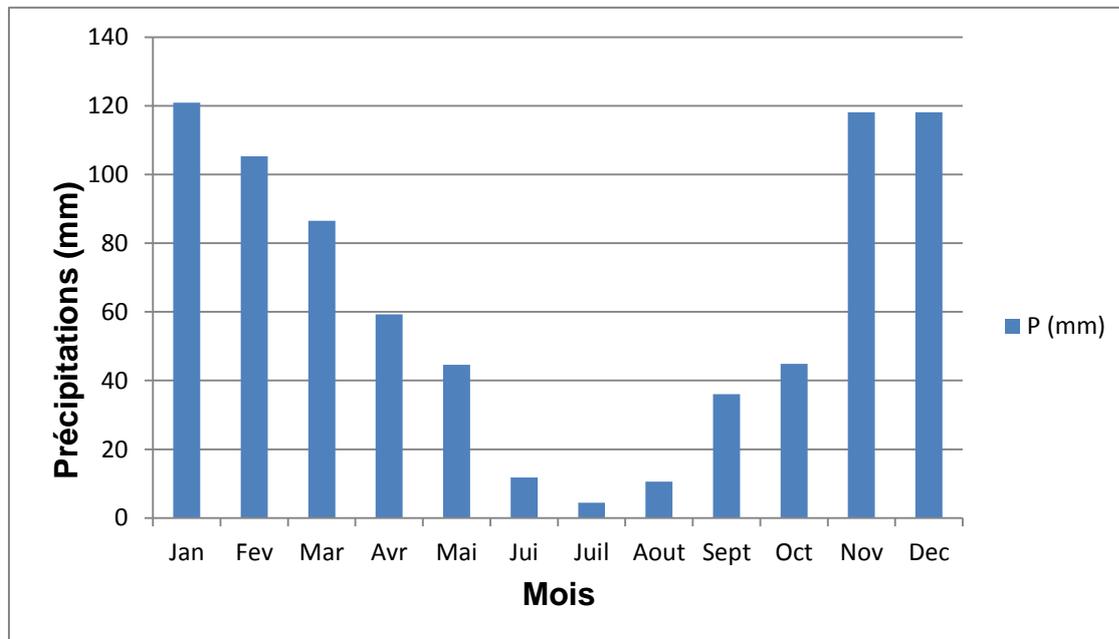
Le Tableau 3.4 fait ressortir une moyenne des précipitations de 738,4 mm sur une période 17 années. Le mois le plus pluvieux est le mois de Janvier avec une moyenne de 120,9 mm, les mois de Juin, Juillet et Aout sont les moins pluvieux avec des moyennes respectives de 11,8mm, 4,4 mm et 10,6 mm.

**Tableau 3.4 :** Evolution des précipitations mensuelles moyennes en mm de la région d’El Hamdania (2000\_2017).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Total
P (mm)	120,9	105,3	86,5	59,3	44,6	11,8	4,4	10,6	36	44,9	118,1	118,1	<b>738,4</b>

L’analyse des moyennes de précipitations mensuelles présentées dans la figure 3.16 montre une moyenne de 63,37mm/mois. Selon cette moyenne, l’année est caractérisée par deux périodes distinctes :

- Une période humide et pluvieuse, répartie sur cinq mois à partir de novembre jusqu’au mars.
- Une période sèche répartie sur 7 mois de Avril jusqu’à octobre.

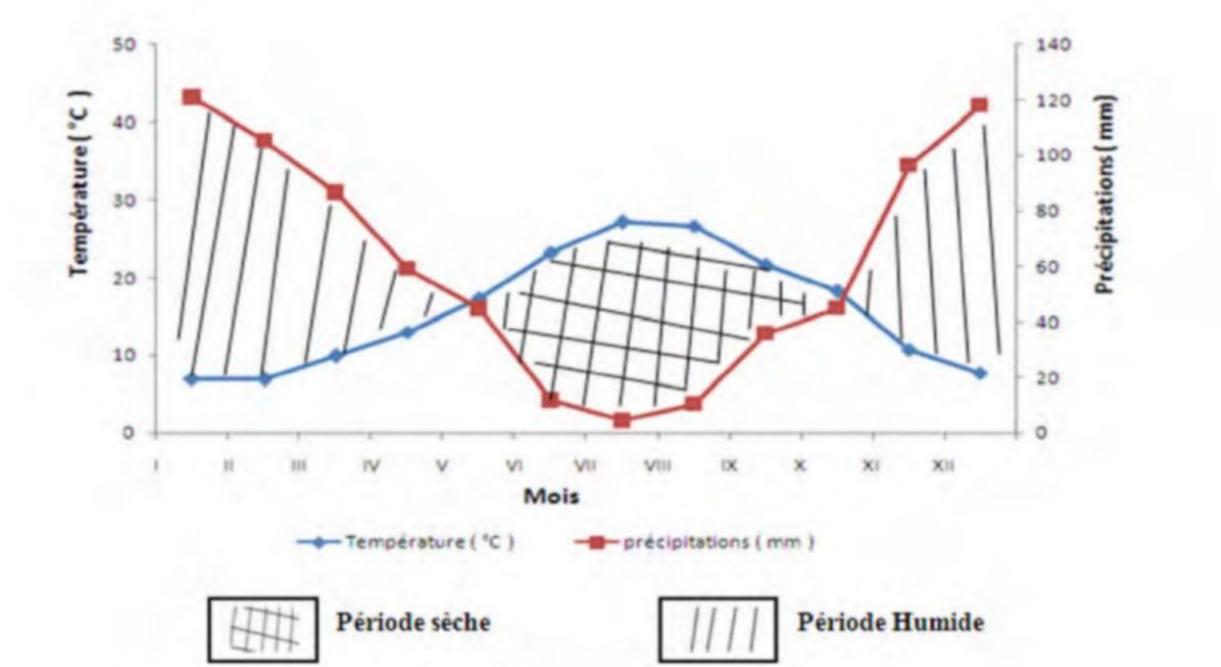


**Figure 3.16 :** Diagramme représentatif des précipitations mensuelles (2000\_2017).

**3.3.2.3.3. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен**

Selon **BAGNOULS et GAUSSEN (1957)**, Le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (P) exprimées en (mm) est inférieure au double de la température de ce mois ( $P / 2T$ ).

**GAUSSEN (1968)**, estime que si la période délimité par les deux courbes est en été, le climat est de type méditerranéen.



**Figure 3.17 :** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен du secteur EL Hamdania (2000\_2017).

L'examen du diagramme ombrothermique (2000\_2017) de la région de Blida révèle l'existence de deux périodes (sèche et humide). La période de sécheresse s'étale sur 5 mois de mi de Mai au mi d'Octobre, tandis que la période humide s'étale sur sept mois de fin Novembre au début du mois de Mai (Figure 3.17).

### 3.3.2.2.4. Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique (Q2) d'**EMBERGER (1955)** correspond à une expression synthétique des climats méditerranéens il permet leurs classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient adopté par **STEWART (1969)** et obtenu la formule suivante (**KAABECHE, 1990**).

$$Q_2 = 3,43(P / (M - m))$$

Q2 : quotient pluviométrique

P : pluviosité moyenne annuelle en mm

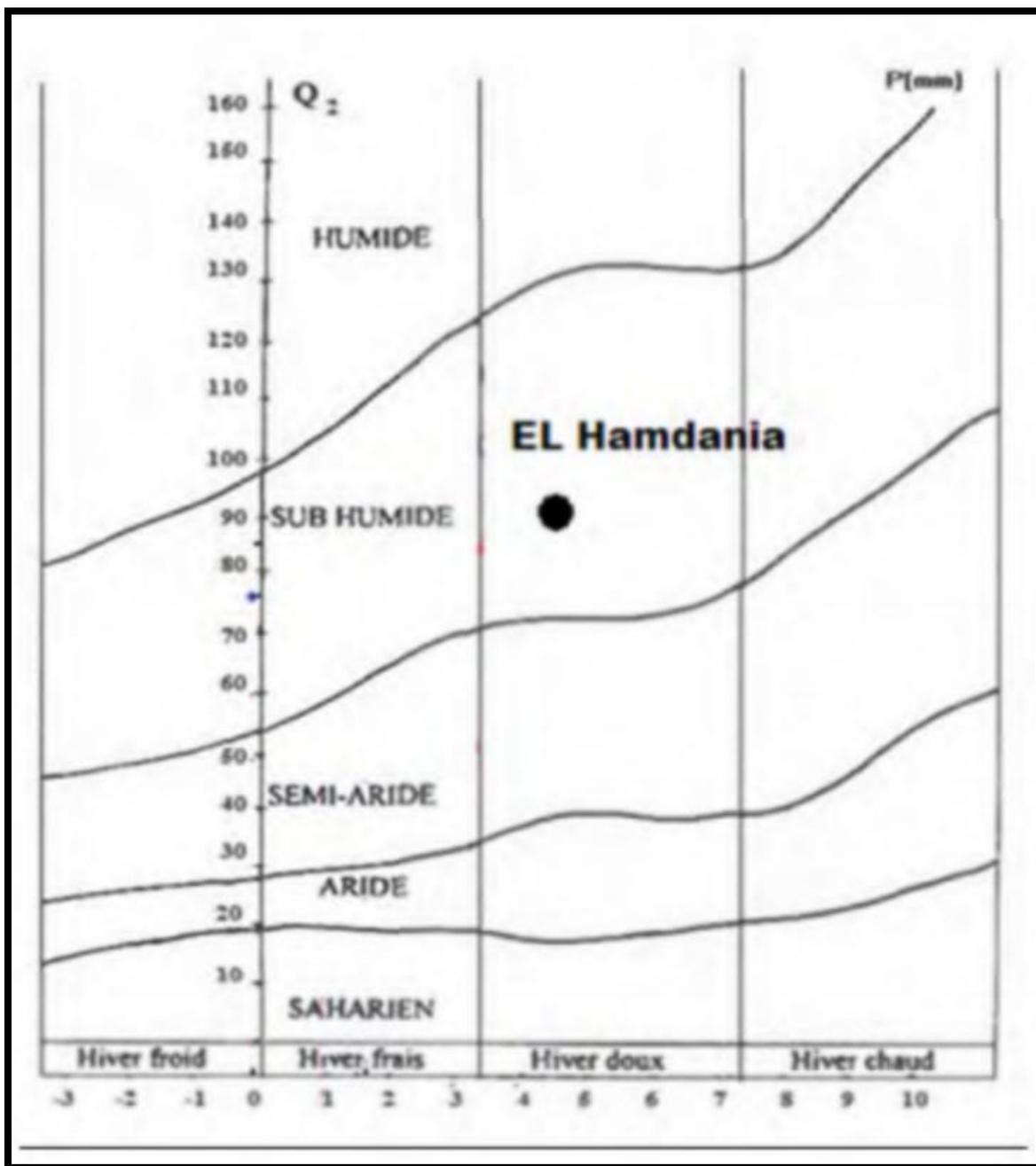
M : moyenne des maximas

m : moyenne des minimas

**Tableau 1.5** : Etage bioclimatique de la région d'étude.

Région	P(mm)	M(C°)	m(C°)	Q2	Etage bioclimatique
<b>El Hamdania</b>	738,4	32,6	4,5	90,14	<b>Subhumide à hiver doux</b>

Le Climlagramme d'Emberger a permis de déterminer l'étage bioclimatique de la région d' EL Hamdania précise que notre zone de collecte appartient à l'étage subhumide à hiver doux Il est généralement localisé au nord du pays et se caractérise d'une pluviosité plus ou moins élevée (Figure 3.18).



**Figure 3.18** : Localisation de l'étage bioclimatique de secteur étudié au niveau du PNC sur le climmagrame **D'EMBERGER (2000-2017)**.

### 3.4. Préparation des extraits par macération

#### 3.4.1. Principe

D'après **LEYBROS et FREMEAUX, (1990)** La macération (extraction solide-liquide) est une opération qui consiste à laisser séjourner la matière végétale (broyat) dans le solvant sans ou avec agitation, pour extraire les principes actifs (composés phénoliques et flavonoïdes).

#### 3.4.2. Méthode d'extraction

Dans cette partie de travail, nous avons tenté d'extraire les extraits de la plante *origanum floribundum* par macération solide-liquide selon la méthode de **(MOTAMED ET NAGHIBI, 2010)**. Les solvants utilisés sont le méthanol et l'éthanol.

20 g de poudre de l'origan a été macérée dans 200 ml de méthanol pendant 24 h sous agitation à température ambiante. Le macéré a été filtré sur papier filtre Wattman.

Le filtrat a été ensuite récupéré, et concentré sous vide à 45 °c à l'aide d'un rota vapeur (BUCHI), l'eau éliminé par l'hyophilisation, l'extrait sec a été ensuite récupéré, pesé, étiqueté et conservé à +4C° jusqu'à l'utilisation **(BENDIF, 2017)**.

La même opération d'extraction a été reprise et elle a donné l'extrait éthanolique.

#### 3.4.3. Détermination du rendement

Le poids de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids du ballon plein (après évaporation) et le poids du ballon vide (avant évaporation)

Le rendement d'extraction (%) est calculé par la formule ci-dessous :

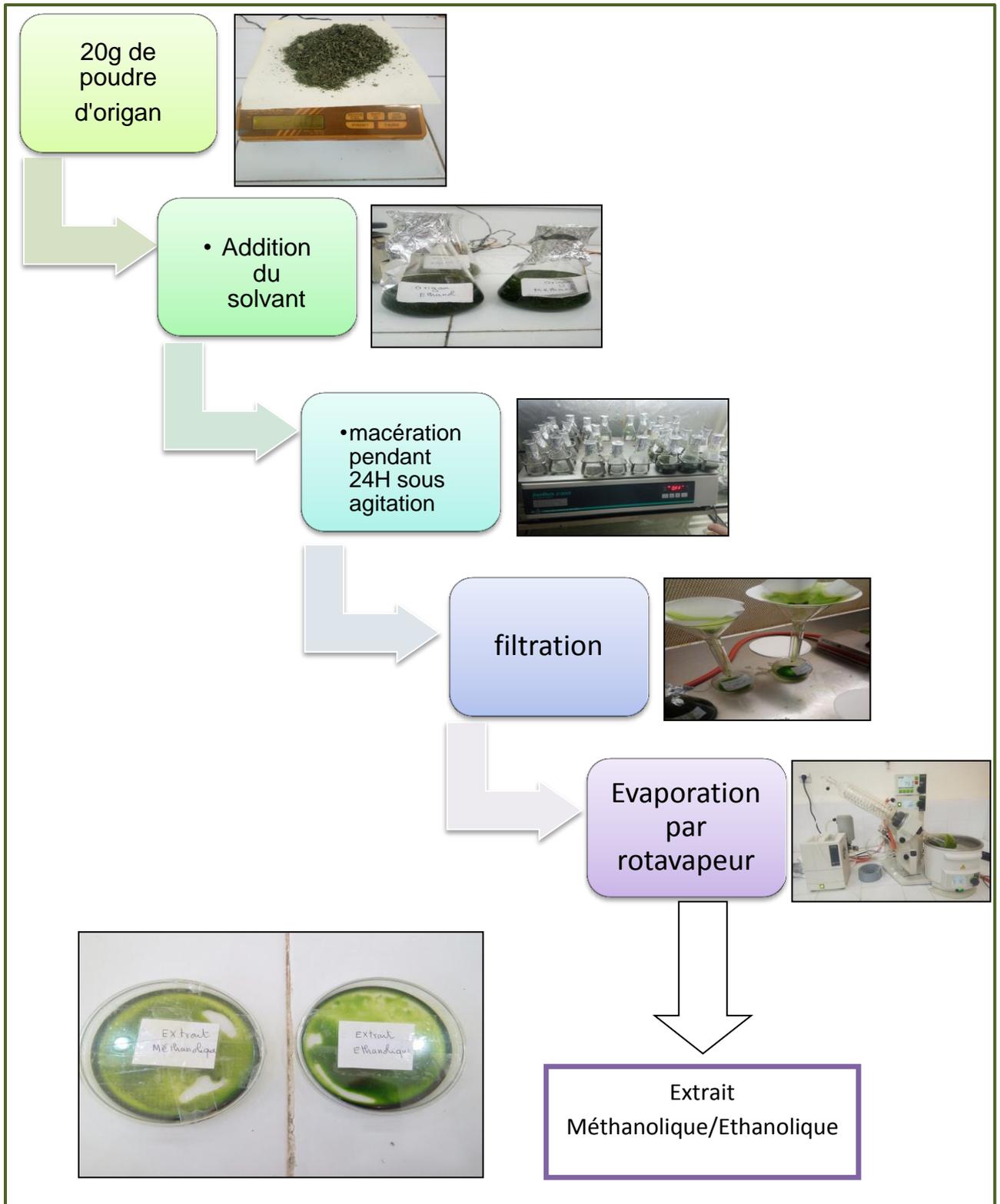
$$R(\%) = 100 M^{\text{EXT}}/M^{\text{VEG}}$$

**R(%)** : rendement en %.

**M<sup>EXT</sup>** : Masse de l'extrait sec

**M<sup>VEG</sup>** : Masse du Matériel végétal utilisé

### 3.4.4. Dispositif expérimental



**Figure 3.19 :** Schéma représente le protocole de l'extraction par EAM (original, 2019).

### 3.5. Etude de l'activité insecticide d'origan

Afin d'évaluer le pouvoir insecticide d'*Origanum floribundum*. Récolté durant la campagne 2018/2019 nous avons testé l'extrait méthanolique et l'extrait éthanolique sur les pucerons des épis de céréales, *Sitobion avenae* (figure 3.20)

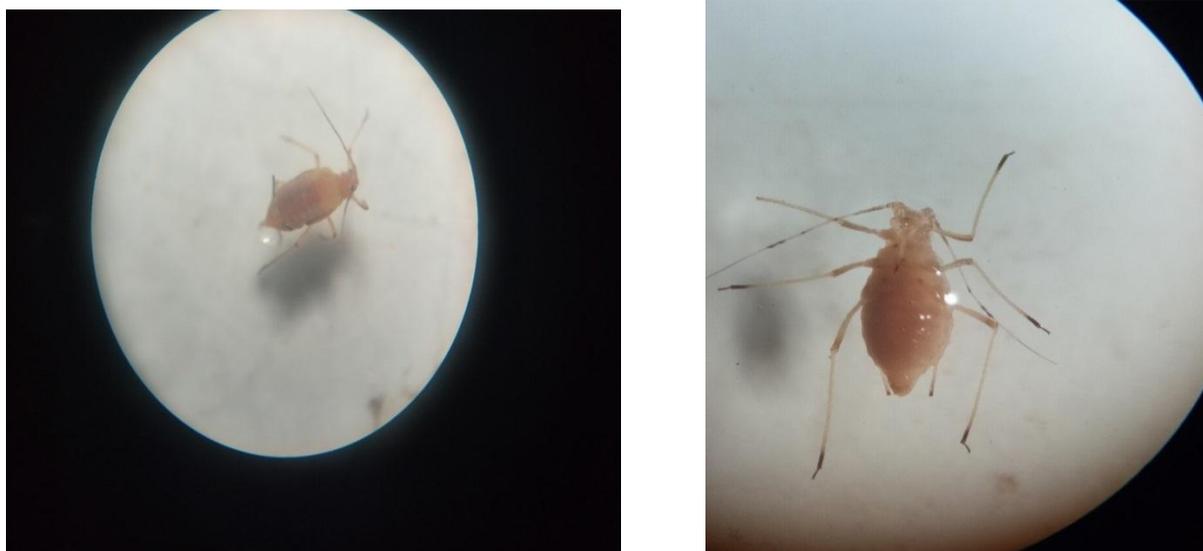


**Figure 3.20** : les epis de blé dur attaqués par les Les pucerons *Sitobion avenae* (originale, 2019).

#### 3.5.1. Prélèvements des échantillons

La collecte des pucerons de céréales a été conduite durant la période fin Avril début de Mai 2019 dans la station expérimentale de l'institut national de la recherche agronomique d'Algérie INRAA station Mehdi Boualem à baraki, Alger.

Les épis de blés durs infectés par les pucerons *Sitobion avenae* ont été récoltés et mises dans des boites en plastiques après les avoir séparé par du papier absorbant plus en moins humide.



**Figure 3.21** : le puceron de l'épi *Sitobion avenae* (originale 2019).

### 3.5.2. Préparation des doses

Les différentes doses de l'extrait ethanologique et de l'extrait méthanologique ont été préparées par dilution dans l'eau distillée (Tableau3.6)

**Tableau 3.6** : Différentes dilutions des extraits d'origan.

	<b>D<sub>0</sub></b>	<b>D<sub>1</sub></b>	<b>D<sub>2</sub></b>	<b>D<sub>3</sub></b>
<b>Extrait</b>	0%	25%	50%	75%
<b>Eau distillée</b>	100%	75%	50%	25%

### 3.5.3. Application du Bio-pesticide

L'application du traitement se fait au laboratoire in vitro (INRAA) juste après le prélèvement des échantillons. Les doses testées sur *Sitobion avenae* sont 25%,50%,75% pour chaque extrait.

Pour préparer les boites Pétri, une couche de papier absorbant légèrement humide est collée sur la partie inférieure de chaque boite ce dernier permet de garder l'humidité et la fraîcheur de l'épi le plus longtemps possible.

Les essais ont été répétés 3 fois pour toutes les doses et pour le témoin (eau distillé). Cinq individus du puceron sont introduits dans chaque boîte pétrie et les comptages des insectes morts ont été réalisés chaque jour pendant une période de 4 jours.

### 3.5.3.1. Traitement par contact direct

Le traitement par contact direct est effectué par pulvérisation de l'extrait méthanolique et de l'extrait éthanolique séparément sur chaque lot de pucerons et ceci pour chaque dose (Figure 3.22).



**Figure 3.22** : Dispositif expérimental procédé pour l'étude d'effet insecticide par contact direct des deux produits (**originale, 2019**).

### 3.5.3.2. Traitement par Ingestion

Le principe de ce test est de mettre en contact les insectes étudiés avec des épis qui sont traités soit par l'extrait méthanolique ou l'extrait éthanolique de l'origan et avec les différentes doses 25%, 50%, 75%.



**Figure 3.23** : Dispositif expérimentale procédé pour l'étude d'effet insecticide par Ingestion (**originale, 2019**)

### 3.5.4. Méthodes d'analyses des données

#### 3.5.4.1. Détermination du taux de mortalité

L'efficacité d'un produit est évaluée par la mortalité. Afin de caractériser l'effet toxicologique des extraits d'*Origanum floribundum* à légard des pucerons *Sitobion avenae* le pourcentage de la mortalité observée a été calculé en utilisant la formule :

$$\% \text{ de mortalité} = (\text{nombre de larves immobiles} / \text{nombre total de larves}) \times 100.$$

#### 3.5.4.2. Correction de mortalité par la méthode d'Abbott

Les pourcentages de mortalités observées sont corrigés par la formule d'Abbott qui permet d'éliminer la mortalité naturelle (**ABBOTT, 1925**).

$$M_c (\%) = \frac{M^0 - M^T}{100 - M^T} \times 100$$

Mc= taux de mortalité corrigé

M<sup>0</sup>= taux de mortalité dans les boîtes traitées

M<sup>T</sup> = taux de mortalité dans les boîtes témoins

### 3.5.4.3. Calcul de la dose létale

Pour calculer la DL50, la dose qui entraîne la mortalité de 50% des individus. Nous avons transformé les doses en logarithmes décimaux et les valeurs de pourcentages de mortalité en probite en se servant la table de Finney, (1971).

Ces transformations nous permettent à l'aide d'un logiciel EXCEL d'obtenir des équations de droites de régression de type :  $Y = ax + b$

Y= probit de mortalité corrigées.

X= logarithme de la dose.

A= La pente.

B= valeur constante.

### 3.5.4.4. L'Analyse statistique

L'Analyse de la variance permet de déterminer l'influence des facteurs étudiés ou des interactions entre les facteurs. Dans notre cas nous avons effectué cette analyse pour comparer l'effet des extraits de l'origan en fonction des doses et du temps (Jours), à l'aide du logiciel (SYSTAT VERSION 7.0, COPYRIGHT © 1997, SPSS INC).

# **DOSSIER GRAPHIQUE**

## CHAPITRE IV Résultats et discussion

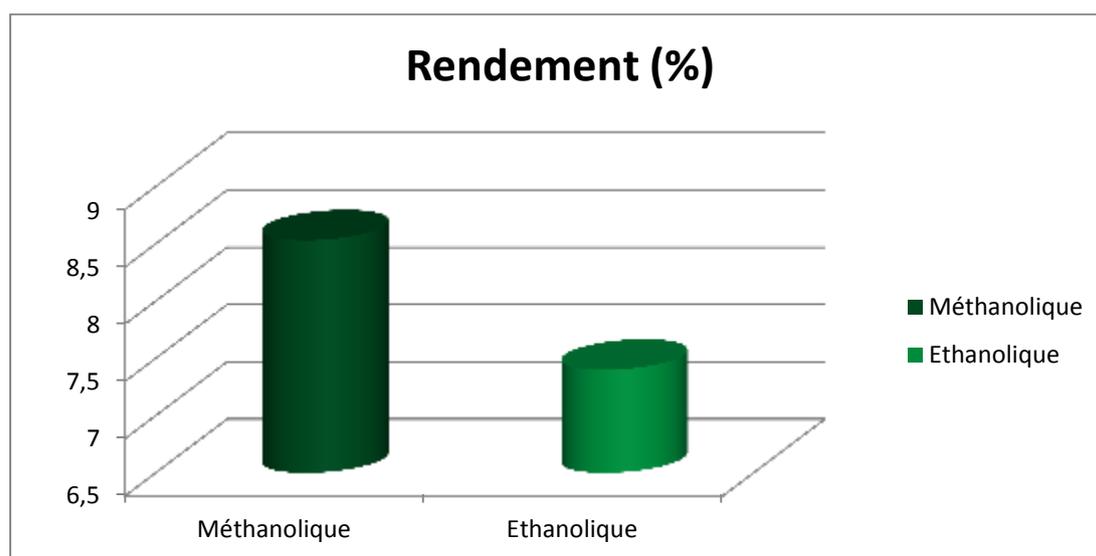
### 4.1. Détermination du rendement d'extraction

Dans cette étude, les rendements des extraits préparés à partir de la partie aérienne d'*Origanum floribundum* sont exprimés en pourcentage et regroupés dans le tableau 4.7 :

**Tableau 4.7 :** Rendement des extraits d'*Origanum floribundum*

Extrait	Rendement (%)
Méthanolique	8,53
Ethanolique	7,4

Le tableau 4.7 montre que les rendements obtenus sont variables, le plus élevé a été observé chez l'extrait méthanolique, comparé à l'extrait éthanolique. La différence dans le rendement est influencée par le solvant d'extraction (Figure4.24).



**Figure 4.24 :** Rendement des extraits d'*Origanum floribundum*

L'effet des solvants sur le rendement d'extraction a été signalé dans de nombreuses études qui ont montré que la polarité du solvant a une grande importance sur la variation des rendements [ **Hayouni et al (2007)**, **Ben El Hadj Ali et al (2014)**, **Clara et al (2010)** ].

Nos résultats concordent avec ceux de **BENCHIKHA et al (2013)** qui ont trouvé un rendement de 7,11%, avec l'extrait éthanolique d'une autre espèce d'origan *Origanum vulgare*. Nos résultats sont relativement faible comparés à ceux rapportés par **Roby et al (2013)**, avec un rendement de 24,66%) pour l'extrait méthanolique et 15,21% pour l'extrait éthanolique de marjolaine *Origanum majorana* L. Selon **Turan (2014)**, autres Lamiaceae tels que le thym, le romarin et la sauge le meilleur rendement d'extraction a été obtenu avec l'extrait méthanolique. **Turkmen et al (2006)** ont rapporté que le rendement d'extraction dépend du solvant et de la méthode d'extraction.

#### 4.2. Caractéristiques des deux extraits de l'origan

Les extraits obtenus sont de couleur proche et ont des caractéristiques physiques similaires (tableau 4.8)

**Tableau 4.8** : caractéristiques des extraits d'*Origanum floribundum*

Extrait	Aspect	couleur	solubilité	odeur
<b>Méthanolique</b>	visqueuse	vert	Totale dans l'eau distillée	Très aromatique
<b>Ethanolique</b>	visqueuse	vert foncé	Totale dans l'eau distillée	Très aromatique

#### 4.3. L'activité bio-insecticide d'*origanum floribundum*

##### 4.3.1 Etude de l'effet bio-insecticide des extraits méthanolique de l'*Origanum floribundum*

L'efficacité de l'extrait méthanolique de *l'origanum floribundum* vis-à-vis les pucerons adultes des céréales est évalués par deux modes : le mode d'ingestion et le mode par contact. Trois concentrations ont été choisies : 25%,

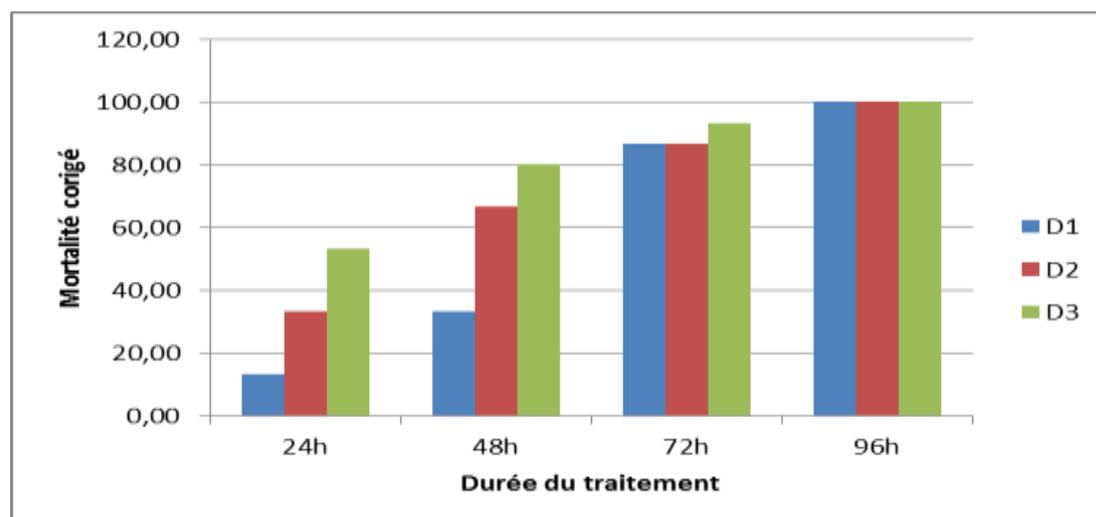
50%, 75% et Les pourcentages de mortalité obtenus sont enregistrée à différentes périodes de temps 24, 48, 72, 96 heures après traitement.

#### 4.3.1.1 Toxicité par ingestion

Les résultats du test de toxicité de l'extrait méthanolique de *Origanum floribundum* par contact sur des graines de blé dure traités à legard des adultes de *Sitobion avenae*, sont consignés dans le tableau 4.9.

**Tableau 4.9:** Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons *Sitobion avenae* après le traitement par ingestion

Dose	Temps (H)	24		48		72		96	
	Log (Dose)	MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob
25%	1,398	13,33	3,87	33,33	4,56	86,67	6,13	100	8,09
50%	1,699	33,33	4,56	66,67	5,44	86,67	6,13	100	8,09
75%	1,875	53,33	5,08	80	5,84	93,33	6,43	100	8,09



**Figure 4.25.** Evolution demortalité corrigé chez *Sitobion avenae* traité par différentes doses de l'extrait méthaolique de l'*Origanum floribundum* par mode ingestion.

D'après l'histogramme 4.25 on note que le pourcentage de mortalité chez les pucerons adultes nourissant par des épis traités par l'extrait d'origan, augmente avec la concentration de la dose de la solution. Le pourcentage de mortalité augmente aussi au fil du temps .

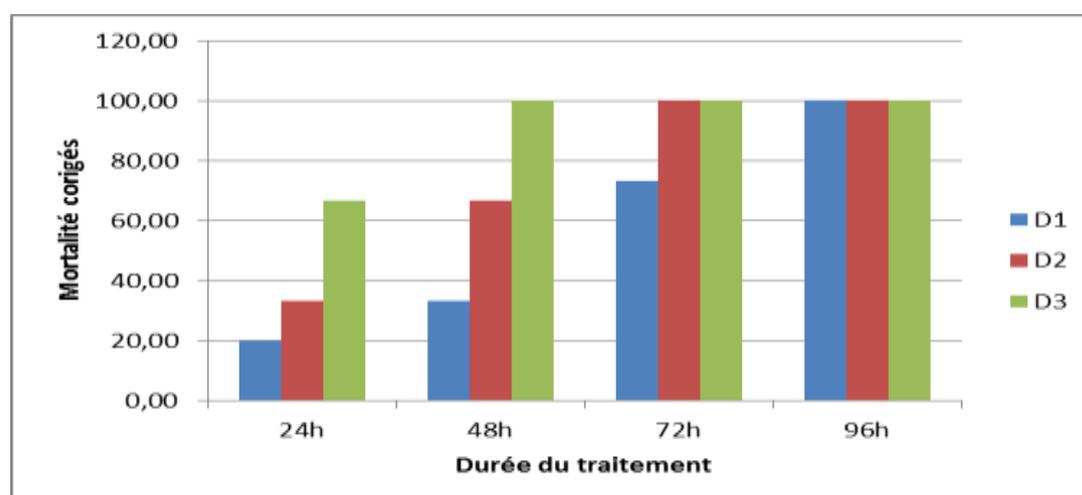
Après 24H, de traitement les résultats de la dose la plus forte notent une mortalité de plus de 50% pour atteindre 100% au bout de 72H. Cependant le traitement par la dose la plus faible 25%, montre qu'après 24H, une mortalité qui ne dépasse pas 15%, mais il atteint une mortalité totale au bout de 96H.

#### 4.3.1.2. Toxicité par contact

Les résultats du test de toxicité de l'extrait méthanolique d'*Origanum floribundum* par contact direct à l'égard des adultes de *Sitobion avenae*, sont consignés dans le tableau 4.10.

**Tableau4.10:** Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons *Sitobion avenae* après le traitement par contact

Dose	Temps (H)	24		48		72		96	
	Log (Dose)	MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob
25%	1,398	20	4,16	33,33	4,56	73,33	5,61	100	8,09
50%	1,699	33,33	4,56	66,67	5,44	100	8,09	100	8,09
75%	1,875	66,67	5,44	100	8,09	0	8,09	100	8,09



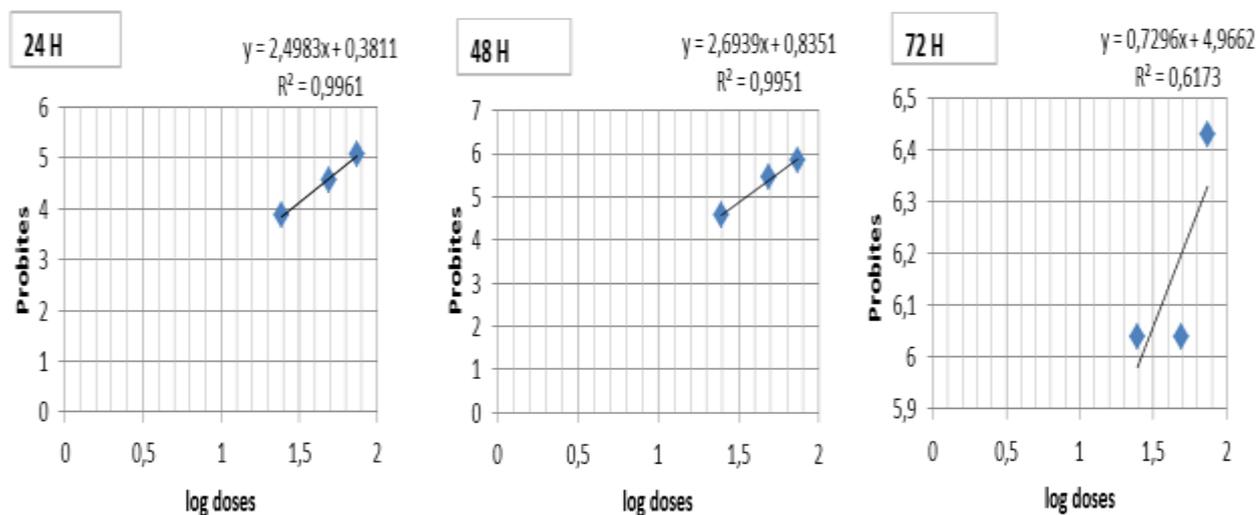
**Figure 4.26.** Evolution demortalité corrigé chez *Sitobion avenae* traité par différentes doses de l'extrait méthaolique de l'*Origanum floribundum* par mode contact.

D'après la figure 4.26 on note que le pourcentage de mortalité chez les pucerons adultes traités par contact direct par l'extrait d'origan, augmente avec la concentration de la dose de la solution. Le pourcentage de mortalité augmente aussi au fil du temps pour chaque une des doses.

Après 24H, de traitement les résultats de la dose la plus forte 75% notent une mortalité qui dépasse nettement 50% pour atteindre 100% au bout de 48H. Cependant le traitement par la dose la plus faible 25%, montre qu'après 24H, une mortalité atteinte 20% ; Elle dépasse largement 50% au bout de 72H. puis atteindre 100% à 96H.

#### 4.3.1.3 Détermination de la dose létale DL<sub>50</sub>

La détermination des doses létales de différentes doses des extraits Methanolique de la plante *l'origanum floribundum* sur les pucerons des céréales traites par ingestion, elle est calculée à partir des équations des droites de régression : Probits en fonction du logarithme des doses de traitement. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure suivante (Fig 4.27)



**Figure 4.27** : Régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h.

**Tableau 4.11** : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le M%

Doses	Equation	DL <sub>50</sub> %	Doses ml/L	0 ≤ R ≤ 1
24H	$y=2,4983x+0,3811$	71,68	<b>716</b>	0,996
48H	$y=2,6939x+0,8351$	35,5	<b>355</b>	0,995
72H	$y = 0,7296x + 4,9662$	1,18	<b>12</b>	0,617

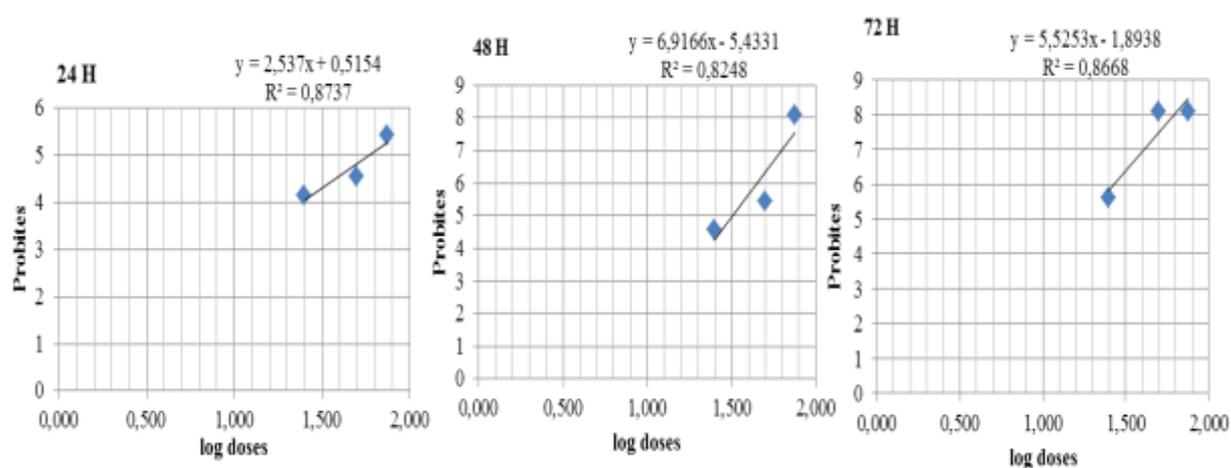
**R** : coefficient de détermination

**DL<sub>50</sub>** : La dose létale pour tuer 50 % de population des individus.

Le coefficient de corrélation est proche de 1 donc la corrélation est positive.

D'après le tableau (4.11) on remarque que la dose létale (DL<sub>50</sub>) est en progression en fonction de la concentration de l'extrait méthanolique d'origan. La dose nécessaire la plus faible pour éliminer 50 % de la population de puceron *Sitobion avenae* pendant 24 h. est de 716ml/L. Tandis qu'elle est de 355ml/L. après 48 h, et la plus forte dose est d'uniquement 12 ml/L. après 72 h de traitement.

La détermination des doses létales de différentes doses des extraits Methanolique de la plante *l'origanum floribundum* sur les pucerons des céréales traites par ingestion, elle est calculée à partir des équations des droites de régression : Probits en fonction du logarithme des doses de traitement. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 4.28.



**Figure 4.28** : Régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par contact en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h.

**Tableau 4.12** Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité

<u>Doses</u>	<u>Equation</u>	<u>DL50 %</u>	<u>Doses ml/L</u>	<u>0 ≤ R ≤ 1</u>
24H	$y = 2,537x + 0,5154$	58,88	<b>588,8</b>	0,87
48H	$y = 6,9166x - 5,4331$	31,62	<b>316,2</b>	0,82
72H	$y = 5,5253x - 1,8938$	17,37	<b>173,7</b>	0,86

R : coefficient de détermination

DL<sub>50</sub> : La dose létale pour tuer 50 % de population des individus.

Le coefficient de corrélation est proche de 1 donc la corrélation est positive.

D'après le tableau 4.12 on remarque que la dose létale (DL<sub>50</sub>) est en progression en fonction de la concentration de l'extrait méthanolique d'origan. La dose nécessaire la plus faible pour éliminer 50 % de la population de puceron *Sitobion avenae* pendant 24 h. est de 588,8ml/L. Tandis qu'elle est de 316,2ml/L. après 48 h, et la plus forte dose est égale à 173,7ml/L. après 72 h de traitement par contact.

#### **4.3.2. Etude de l'effet bio-insecticide des extraits Ethanolique de *l'origanum floribundum***

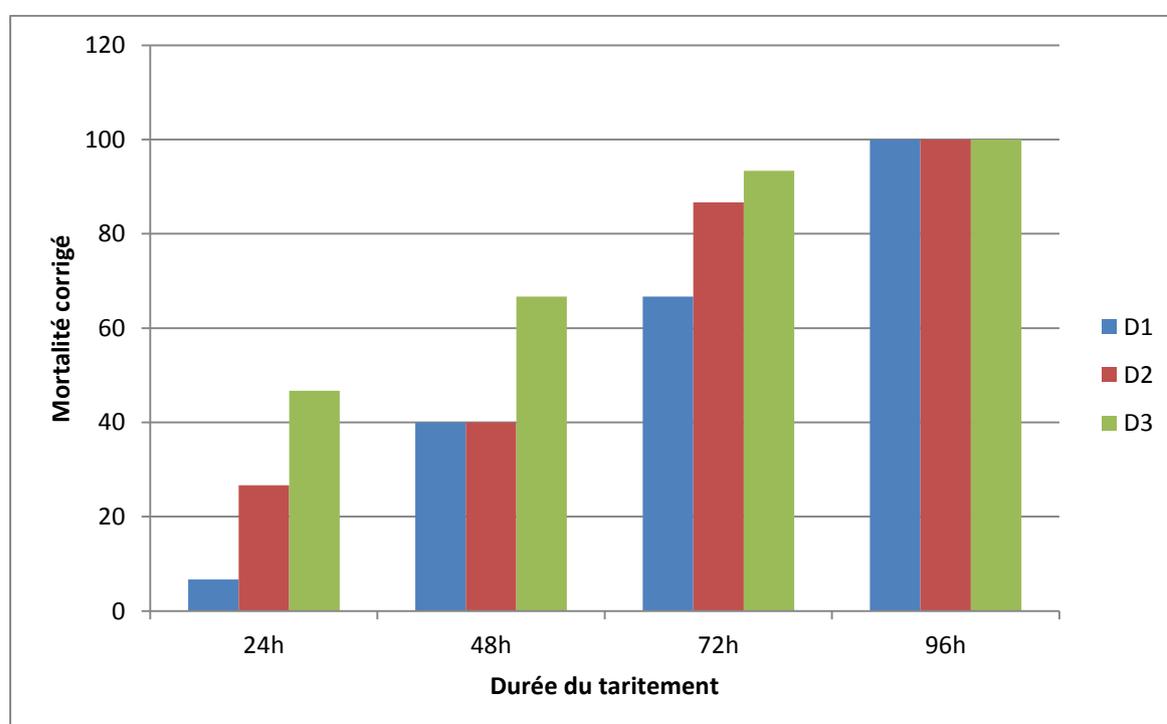
L'efficacité de l'extrait methanolique de *l'Origanum floribundum* sur les adultes des pucerons des céréales *Sitobion avenae* est évaluée par le mode d'ingestion et par contact. 3 doses ont été effectuées 25%, 50%, 75% et Les pourcentages de mortalité obtenus sont enregistrée à différentes périodes de temps 24, 48, 72, 96 heures après traitement.

##### **4.3.2.1. Toxicité par ingestion**

Les résultats du test toxicité de l'extrait éthanolique par ingestion sont présentés dans le tableau 4.13 et la figure 4.29 :

**Tableau 4.13 :** Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons *Sitobion avenae* après le traitement par ingestion

Dose	Temps (H)	24		48		72		96	
	Log Dose	MC	Prob	MC	Prob	MC	Prob	MC	Prob
25%	1,398	6,67	3,52	40	4,76	66,67	5,44	100	8,09
50%	1,699	26,67	4,39	40	4,76	86,67	6,13	100	8,09
75%	1,875	46,67	4,92	66,67	5,44	93,33	6,43	100	8,09



**Figure 4.29 :** Evolution de mortalité corrigé chez *Sitobion avenae* traité par différentes doses de l'extrait éthanolique de l'*Origanum floribundum* par mode ingestion.

D'après la Figure 4.29 on note que le pourcentage de mortalité chez les pucerons adultes nourissant par des épis traités par l'extrait éthanolique d'origan, augmente avec la concentration de la dose de la solution. Le pourcentage de mortalité augmente aussi au fil du temps pour chaque une des doses.

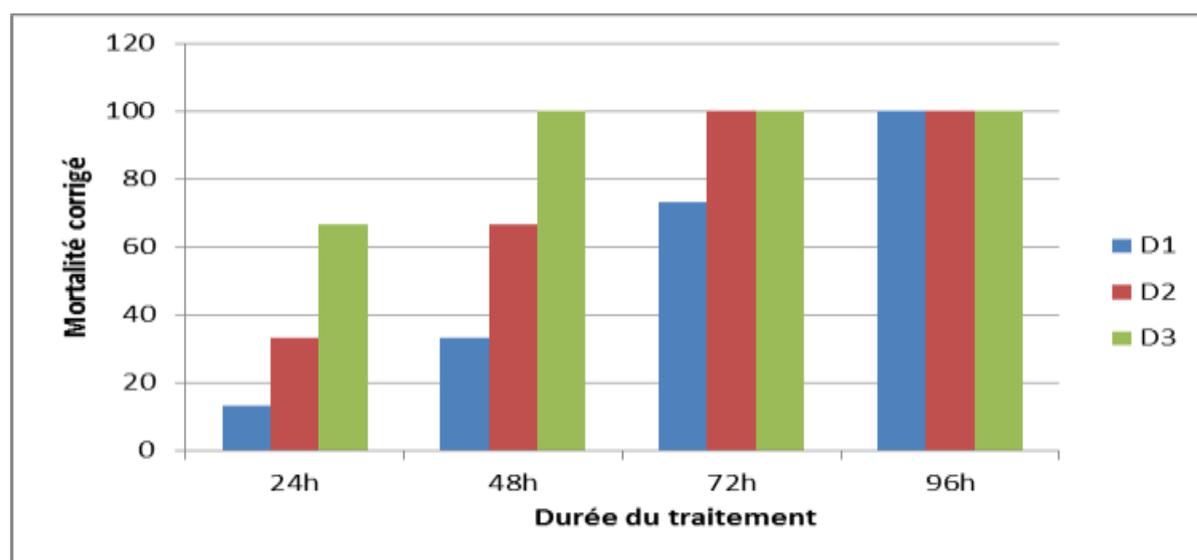
Après 24H, de traitement les résultats de la dose la plus forte 75% notent une mortalité de plus de 50% pour atteindre 100% au bout de 96H. Cependant le traitement par la dose la plus faible 25%, montre qu'après 24H, une mortalité qui ne dépasse pas 10%, mais il atteint une mortalité totale au bout de 96H.

#### 4.3.2.1. Toxicité par contact

Les résultats du test de toxicité de l'extrait méthanolique *d'origanum floribundum* par contact direct à l'égard des adultes de *Sitobion avenae*, sont consignés dans le tableau 4.14.

**Tableau 4.14** : Probits, des pourcentages de mortalité corrigée et logarithme décimal des doses chez les adultes des pucerons *Sitobion avenae* après le traitement par contact

Dose	Temps (H)	24		48		72		96	
		MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob	MC %	Prob
25%	1,398	13,33	3,87	33,33	4,56	73,33	5,61	100	8,09
50%	1,699	33,33	4,56	66,67	5,44	100	8,09	100	8,09
75%	1,875	66,67	5,44	100	8,09	100	8,09	100	8,09



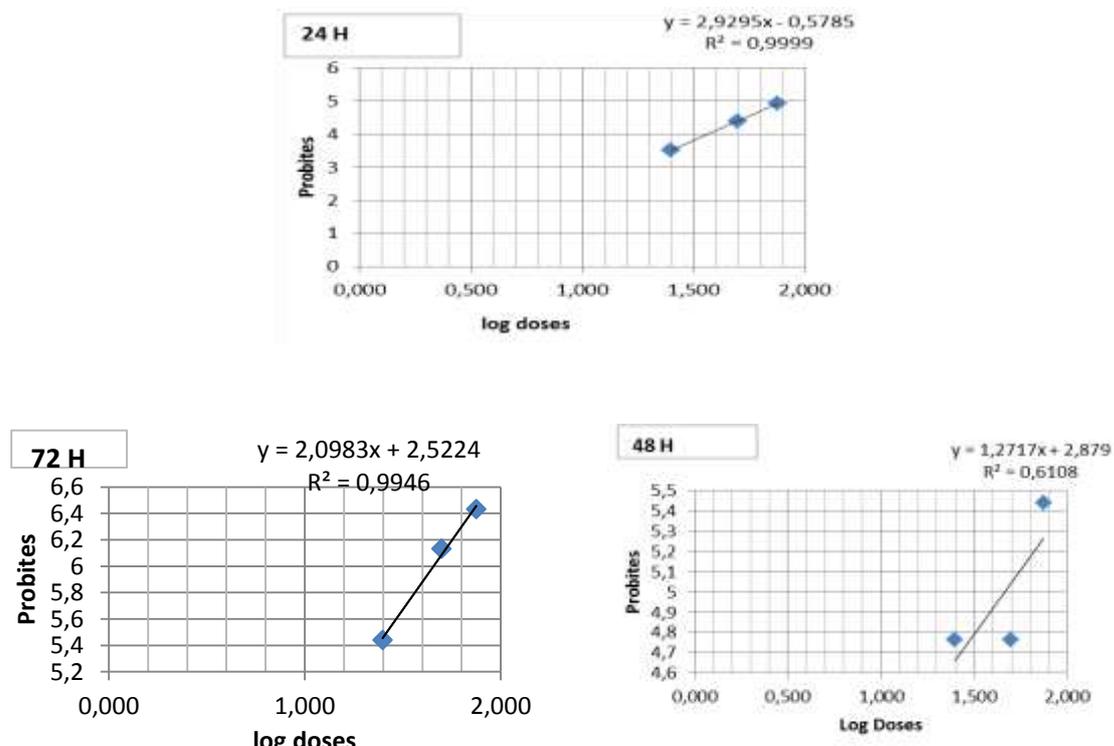
**Figure 4.30.** Evolution de mortalité corrigée chez *Sitobion avenae* traité par différentes doses de l'extrait éthanolique de l'*Origanum floribundum* par mode contact.

D'après l'histogramme (Figure 4.30), on note que le pourcentage de mortalité chez les pucerons adultes traités par contact direct par l'extrait d'origan, augmente avec la concentration de la dose de la solution. Le pourcentage de mortalité augmente aussi au fil du temps pour chaque une des doses.

Après 24H, de traitement les résultats de la dose la plus forte 75% notent une mortalité qui dépasse nettement 60% pour atteindre 100% au bout de 48H. Cependant le traitement par la dose la plus faible 25%, montre qu'après 24H, une mortalité inférieure à 20% ; Elle dépasse largement 50% au bout de 72H. puis atteindre 100% à 96H.

#### 4.3.2.3. Détermination de la dose létale DL<sub>50</sub>

La détermination des doses létales de différentes doses des extraits Methanolique de la plante *l'origanum floribundum* sur les pucerons des céréales traites par ingestion, elle est calculée à partir des équations des droites de régression : Probits en fonction du logarithme des doses de traitement. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 4.31.



**Figure 4.31 :** Régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par ingestion en fonction des logs doses pendant 24 h, 48 h et 72 h.

**Tableau 4.15** : Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité

Doses	Equation	DL50 %	ml/L	R
25%	$y=2,9295x+0,5785$	32,35	323,5	0,999
50%	$y=1,2717x+2,879$	46,77	467,7	0,611
75%	$y=2,0983+2,5224$	15,13	151,3	0,994

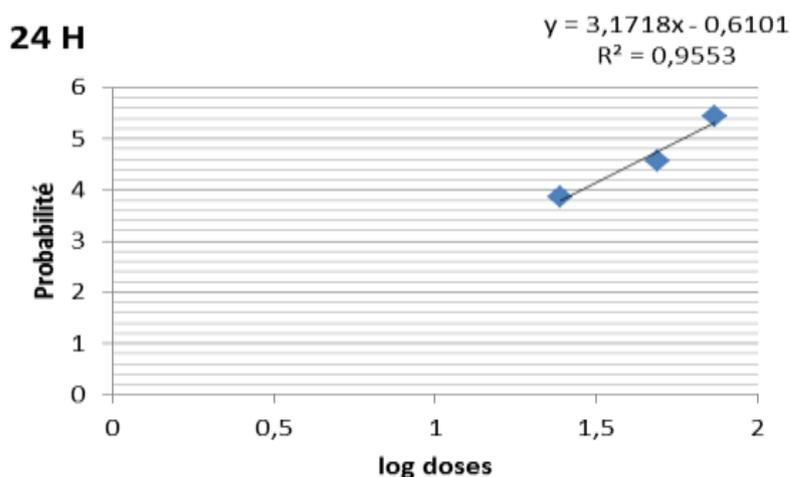
R : coefficient de détermination

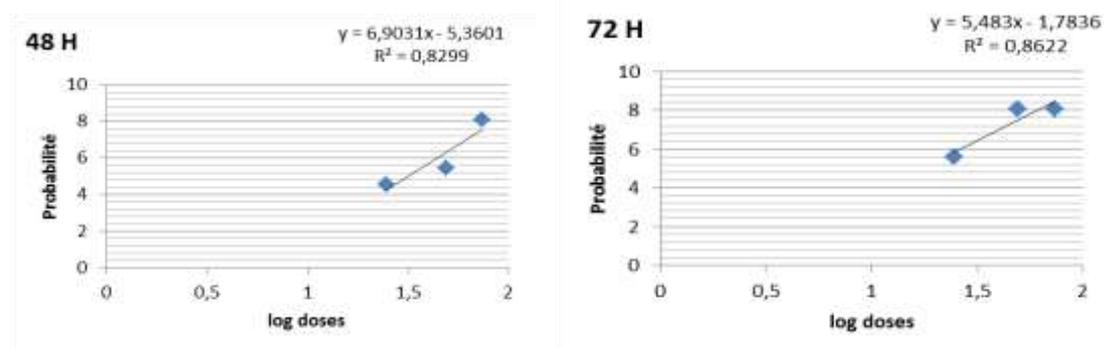
DL<sub>50</sub> : La dose létale pour tuer 50 % de population des individus.

Le coefficient de corrélation est proche de 1 donc la corrélation est positive.

D'après le tableau 4.15 on remarque que la dose létale (DL<sub>50</sub>) est en progression en fonction de la concentration de l'extrait éthanolique d'origan. La dose nécessaire la plus faible pour éliminer 50 % de la population de puceron *Sitobion avenae* pendant 24 h. est de 323,5 ml/L. Tandis qu'elle est de 467,7 ml/L. après 48 h, et la plus forte dose est d'uniquement 15,13 ml/L. après 72 h de traitement.

La détermination des doses létales de différentes doses des extraits éthanolique de la plante *origanum floribundum* sur les pucerons des céréales traités par contact, elle est calculée à partir des équations des droites de régression : Probits en fonction du logarithme des doses de traitement (Figure 4.32).

**Figure 4.32** : Régression de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par contact en fonction des logs doses pendant 24 h.



**Figure 4.33 :** Régressions de mortalité corrigée des individus de pucerons traité par contact en fonction des logs doses pendant 48 h et 72 h.

**Tableau 4.16 :** Récapitulatif des analyses de l'effet des doses testées sur le taux de mortalité

Doses	Equation	DL50 %	Doses ml/L	R
24H	$y = 3,1718x - 0,6101$	57,54	<b>575,4</b>	0,9553
48H	$y = 6,9031x - 5,3601$	31,62	<b>316,2</b>	0,8299
72H	$5,483x - 1,7836$	16,98	<b>169,8</b>	0,8622

**R :** coefficient de détermination

**DL<sub>50</sub> :** La dose létale pour tuer 50 % de population des individus.

Le coefficient de corrélation est proche de 1 donc la corrélation est positive.

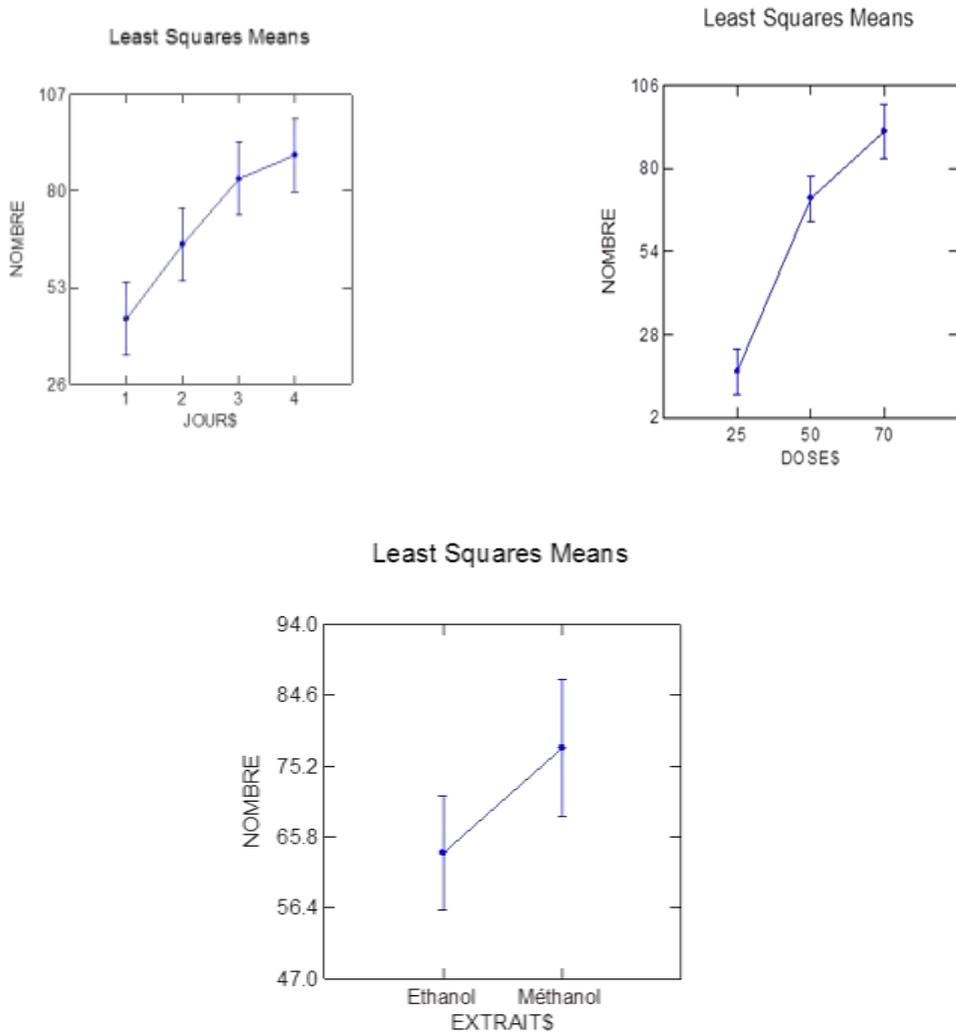
D'après le tableau 4.16 on remarque que la dose létale (DL<sub>50</sub>) est en progression en fonction de la concentration de l'extrait méthanolique d'origan. La dose nécessaire la plus faible pour éliminer 50 % de la population de puceron *Sitobion avenae* pendant 24 h. est de 575,4ml/L. Tandis qu'elle est de 316,2ml/L. après 48 h, et la plus forte dose est égale à 169,8ml/L. après 72 h de traitement par contacte.

### 4.3.3. L'Analyse statistique

#### 4.3.3.1. Traitement par ingestion

Selon les résultats obtenus par le logiciel GLM. L'analyse de la variance montre que les doses ont un effet hautement significatif  $p=0,00$  sur l'activité insecticide.

Les deux extraits de l'*Origanum floribundum* ont un effet insecticide mais avec une déference non significative  $p= 0,343$ . Par contre l'effet dose est très significatif sur l'activité insecticide  $p= 0,00$  figure 4.34.



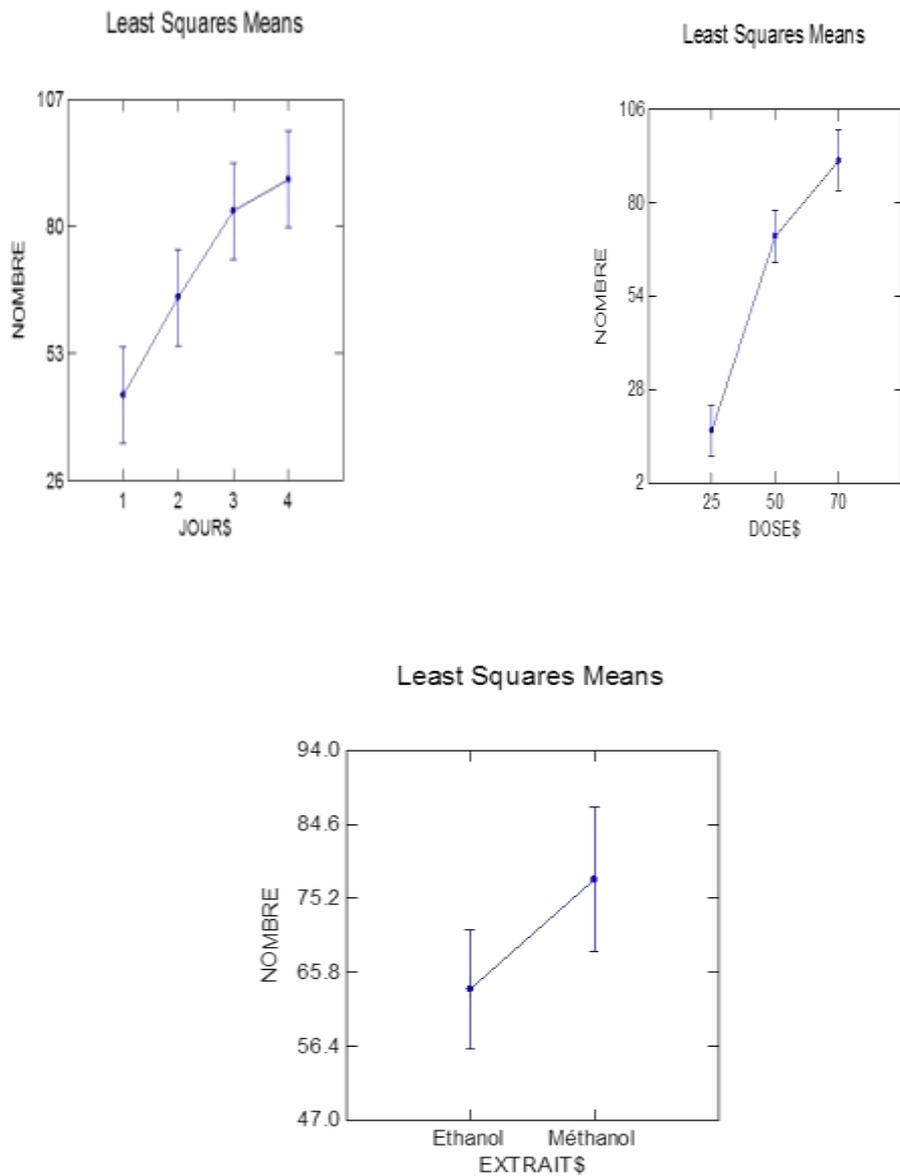
**Figure 4.34.** Activité insecticide des extrait de l'origan par traitement ingestion en model GLM

### 3.3.2. Traitement par contact

Les deux extraits de l'*Origanum floribundum* ont provoqué des mortalités considérables chez les *Sitobion avenae*. Si on comparons la variabilité des mortalités induites par les deux extraits nous constatons qu'il existe aucune différence significative  $P= 2,466$ .

Cependant la comparaison des niveaux de mortalités induites par les 3 doses des deux extraits a permis de constater qu'il existe une différence hautement significative entre les doses  $P= 0,00$  .

L'analyse de la variance montre que la période de suivi présente une différence hautement significative avec un  $p= 0,004$ .



**Figure 4.35 :** Activité insecticide des extrait de l'origan par traitement contact en model GLM

### 4.3.3. Discussion

Dans la présente étude nous avons testé l'efficacité des extraits éthanoliques et méthanoliques de l'*Origanum floribundum* à l'égard du puceron de l'épi *Sitobion avenae* et par deux modes de traitements : par ingestion et par contact. Les résultats ont montré un effet insecticide intéressant qui varie en fonction des concentrations testées, dont la dose 75% révèle la plus efficace par rapport aux autres doses. Les résultats montrent également que l'activité insecticide est progressive avec la durée de traitement, puisque on a enregistré une augmentation de mortalité au fur et à mesure qu'on prolonge le temps d'exposition de 24 à 48 et de 75 à 96 heures.

Pour la première concentration 25%, la mortalité enregistré après 24H est faible et la MC% ne dépasse 15% chez les deux extraits et les deux modes de traitements, elle révèle efficace après l'allongement du temps à 72h ou elle dépasse 60%.

Pour La deuxième concentration 50 % la MC% enregistré après 24h est égale ou inférieure 40% chez les deux extraits utilisés et les deux modes de traitements, elle révèle efficace après 48h.

La troisième concentration 75% est nettement efficace par rapport aux autres doses elle présente une mortalité de 100% après 48h dans la majorité des traitements.

Par la comparaison de nos résultats avec une autre étude menée pour la même espèce d'insecte *Sitobion avenae*, on trouve que celle de **Choudar-Boussad (2019)** qui a utilisé comme bio-insecticide les extraits aqueux de noix de malabar et de l'inule visqueuse. L'effet toxique de l'extrait de l'*Inula viscosa* à une dose de 75% a montré plus de 50% de mortalité au bout de 24h, pour atteindre presque les 100% juste après 72h. Cependant les extraits aqueux d'*Adhatoda vasica* à 75%, ont manifestés une mortalité de 80% juste après 48h, pour atteindre les 100% après 72h.

**ARAB et al., (2018).** en étudiant l'effet aphicide de l'extrait méthanolique des feuilles du Peuplier noir *Populus nigra* contre le puceron noir des agrumes (*Toxoptera aurantii*), l'extrait méthabolique a montré des

effets très variables sur la mortalité des formes aptères de *Toxoptera aurantii*. La toxicité la plus élevée est notée pour la dose 70%.

Une autre étude menée par **BOUSNANE (2016)** dans la région de Mostaghanem, rapporte que les extraits aqueux de *Thymus vulgaris* et d'*Origanum. Vulgare*, à la dose 10mg/ml ont respectivement marqué une mortalité de 32% et 17% du ravageur *Tuta absoluta*. Par ailleurs **AIT TAADAOUIT et al., (2012)**, ont trouvé que les extraits éthanolique et méthanolique de *Thymus vulgaris* ont un effet toxique sur les larves de la mineuse de tomate *Tuta absoluta*, et que le MC% dépasse 90% de mortalité pour les deux extraits. Les tests biologiques sur les larves ont montré qu'il y a une différence entre la toxicité des extraits méthanoliques et éthanoliques au sein de la même plante.

La toxicité des composés phénoliques envers les insectes a été signalée par **Raymond et al.,(2011)**. D'après ces derniers, ces métabolites secondaires riches en groupement fonctionnels provoquent le plus souvent une perturbation de la motricité naturelle de l'insecte. Selon **Vanden Borre et al., (2011)** les tanins présentent un effet toxique direct pour plusieurs insectes ravageurs, en agissant sur leur croissance, leur développement et leur fécondité.

**MOUSSAOUI et al., (2012)** ont étudié l'effet insecticide de l'huile essentielle d'Origan à l'égard de deux pucerons d'agrumes. Les applications réalisées ont enregistré un effet choc signalé à travers le taux d'abondance des populations de pucerons à partir des premières 24h.

L'origan, le thym, la sauge, le romarin et le clou de girofle sont autant de plantes aromatiques fréquemment utilisés comme ingrédients alimentaires, les huiles essentielles de ces plantes ont toutes une particularité commune car elles sont riches en composés phénoliques monoterpène comme l'eugénol, le thymol et le carvacrol. Ces composés possèdent une forte activité insecticide [(**SIVCROPOULOU et al., 1995**), (**TROMBETTA et SCIARRETTA, 2002**) et (**SATRANI et al., 2007**)]

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Depuis quelques décennies, Une prise de conscience des retombées négatives des produits phytosanitaires chimiques sur l'environnement et la santé humaine a incité les organismes et les institutions de recherche à développer beaucoup plus les méthodes biologiques. L'utilisation des extraits à base de plantes aromatiques et médicinales peuvent présenter de nombreux avantages par rapport aux produits de synthèse actuels. Parmi les ravageurs des cultures.

Les pucerons qui constituent un des groupes d'insectes les plus nuisibles en région tempérées. En raison de leurs incidences directes et indirectes sur les cultures Ils sont d'autant plus graves, car ces insectes sont de véritables vecteurs de virus végétaux, ainsi qu'à leur cycle biologique très compliqué qui leur donne la faculté d'adaptation à tous les types de milieux.

Le travail réalisé, nous a permis d'évaluer l'activité insecticide d'une espèce d'origan *Origanum floribundum*. L'étude de la toxicité des extraits méthanoliques et éthanoliques de cette plante à l'encontre du puceron de céréales *Sitobion avenae* par deux différentes modes de traitements nous a permis de constater que les extraits d'origan a présentés un effet insecticide remarquable et que l'insecte étudié présent une sensibilité importance.

En effet, toutes les concentrations ont conduit à la mortalité de la totalité des pucerons, La toxicité la plus élevée est notée pour la dose D3 en causant 100% de mortalité dans un temps soit 48h pour le mode par contact chez les deux extraits, soit 72h pour le mode ingestion .

En comparant les DL 50 calculées dans les premières 24h, il ressort que dans le mode de traitement par ingestion l'extrait éthanolique est plus actif que l'extrait méthanoliques avec les valeurs respectives de 323,5 ml/l et de 716 m/l. Les doses létales obtenues pour le mode de traitement par contact montrent que l'extrait éthanolique est légèrement plus active que l'extrait méthanolique avec les valeurs respectives de 575,4 m/l et de 588,8 m/l.

L'analyse de la variance de la toxicité de nos deux extraits par le test GLM, nous a permis d'affirmer que le temps a un effet hautement significatif  $P= 0,00$  dans le mode ingestion  $P=0,004$  dans le mode par contact.

La dose des extraits a un effet hautement significatif  $p=0,00$  chez les deux modes de traitement. Cependant les deux extraits de l'*Origanum floribundum* ont aucune différence significative avec  $P= 0,343$  dans le traitement ingestion et  $P=2,466$  dans le traitement par contact.

Par ce travail nous avons essayé de d'étudier l'activité insecticide des extraits éthanoliques et méthanoliques d'une plante endémique de l'Algérie pouvant être utilisée comme biopesticide pour lutter contre les pucerons de céréales.

Comme perspective il serait intéressant :

- De tester l'efficacité de nos deux extraits sur les œufs, les larves de *Sitobion avenae* afin de vérifier leurs utilisations à large échelle.
- De tester l'efficacité des extraits et des huiles essentielles de l'origan et par mode de traitement in vivo.
- D'évaluer l'activité insecticide de la plante étudiée sur d'autres ravageurs.
- Il serait judicieux de faire des investigations pour déterminer le mode d'action de ces extraits et d'identifier avec précision les molécules responsables de cette activité insecticide.

# **INTRODUCTION**

**PARTIE**  
**BIBLIOGRAPHIQUE**

**MATERIEL**  
**ET**  
**METHODES**

**RESULTATS**  
**ET**  
**DISCUSSIONS**

# **CONCLUSION**

# REFERENCES

# **ANNEXES**

## Références Bibliographiques

- A -

**ABANDA F, (2012).** Régulation des bio-agresseurs dans les cultures associées de blé dur et de pois. Thèse de doctorat : Ecologie et Biologie de L'évolution. L'Université Toulouse,141p.

**ABDERRAZAK M et JOEL R. (2007).** La botanique de A à Z. Ed. Dunod. Paris. 177p.

**ABBOTT WS, (1925).** A method of computing the effectiveness of an insecticide . Econ.Entomol, (18), 265-267.

**AGANGA, A. A et MOSASE, K. W., (2001).** Tannin content, nutritive value and dry matter digestibility of *Lonchocarpus capassa*, *Zizyphus mucronata*, *Sclerocarya birrea*, *Kirkia acuminata* and *Rhus lancea* seeds. Anim. Feed Sci. Technol., 91 (1/2): 107-113

**AIT TAADAOUIT, (2012).** Effet des extraits végétaux méthanoliques de certaines plantes marocaines sur *tuta absoluta* (Lepidoptera, gelechiidae). Bulletin OEPP/EPPO Bulletin ,42 (2), 275–280

**ANONYME, (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales. Hong Kong : Larousse. 335p.

**ANONYME, (2002).** Pharmacopée européenne. 4<sup>ème</sup> édition. Conseil de l'Europe. Strasbourg, 2002. 2060p.

**ANONYME, (2007).** Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. pp 10-12

**ANONYME, (2009).** Guide illustré de La Flore Algérienne. Alger avec le soutien du Ministère des Affaires étrangères et européennes de la République française. 95p.

**ANONYME, (2011).** INRA. Fiche d'identification [en ligne]. (11/04/2019) <https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Especies/Pucerons/Sitobion/S.-avenae/Fiche-d-identification>

**ANONYME, (2013).** Le puceron d'épi (*Sitobion avenae*) .perspectives agricoles. N° 400. 23-24.

**ANONYME, (2013).** Présentation de la Wilaya de Médéa. Annuaire économique des wilayas[en ligne]. (8/06/2019). <http://monographies.caci.dz/index.php?id=1334>

**ARAB K, (2018).** Évaluation De L'effet De L'extrait Méthanolique Des Feuilles Du Peuplier Noir (*Populus Nigra* L.) Sur Le Puceron Noir Des Agrumes *Toxoptera Aurantii* . Revue Agrobiologia (2018) 8(2): 1086-1092

- B -

**BAGNAULS, F. et GAUSSEN, H., (1957).** Les climats biologiques et leur classification. France : 5 Ann Gongr. pp 193-220.

**BENCHIKHA et al., (2013).** Extraction and antioxidant activities of two species origanum Plant containing phenolic and flavonoid compounds. Journal of Fundamental and Applied Sciences, 2013, 5(1), 120-128

**BENDIF H, (2017).** Caractérisation phytochimique et détermination des activités biologiques in vitro des extraits actifs de quelques Lamiaceae: *Ajuga iva* (L.) Schreb., *Teucrium polium* L., *Thymus munbyanus* subsp. *coloratus* (Boiss. & Reut.) Greuter & Burdet et *Rosmarinus ericalyx* Jord & Fourr. Thèse de Doctorat : Biotechnologie végétale. Alger : L'école normale supérieure de kouba-alger.154p.

**Ben el Hadj A et al., (2014).** Phenolic content, antioxidant and allelopathic activities of various extracts of *Thymus numidicus* Poir. Organs. Industrial Crops and Products, 62, 188-195.

**BERTRAND B, (2010).** Les secrets de l'Ortie .Terran. 128p.

**BLACKMAN R.L ., EASTOP V.F (1994).** Aphids on the World's Trees: An Identification and Information Guide. Wallingford: CAB International. 987p.

**BLACKMAN R.L., EASTOP V.F ( 2000).** Aphids on the World's Crops: An Identification and Information Guide. Chichester: John Wiley & Sons. 414 p.

**BELAID D, (1986).** Aspect de la céréaliculture algérienne. Collection le cours d'agronomie office des publications universitaires. 207 p.

**BLOT N, (2013).** Plantes médicinales. France : terres éditions. 328 p.

**BOULAGHMEN, (2012).** Extraction des huiles essentielles de l'origan. Thèse de magistère. Blida : Université de Blida 1, 140p.

**BOUCHENAK, F. (2018).** Évaluation in vitro du potentiel antifongique De l'huile essentielle et des extraits méthanoliques d'une Asteraceae *Artemisia absinthium* L. Revue Agrobiologia, 8 (1), 886-895

**BOURGEOIS B, (2007).** Le grande livre des plantes aromatiques. Paris : Rustica. 134 p.

**BOIZOT N., et CHARPENTIER .J.P. (2006).** Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre foustier. Le cahier des techniques de l'Inra. Pp 79-82.

**BOUALLEGUE M, (2017).** Plasticité des génomes des pucerons des céréales et de leur plante. Thèse de doctorat : Sciences de la Vie et de la Santé. Tunisie. Université de tunis el manar.199p.

**BOUSNANE N (2016).** Etude in-vivo de l'activité des extraits aqueux de deux plantes aromatiques et d'un bio-pesticide vis-à-vis les larves de *Tuta absoluta* Meyrick. Séminaire national sur la Problématique et les enjeux de l'agriculture Algérienne. (11 /04 /2016).47p.

**BOUZIANI Y et BENMOUSSA M.,( 2015).** Impact de l'interaction génotype-environnement sur le Rendement et ses composantes d'une gamme variétale de Blé tendre (*triticum eastivum em thell*). Revue Agrobiologia, (7), 51-56

**BRAVO L, (1998).** « Polyphenols : Chemistray, Dietary sources, Métabolism and Nutritional significance » Nutrition Reviews ,56, 317-333.

**BURONZO A, (2008).** Grand guide des huiles essentielles : Santé, beauté, Bien être. Hachette Pratique. 256 p.

- C -

**CAILLAUD et NIEMEYER., (1996).** Possible involvement of the phloem sealing system in the acceptance of a plant as host by an aphid. Cellular and Molecular life science, 52(9):927-931

**CARLIER v et al .,(2005).** Herborier medicinal: 35 plantes de santé a herboriser : Aubanel. 203 p.

**CHERIF H, ( 2015).** Les sites sécréteurs de quelques plantes Aromatiques et médicinales d'Algérie. *Revue Agrobiologia*, 7, 38-42

**Choudar-Boussad F.(2019 ).** Utilisation des extraits aqueux de noix de malabar et de l'inule visqueuse contre le puceron du ble *Sitobion avenae*. colloque international sur la lutte biologique et intégrée . université Batna .Alger . 1p

**Clara G et al., (2010).** Composition and antioxidant activity of *Thymus vulgaris* volatiles: Comparison between supercritical fluid extraction and hydrodistillation, 33, 2211-2218

**CNIS (2016),** statistiques du commerce extérieur de l'Algérie. 18p.

**- D -**

**DAHEL, R (2015).** Le parc national de chréa Une aire protégée à influence régionale. *Revue Agrobiologia*, N°7, 05-14

**DARWISH-SAYED M et al., (1974).** The glycosidal content of the different organs of *Citrullus colocynthis*. *Planta Medica*, 26, 293-298.

**DAUZART A et al., (1971).** Nouveau dictionnaire étymologique et historique. Paris : Librairie Larousse. 456p

**DECAUX I. (2002).** Phytothérapie : Mode d'emplois : Le bien public. Pp 6

**DEDRYVER, (2010).** Les pucerons : Biologie nuisibilité, Résistance des plantes. Journée technique fruits et légumes biologiques. Angers. 14-15/12 /2010.

**DJERMOUN, (2009).** La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques. *Revue Nature et Technologie*. (01/Juin 2009). Pp 45 à 53

**DJIDEL A, (2008).** Évaluation de l'activité insecticide de l'extrait aqueux brut de la fabacae *cytissus triflorus* l'her à l'égard de *tribolium castanum* (herbst, 1797) (coleoptera: tenebrionidae). *Revue Agrobiologia* , 8(2), 1093-1102

**Douadi-Merbah F et al ., (2016).** Influence of Morphological Variability and Habitat on the Chemical Composition of Essential Oils of an Algerian Endemic Origanum Species (*Origanum floribundum*MUNBY). *Chem Biodiversity*, 13, 1088 – 1094

**DOUGLAS A (1993).** The nutritional quality of phloem sap utilized by natural aphid populations. *Ecological Entomology*, 18 (1), 31-38.

**DOUMANDJI A et al., (2003).** Cours de technologie des céréales technologie de transformation des blés et problèmes dus aux insectes au stockage. Office des Publications Universitaires, pp. 1-22.

- E -

**EMBERGER L, (1955).** Une classification biogéographique des climats. Montpellier. Faculté des sciences,7, 1-43

- F -

**FAO,( 2015).** Perspectives de récolte et situation alimentaire, 1, 46p.

**FAUCON, M(2017).**Traite d'aromathérapie Scientifique et Médicale : Les huiles essentielles. Paris : Sang de la terre.968p.

**FEILLET P, (2000).** Le grain de blé : composition et utilisation. *INRA*, Paris, 308p.

**Foottit et al (2008).** Species identification of aphids (Insecta: Hemiptera: Aphididae) through DNA barcodes.Molecular Ecology resources, 8(6),189-201

- G -

**GILLY G, (2011).** Les plantes aromatiques et les huiles essentielles à grasse. France : Le harmattan. 428p.

**Guignard J.L., (1996).** Abrégés en botanique. Paris : Masson 278 p.

- H -

**Hayouni E.A, et al., (2007).** The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities *in vitro* of Tunisian *Quercus coccifera* L. and *Juniperus phoenicea* L. fruit extracts. *Food Chemistry*, 105(3), 1126-1134.

**HUETE A, (2013).** Huiles essentielles pour tous les jours. Slovaquie: Artemis. 223p.

- I -

**IETSWAART, (1980).** A taxonomic revision of the Genus *Origanum* (Labiatae). Pays-Bas: Martinus nijhoffpublishers .153p

**IGOR L B , (2002).** Etude des activités biologiques de *Fagara zanthoxylodes* lam ( Rutaceae.). Thèse doctorat : Pharmacie. Bamako. Université de Bamako. 128p.

- J -

**JOURDAIN D,** (1997). Dictionnaire des plantes médicinales. Montréal : Quebecor. 195p.

- K -

**KAABECHE M, (1990).** Les groupement végétaux de la région de Bou Saada ( Algérie) : essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Thèse de doctorat . paris :Université de Paris sud, 128p.

**KADDEM S, (1990).** Les plantes médicinales en Algérie. Le Monde des pharmaciens. 181p.

- L -

**LAURANT-BERTHOUD, (2016).** Le bon usage des plantes médicinales: 57 plantes et leur meilleure forme galénique. Genève : jouvence santé 144p.

**LEYBROS J et FREMEAUX P, (1990).** Extraction Solide liquide aspects théoriques. Techniques de l'ingénieur. 22p.

**LIMONIER S A, (2018).** La phytothérapie de demain : Les plantes médicinales au cœur de la pharmacie. Thèse de doctorat .Marseille. Faculté de pharmacie. 92p.

- M -

**MATSON P.A, (1997).** Agriculture intensification and ecosystem properties. *Sciences*, (277), 5325, 504-509.

**MERBAH F, (2013) .** Contribution à la caractérisation de la niche écologique d'espèce menacée: élément pour sa conservation et sa valorisation. International congress of the populations and animales communities, 19-21/11/2013 , 281-285

**MEYERS, (2005) cité Dnas CAILLAUD, (2013).** Etude de l'espèce *Origanum vulgare L.* Thèse de doctorat : Pharmacie. Nantes : Université de nantes UFR des sciences pharmaceutiques et biologiques, 126p.

**MOTAMED S ET NAGHIBI F, (2010).** Antioxydant activity of some edible plants of the Turkmen sahara region in northern Iran. Food chemistry, 119, 1637- 1642

**MOUAS Y (2018).** EFFET COMPARATIF DES PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES, BIOCHIMIQUES ET THERAPEUTIQUES DE ROMARIN *Rosmarinus officinalis* L. Thèse de doctorat : Sciences agronomiques. Blida : Université Saad Dahleb de Blida, 151p.

**MOUSSAOUI et al., (2012).** Etude comparée de l'efficacité des huiles essentielles formulées à base de thym et d'origan sur différents APHIDES. Revue Agrobiologia 2012, 3, 77- 86

**-N-**

**NAHAL I, (1998).** Principe de l'agriculture durable. Paris : Editions ESTEM. 121p.

**-O-**

**OUADAH N, (2016).** Estimation de la valeur économique et sociale des services rendus par les écosystèmes forestiers méditerranéens : Algérie. Plan Bleu. 52p.

**- P -**

**PASTER N, (1995).** Antifungal Activity of Oregano and Thyme Essential Oils Applied as Fumigants Against Fungi Attacking Stored Grain. Journal of Food Protection, (58) 1, 81-85.

**PIFFARETTI J (2012).** Différenciation génétique et écologique des populations du puceron *Brachycaudus helichrysi* (Hemiptera : Aphididae) mise en évidence de deux espèces soeurs aux cycles de vie contrastés. Thèse de doctorat : Biologie de l'évolution et écologie. Montpellier : SupAgro, 260p.

**POLESE, (2006).** La culture des plantes médicinales : Artemis Ed. 96p.

POTEL A , (2002). Les plantes médicinales au Sénégal ( Commune de Nguékokh, Zone de la petite cote) Extraits du rapport du stage, science naturelles, effectué à Nguékokh, 22p.

- Q -

**QUEZEL P et SANTA S, (1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris. CNRS. 1170p.

- R -

**RAHMAN S et al., (2016).** Plant Extract as Selective Pesticide for Integrated Pest Management. *Biotechnologie Researches*, 2(1), 6-10

**RAYMOND L.A, (2011).** Pathophysiology of Huntington's disease: time-dependent alterations in synaptic and receptor function. *Neuroscience*, 15 (198), 252-273

**RGA, (2001).** Recensement Agricole 2001 DU territoire .Service d'Etat de l'agriculture, de la forêt et de la pêche, 6p.

**Roby et al (2013),** Evaluation of antioxidant activity, total phenols and phenolic compounds in thyme (*Thymus vulgaris* L.), sage (*Salvia officinalis* L.), and marjoram (*Origanum majorana* L.) extracts. *Industrial Crops and Products*, 43 ,827– 831

**Remaudiere G., Remaudiere M(1997).** Catalogue des aphididae du monde : Homoptera aphidoidea. Paris : INRA. 484p.

**RUBERTO et al., (2002).** Chemical composition and antioxidant activity of essential oils from Algerian *Origanum glandulosum* Desf. *Flavour and fragrance journal*, 17, 251-254.

- S -

**SAKKAS H et PAPADOPOULOU C., (2017).** Antimicrobial Activity of Basil, Oregano, and Thyme Essential Oils journal of J. Microbiol. *Biotechnol*, 27(3), 429–438

**SAHLI Z, (2016).** Améliorer la gouvernance des espaces boisés méditerranéens à travers la mise en œuvre de démarches participatives. Algerie : plan bleu. 76p.

**SATRANI et al., (2007).** Compositirion chimique et activité antimicrobienne de l'huile essentielle de *Cladanthus mixtus*. *Bulletin de la société de pharmacie de bordeaux*, 145 ,185-196

**SELMI R., (2000).** Fin du mythe de l'autosuffisance alimentaire et place aux avantages comparatifs . *Revue Afrique Agriculture*, 280, 30-32.

**SHAYYA E, (1997).** Plant oils as fumigants and contact insecticides for the control of stored-product insects. *Journal of Stored Products Research*, (33) 7–15.

**SIVCROPOULOU et al, (1995).** Antimicrobial of mint essential oils. *Journal of agricultural and Food chemistry*, 43 (9), 2384-2388

**Small E ., Deutsch G ,(2001).** Herbes culinaires pour nos jardins de pays froid. Canda : service de reprographie du conseil national de recherches du canada. 195p.

**SPILLER N.J et al (1990).** Xylem ingestion by aphid. a strategy for maintaining water balance. *Entomologia Experimentalis & Applicata*, 55, 101-104.

**STEWART P, (1969).** Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. *Bull. Soc. His. Nat. Afr. Nord*, 65, 1-2

**-T-**

**TROMBETTA P et SCIARRETTA A , (2002).** Activity of chilli, *Capsicum annum L.* On stored product insects *Oryzaephilus surinamensis ( L )* , and *Tribolium castaneum*. *IOBC/ Wrps Bull*, 25 (3), 177-182

**Turan S, (2014).** Effects of some plant extracts on the oxidative stability of canola oil and its purified triacylglycerols. *Journal of Food Quality*, 37,247–258

**TURKMEN et al., (2006).** Effects of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black Mate tea polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin-Ciocalteu methods. *Food chemistry*, 99(4),835-841

**- V –**

**VANDEN BORRE G,(2011).** Plant lectins as de fense proteins against phytophagous insects. *Phytochemistry*, 72(13): 1538-1550.

**-W-**

WICHTL M et ANTON R., (2003). *Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*. Paris : Tee and Doc. 692p.

**- Z-**

**ZHALKA J P, (2015).** Dictionnaire complet d'aromathérapie: 250 huiles essentielles , 32 hydrolats, 34 huiles végétales .France : Dauphin. 511p.

**ZHIRI A, (2006).** Natura newes : science, nutrition, prévention, santé : la Fondation pour le libre choix. 16p .[www.nutranews.org](http://www.nutranews.org).

**Autres références :**

**ONM** : Office national de la Météorologie (Dar El Bida-Alger).

## Annexes

## ANNEXE 1

Effet de l'extrait Méthanol par contact avec les épis traités calcul de mortalité MC%																
jours	T			M	D1			M	D2			M	D3			m
	R1	R2	R3	#####	R1	R2	R3	#####	R1	R2	R3	#####	R1	R2	R3	#####
1	0	0	0	0,00	20	20	0	13,33	40	20	40	33,33	40	60	60	53,33
2	0	0	0	0,00	20	20	60	33,33	80	60	60	66,67	80	100	60	80
3	20	0	0	6,67	100	80	80	86,67	80	100	80	86,67	100	100	80	93,33
4	20	0	20	13,33	100	100	100	100,00	100	100	100	100,00	100	100	100	100

## ANNEXE 2 :

Effet de l'extrait méthanol par contact calcul de mortalité MC%

T		D1			MMC	D2			MMC	D3			MMC
R2	R3	R1	R2	R3		R1	R2	R3		R1	R2	R3	
0	0	20	20	20	20	40	20	40	33,33	60	80	60	66,67
0	0	40	20	40	33,33	80	60	60	66,67	100	100	100	100,00
0	0	60	60	100	73,33	100	100	100	100	100	100	100	100,00
0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100,00

## ANNEXE 3 :

Effet de l'extrait Ethanol par contact avec les épis traités calcul de mortalité MC%																
jours	T			D1			M	D2			M	D3			M	
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	#####	R1	R2	R3	#####	R1	R2	R3	#####	
1	0	0	0	0	0	20	6,67	20	20	40	26,67	40	40	60	46,67	
2	0	0	0	40	40	40	40,00	40	40	40	40,00	60	80	60	66,67	
3	20	0	0	100	60	40	66,67	80	100	80	86,67	100	100	80	93,33	
4	20	0	20	100	100	100	100,00	100	100	100	100,00	100	100	100	100,00	

## ANNEXE 4 :

Effet de l'extrait Ethanol par contact direct calcul de MC %															
jours	T			D1				D2				D3			
	R1	R2	R3	R1	R2	R3	MC%	R1	R2	R3	MC%	R1	R2	R3	MC%
1	0	0	0	0	20	20	13,33333	40	40	20	33,33	60	80	60	66,67
2	0	0	0	20	40	40	33,33333	80	60	60	66,67	100	100	100	100
3	0	0	0	60	80	80	73,33333	100	100	100	100	100	100	100	100
4	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

## ANNEXE 5 :

Transformation des pourcentages en probit ( Bliss in cavalier, 1976).

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		2,67	2,95	3,12	3,25	3,36	3,45	3,52	3,59	3,66
10	3,72	3,77	3,82	3,87	3,92	3,96	4,01	4,05	4,08	4,12
20	4,16	4,19	4,23	4,26	4,29	4,33	4,36	4,39	4,42	4,45
30	4,48	4,5	4,53	4,56	4,59	4,61	4,64	4,67	4,69	4,72
40	4,75	4,77	4,8	4,82	4,85	4,87	4,9	4,92	4,95	4,97
50	5,00	5,03	5,05	5,08	5,1	5,13	5,15	5,18	5,20	5,23
60	5,25	5,28	5,31	5,33	5,36	5,39	5,41	5,44	5,47	5,50
70	5,52	5,55	5,58	5,61	5,64	5,67	5,71	5,74	5,77	5,81
80	5,84	5,88	5,92	5,95	5,99	6,04	6,08	6,13	6,18	6,23
90	6,28	6,34	6,41	6,48	6,55	6,64	6,75	6,88	7,05	7,33
	0,0	0,10,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
99	7,33	7,37	7,41	7,46	7,51	7,58	7,75	7,75	7,88	8,09

## ANNEXE 6 :

Analyse de la variance de l'activité bio- insecticide des extraits de l'origan par mode de traitement ingestion

Analysis of Variance					
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
EXTRAITŞ	253.402	1	253.402	0.936	0.343
DOSEŞ	29071.221	3	9690.407	35.780	0.000
JOURŞ	13315.393	3	4438.464	16.388	0.000
Error	6500.059	24	270.836		

## ANNEXE 7 :

Analyse de la variance de l'activité bio-insecticide des extraits de l'origan par mode de traitement contact

Analysis of Variance					
Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
EXTRAIT	1424.854	1	1424.854	2.466	0.129
DOSE	29948.209	2	14974.104	25.916	0.000
JOUR	10148.843	3	3382.948	5.855	0.004
Error	14445.107	25	577.804		