

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة 8 ماي 1945  
Université 8 Mai 1945 Guelma  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



## Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

**Domaine :** Science de la Nature et de la Vie  
**Filière :** Ecologie et Environnement  
**Spécialité/Option :** Biodiversité et Environnement  
**Département :** Écologie et Génie de l'Environnement

### Thème :

**Contribution à l'inventaire de l'entomofaune de la  
région de Guelma (Etude et synthèse)**

### Présenté par :

**BOUNAIA Wadjedi**

### Devant le jury composé de :

<b>Président :</b>	<b>SAMRAOUI Farah</b>	<b>Pr</b>	<b>Université de Guelma</b>
<b>Examineur :</b>	<b>NEDJAH Riad</b>	<b>Pr</b>	<b>Université de Guelma</b>
<b>Encadreur :</b>	<b>ATHAMNIA Mohammed</b>	<b>M.C.B</b>	<b>Université de Guelma</b>

**Octobre 2020**

# Remerciements

En préambule à ce mémoire, nous veux exprimer mes remerciements et mes profondes gratitudes, avant tout à **ALLAH** qui m'avez donné le courage, l'aide, la patience et la force pour mener à bout ce modeste travail et durant ces longues années d'étude.

Mes sincères remerciements et mes respects vont à mon encadreur **Mr ATHAMNIA mohammed** pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'encadrer ce travail, pour son aide, sa patience, ces conseils, sa disponibilité et l'intérêt qu'il a donné à ce travail.

Mes remerciements vont également au membre du jury :  
**Mme SAMRAOUI Farah** : pour avoir bien accepté de présider le Jury de cette soutenance.

**Mr NEDJAH Riad** : pour avoir bien accepté d'examiner notre travail.

Nos remerciements vont à tous les professeurs et les enseignants qui nous beaucoup encouragé et soutenu depuis début de nos premier cycle d'étude jusqu'à la fin de cinquième année universitaire.

C'est pour nous un plaisir autant qu'un devoir, d'exprimer notre gratitude et reconnaissance à toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

# *Dédicace*

Je dédie ce travail a :

Mes très **chers parents** de m'avoir encouragé et que

Dieu les protège.

Mes frères.

Toute ma famille, cousines et cousins de près ou de loin.

Tous mes amis (es)

Toutes les personnes qui ont participé à la réalisation de ce travail

Toute la promotion 2019/2020

*Wedjedi*

## Résumé

Cette étude est une forme d'une synthèse des travaux passés (HAMZA et KOUAR (2016) et BOUREGHDA (2017), dans le cadre des projets de fin d'études de master basé sur la diversité des peuplements de carabidés, fourmis et d'araignées.

L'inventaire a été évalué au niveau d'un verger d'agrumes et d'oliviers, et des parcelles d'orge et d'avoine située dans la région de Guelma.

Les résultats sur l'inventaire révèlent la dominance la famille des *Carabidae* par 29%, puis les fourmis avec un taux de 22%, et en troisième position la famille des *Lycosidae* avec un taux de 17%, cette dernière appartient à sous embranchement d'araignées.

La synthèse faunistique global présente une richesse non négligeable, nous avons constaté que les oliviers renferment 54% du total général, 46% espèces du total pour les trois milieux ; 9 espèces pour les agrumes (16%) ,9 espèces pour l'avoine (15%) et 9 espèces (16%) pour l'orge.

**Mots clés :** Carabidés, Araignées, Olivier, verger, Guelma.

## Abstract

This study in the form of a synthesis of past work in the framework of master's degree graduation projects based on the diversity of stands of beetles, ants and spiders. The inventory was evaluated at the level of an orchard of citrus and olive trees, and plots of barley and oats located in the region of Guelma.

The results on the survey reveal the dominance of the Carabidae family by 29%, then ants with a rate of 22%, and in third position the Lycosidae family with a rate of 17%, the latter belongs to sub-branch of spiders.

The global faunistic synthesis presents a not negligible richness, we have found that the olive trees contain 54% of the general total, 46% species of the total for the three environments; 9 species for the citrus fruits.

**Keywords :** Carabidae, Spiders, Olive, orchard, Guelma.

## الملخص

تمت هذه الدراسة على شكل تجميعية لأعمال سابقة تدرج في إطار بحوث مذكرات التخرج للماستر، مرتكزة على تنوع عشائر الخنافس مغلقة الاجنحة والنمل والعنكبوتيات.

عملية الجرد لهذه البحوث تمت على مستوى ولاية قلمة في بيئات مختلفة وهي حقول أشجار الزيتون والمحاصيل وبساتين الشعير والشوفان، حيث كشفت النتائج على هيمنة عائلة *Carabidae* على نسبة 29٪، ثم النمل بنسبة 22٪، وفي المركز الثالث عائلة *Lycosidae* بنسبة تقدر 17٪، التي تنتمي بدورها لفصيلة العنكبوتيات.

ان عملية الجرد الشاملة للدراسة كشفت ان حقول أشجار الزيتون تحتوي على 54٪ من اجمالي الأنواع، و46٪ من هذا التنوع يتوزع على الثلاث البيئات الأخرى (المحاصيل، الشعير والشوفان).

**الكلمات المفتاحية:** الخنافس الأرضية، العنكب، النمل، الزيتون، البستان، قلمة

## Liste des tableaux

<b>Tableau</b>	<b>Titres</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1</b>	classification des coléoptères	1
<b>Tableau 2</b>	la classification des Diptères (TACHET <i>et AL</i> , 2010)	8
<b>Tableau 3</b>	Position systématique des araignées (PLATNICK et BERNIKER, 2014)	12
<b>Tableau 4</b>	classification des agrumes	15
<b>Tableau 5</b>	Superficies productions et rendements des agrumes dans les principaux pays producteurs en 2013 (FAO, 2016)	22
<b>Tableau 6</b>	Productions des agrumes en Algérie en 2013 (FAO, 2016)	22
<b>Tableau 7</b>	classification d'olivier	23
<b>Tableau 8</b>	La position systématique de l'orge	29
<b>Tableau 9</b>	Valeur calorique et teneur en éléments nutritifs de l'orge (pour 100g de grains) (LEUREAU, 1999)	31
<b>Tableau 10</b>	Position systématique de l'avoine (BELZIL, 1983)	32
<b>Tableau 11</b>	Relevé des températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique de Guelma durant la période d'étude (2019-2020)	36
<b>Tableau 12</b>	Relevé des précipitations moyennes mensuelles en (mm) enregistrées dans la station météorologique de Guelma durant la période d'étude (2019-2020)	37
<b>Tableau 13</b>	Humidité relative (HR%) dans la station météorologique de Guelma dans la période d'étude (2019-2020)	37
<b>Tableau 14</b>	Inventaire globale des taxons inventoriés dans les différents milieux	43
<b>Tableau 15</b>	Liste des espèces de fourmis et leurs effectifs dans les différents milieux.	51
<b>Tableau 16</b>	Liste des espèces de carabidés et leurs effectifs dans les différents milieux.	51
<b>Tableau 17</b>	Liste des espèces d'araignées et leurs effectifs dans les différents milieux.	51
<b>Tableau 18</b>	Liste des espèces de carabidés inventoriées dans le verger d'olivier	52
<b>Tableau 19</b>	Liste des espèces d'araignées inventoriées dans le verger d'olivier	53

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Titres</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1</b>	Vue dorsale d'un Coléoptère adulte et vue latérale d'une larve.	2
<b>Figure 2</b>	Coccinellidae	3
<b>Figure 3</b>	Staphylinidae	4
<b>Figure 4</b>	Carabidae	5
<b>Figure 5</b>	Morphologie d'un Carabidé (vue dorsale)	6
<b>Figure 6</b>	Larves de Diptères	7
<b>Figure 7</b>	Cecidomyidae	11
<b>Figure 8</b>	Une araignée	12
<b>Figure 9</b>	Morphologie d'une araignée	13
<b>Figure 10</b>	Situation géographique de la ville de Guelma	34
<b>Figure 11</b>	géomorphologie de région de Guelma	35
<b>Figure 12</b>	Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002-2015)	37
<b>Figure 13</b>	Pots Barber (photo originale 2020)	39
<b>Figure 14</b>	Le filet fauchoir	40
<b>Figure 15</b>	Répartition du nombre d'espèces de fourmis, de carabidés et d'araignées dans les différents milieux	44
<b>Figure 16</b>	Abondance des fourmis, des carabidés et des araignées dans les différents milieux	45
<b>Figure 17</b>	Répartition de l'abondance des faunes capturées par ordre systématique.	47
<b>Figure 18</b>	Répartition de la richesse des faunes capturées par ordre systématique.	47
<b>Figure 19</b>	Répartition des différentes familles dans la station d'avoine.	48
<b>Figure 20</b>	Répartition des différentes familles dans la station d'orge	49
<b>Figure 21</b>	Répartition des différentes familles dans la station d'agrumes.	49
<b>Figure 22</b>	Répartition des différentes familles dans la station d'olivier.	50



# Table des matières

**Remerciement**

**Dédicace**

**Résumés**

**Listes des figures.**

**Liste de tableaux.**

**Table des matières**

**Introduction**

## Chapitre 1 : *Données bibliographiques sur les Coléoptères, les araignées et les diptères*

1	Les Coléoptères .....	- 1 -
1.1	Classification .....	- 1 -
1.2	Morphologie .....	- 1 -
1.3	Développement chez les coléoptères .....	- 2 -
2	Régime alimentaire des coléoptères.....	- 2 -
2.1	Importance des coléoptères.....	- 3 -
2.1.1	Famille des coccinellidae.....	- 3 -
2.1.2	Familles des Staphylinidae .....	- 3 -
2.1.3	La famille des Carabidés.....	- 4 -
2.1.3.1	Morphologie des carabidés.....	- 5 -
3	Les diptères.....	- 6 -
3.1	Position systématique des diptères.....	- 8 -
3.2	Développement chez les diptères .....	- 8 -
3.2.1	Œufs.....	- 8 -
3.2.2	Larve.....	- 9 -
3.2.3	Nymphe .....	- 9 -
3.2.4	Adulte .....	- 9 -
3.3	Régime alimentaire des diptères .....	- 10 -
3.4	Importance des diptères .....	- 10 -
3.4.1	Famille des syrphidae .....	- 10 -
3.4.2	Famille des cecidomyidae.....	- 11 -
4	Les araignées .....	- 11 -
4.1	Position systématique des araignées .....	- 12 -
4.2	Morphologie des araignées .....	- 12 -

4.3	Développement chez les araignées.....	- 13 -
4.4	Régime alimentaire des araignées.....	- 14 -
4.5	Importance des araignées.....	- 14 -

## Chapitre 2 : *Données bibliographiques sur les agrumes, les oliviers et les céréales*

1	Généralités sur les agrumes .....	- 15 -
1.1	Position systématique des agrumes .....	- 15 -
1.2	Allure Générale.....	- 15 -
1.3	Système Racinaire .....	- 16 -
1.3.1	La partie souterraine .....	- 16 -
1.3.2	La partie aérienne .....	- 16 -
1.4	Cycles de développement .....	- 17 -
1.4.1	La croissance végétative .....	- 17 -
1.4.2	Le développement floral .....	- 17 -
1.4.3	Le développement du fruit .....	- 17 -
1.5	Exigences Ecologique Des agrumes .....	- 18 -
1.5.1	La Lumière .....	- 18 -
1.5.2	La Température.....	- 18 -
1.5.3	L'humidité.....	- 18 -
1.5.4	Le Vent .....	- 18 -
1.5.5	Pluviométrie.....	- 19 -
1.5.6	Exigences en altitude et en exposition .....	- 19 -
1.6	Exigences Edaphiques .....	- 19 -
1.7	Les ennemis des agrumes .....	- 19 -
1.7.1	Les insectes.....	- 19 -
1.7.2	Les bactéries .....	- 20 -
1.8	Importance économique.....	- 21 -
1.8.1	Dans le monde : .....	- 21 -
1.8.2	En Algérie :.....	- 21 -
2	Généralités sur l'Olivier .....	- 22 -
2.1	Classification de l'olivier.....	- 23 -
2.2	Caractéristiques morphologiques .....	- 23 -
2.2.1	Système racinaire.....	- 23 -
2.2.2	Les organes aériens.....	- 24 -
2.3	Cycle de développement.....	- 24 -
2.4	Les exigences de l'olivier .....	- 25 -

2.4.1	Exigences climatiques.....	- 25 -
2.4.2	Exigences édaphiques .....	- 26 -
2.5	Les ennemis de l'olivier.....	- 26 -
2.6	Importance de l'olivier.....	- 27 -
2.6.1	Dans le monde .....	- 27 -
2.6.2	En Algérie.....	- 27 -
3	Généralités sur les céréales .....	- 28 -
3.1	L'orge .....	- 28 -
3.1.1	Position systématique .....	- 28 -
3.1.2	Caractères botaniques de l'orge .....	- 29 -
3.1.2.1	Appareil végétatif.....	- 29 -
3.1.3	Cycle de développement de l'orge .....	- 30 -
3.1.4	Certains insectes ravageurs de l'orge .....	- 31 -
3.1.5	Importance de l'orge.....	- 31 -
3.2	L'avoine.....	- 32 -
3.2.1	Position systématique .....	- 32 -
3.2.2	Caractères botanique.....	- 32 -
3.2.2.1	Appareil végétatif.....	- 32 -
3.2.3	Cycle de développement de l'avoine .....	- 33 -
3.2.4	Ravageurs et maladies .....	- 33 -

### Chapitre 3 : Matériel et Méthodes

1	Présentation de la zone d'étude.....	- 34 -
1.1	Situation géographique .....	- 34 -
1.2	Limite administrative .....	- 34 -
1.3	Relief .....	- 35 -
1.4	Etudes climatiques :.....	- 35 -
1.4.1	Températures .....	- 35 -
1.4.2	Précipitations .....	- 36 -
1.4.3	Humidité .....	- 37 -
2	Matériel utilisé.....	- 38 -
3	Méthodes de travail sur le terrain.....	- 38 -
3.1	Choix des stations .....	- 38 -
3.2	Méthode de capture de la faune .....	- 38 -
3.2.1	Le piège Barber.....	- 38 -

3.2.2	Disposition des pièges et récolte .....	- 39 -
3.2.3	Filet fauchoir.....	- 39 -
3.2.4	Chasse à vue .....	- 40 -
4	Méthode de travail au laboratoire .....	- 40 -
4.1	Détermination .....	- 41 -
4.2	Traitement des données numériques .....	- 41 -
4.2.1	L'abondance relative (AR%) .....	- 41 -
4.2.2	Richesse spécifique (S).....	- 41 -

## Chapitre 4 : Résultats et discussion

1	Inventaire de l'entomofaune des milieux d'études.....	- 42 -
2	Répartition des espèces recensées selon les milieux d'études .....	- 44 -
2.1	Richesse spécifique.....	- 44 -
2.2	Abondance .....	- 45 -
3	Répartition des taxons recensés selon leur position systématique :.....	- 46 -
3.1	Répartition de l'abondance .....	- 46 -
3.2	Répartition de la richesse .....	- 46 -
4	Comparaison entre les différentes stations.....	- 48 -
4.1	Répartition des taxons dans la parcelle d'avoine .....	- 48 -
4.2	Répartition des taxons dans la parcelle d'orge .....	- 48 -
4.3	Répartition des taxons dans la parcelle d'agrume .....	- 49 -
4.4	Répartition des taxons dans la parcelle d'olivier.....	- 50 -
	<b>Conclusion</b> .....	- 54 -
	<b>Références bibliographiques</b> .....	- 55 -

# Introduction

## **Introduction**

Les plantes cultivées sont utilisées d'une manière ou d'une autre dans l'alimentation de l'homme. L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique à travers le monde. La production fruitière algérienne est très spécialisée, cela tient aussi bien aux conditions climatiques qu'aux débouchés. Quatre espèces groupées à elles seules 90% des surfaces des rendements : Ce sont les agrumes, l'olivier, les figuiers et le dattier.

Les agrumes occupent une place prépondérante. La superficie totale du verger agrumicole national en 2007 est de 63 296 ha dont 47 570 ha sont en production. L'oranger avec ses différentes variétés (Navels surtout) occupe 46 000 ha, soit 72% du verger national. Le clémentinier occupe 10 500 ha, soit 16,6% du verger. Le citronnier occupe 4 286 ha, soit 7% du verger. (HAMADACH ET BENNAI, 2012).

L'olivier est la deuxième plus importante culture fruitière et oléagineuse cultivée à travers le monde après le palmier à l'huile. Sa culture est liée à la région méditerranéenne où elle revêt une grande importance économique, sociale et écologique. En effet, 95% des oliveraies mondiales se concentrent dans cette région assurant plus de 95% de la production mondiale.

Les céréales sont les plantes les plus cultivées au monde par la superficie et par le volume récolté (PASTRE, 1993). En Algérie la production de céréales, occupe environ 80% de la superficie agricole utile (SAU) du pays, la superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 à 3, 5 millions d'ha. Les superficies annuellement récoltées représentent 63% des emblavures. La production céréalière et fruitière en Algérie a connu une faible croissance au cours de ces dernières années dû en partie aux attaques des insectes.

Dans la région de Guelma la culture de céréales et d'arbres fruitiers (Agrumes, oliviers) occupe une surface importante. Malheureusement ces cultures souffrent d'un faible rendement à cause des attaques d'insectes.

L'entomologie est la discipline zoologique consacrée à l'étude des insectes ; elle occupe une place peu importante dans le monde de la recherche et la plupart ne s'intéressent qu'à la biologie des espèces nuisibles ou à la description de leurs dégâts ou aussi à la présentation des méthodes de lutte. Par contre, la relation entre l'arbre et l'insecte prend des aspects divers (ravageurs, prédateurs, et des insectes indifférents qui fréquentent l'arbre pour la recherche de refuge). Les insectes sont des animaux invertébrés faisant partie du Sous-

embranchement des Hexapodes, elle-même incluse dans l'Embranchement des Arthropodes mais dans un sous-groupe : les mandibulates. Ils présentent une diversité d'espèces la plus grande de tous les êtres vivants. On les rencontre dans tous les milieux terrestres, ainsi qu'en eau douce et ils ont également conquis les airs (HAFFAF, 2011).

Cette étude fait la synthèse des travaux qui ont été réalisés au cours des deux années passées dans le cadre du projet de fin d'études de master, par HAMZA et KOUAR (2016), et BOUREGHDA (2017).

Les premières démarches de ce modeste travail c'est l'installation des pièges entomologiques dans la forêt de Mahouna dans des stations à des altitudes différentes, mais malheureusement vue à la pandémie (COVID-19) qui domine le monde entier, on a continué notre travail sous forme d'une synthèse des travaux qui portent les mêmes objectifs.

Ce travail a pour principal objectif : initiation à l'identification et inventorie la biodiversité de l'entomofaune terrestre (ravageur) aux agroécosystèmes céréaliers (orge) et (avoine), agrumes, oliviers dans la région de Guelma.

La présente étude comprend :

- Un premier chapitre nous avons fait le point, à l'aide d'une synthèse des données bibliographiques, sur les coléoptères, les araignées, les diptères.
- Dans le deuxième chapitre, nous avons passé en revue la bibliographie sur les agrumes, les oliviers et les céréales
- Le troisième chapitre est consacré à la présentation et à la caractérisation de la zone d'étude du point de vue géographique et climatique et au matériel et la méthodologie du travail.
- La dernière partie consacrée aux résultats synthétisés, cette synthèse comprend une approche globale consistant à connaître la composition faunistique d'un champ d'orge, d'avoine et d'un verger d'agrumes et d'oliviers.

## **1 Les Coléoptères**

L'ordre des coléoptères est le plus diversifié de la classe des insectes. Selon les estimations, on retrouverait plus d'un million d'espèces décrites et non décrites à travers le monde. Ce groupe constitue près de 25 % de la diversité animale. Près de 40 % des espèces d'insectes décrites font partie de cet ordre. Les familles de coléoptères les plus abondantes sont celles des staphylinidae (staphylin) et des curculionidae (charançon). (TACHET *et AL*, 2010).

Les coléoptères sont très diversifiés et ils sont présents dans tous les principaux habitats, à l'exception des régions polaires et marines. Ils remplissent différents rôles écologiques.

Certains sont détritivores, décomposant les débris de végétaux. D'autres se nourrissent de charogne ou d'excréments. D'autres encore se nourrissent de champignons. Certains sont phytophages; spécialistes ou généralistes, ils s'alimentent de pollen, de fleurs et de fruits. On retrouve aussi des prédateurs et des parasites qui s'attaquent à d'autres invertébrés. Bon nombre d'espèces sont utilisées comme agents de contrôle en agriculture, comme les coccinelles, les carabes et les staphylins.

L'ordre des coléoptères est le plus abondant, comptant de 350 000 à 400 000 espèces

### **1.1 Classification**

**Tableau 1** : classification des coléoptères

<b>Règne</b>	Animalia
<b>Embranchement</b>	arthropoda
<b>Sous-embranchement</b>	Hexapoda
<b>Classe</b>	Insecta
<b>Sous-classe</b>	Pteregota
<b>Ordre</b>	Coleoptera

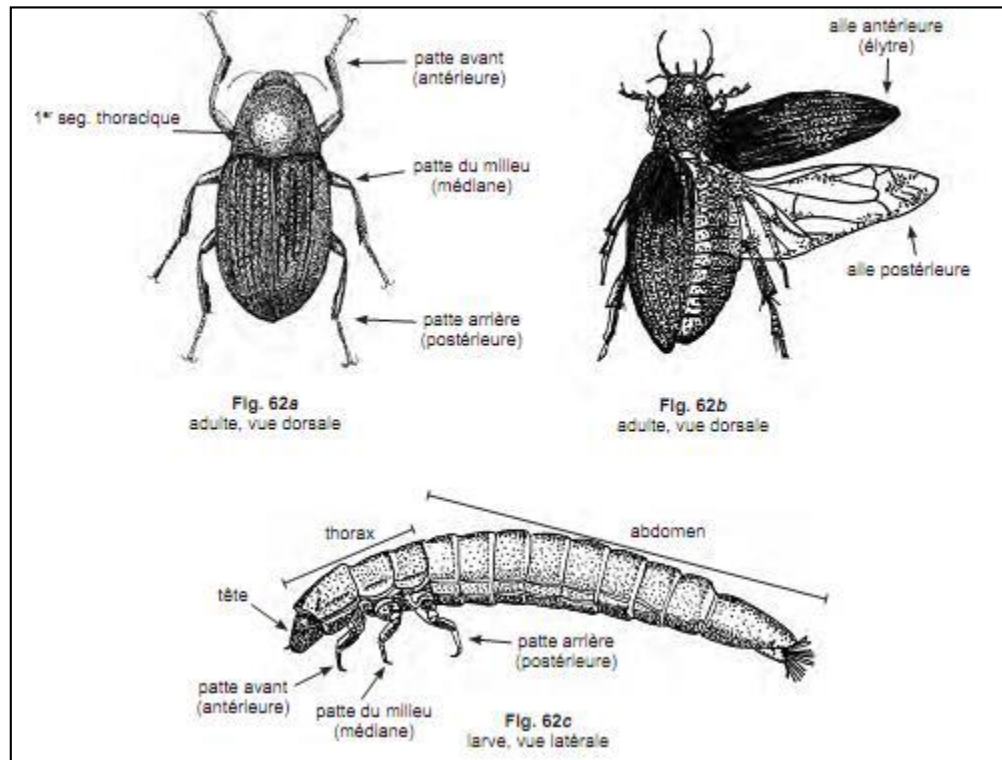
### **1.2 Morphologie**

Les larves de coléoptères sont très polymorphes. Elles sont également de tailles variées.

- La tête est toujours bien différenciée et constitue une capsule céphalique.
- Les yeux sont constitués de stemmates.
- Les antennes sont de taille variable mais comprennent normalement quatre articles pouvant se subdiviser en fouet.
- Thorax : le prothorax est légèrement plus développé que les deux autres segments.
- Les pattes thoraciques sont toujours présentes.



- L'abdomen de 8 à 10 segments visibles, des branchies latérales et/ou dorsales, des pseudopodes (BOUKLI, 2012)



**Figure 1 :** Vue dorsale d'un Coléoptère adulte et vue latérale d'une larve (MOISAN *et AL*, 2008)

### 1.3 Développement chez les coléoptères

La durée de vie est d'un an à plusieurs années, le nombre d'œufs est très variable de un œuf à plusieurs centaines; ils sont isolés ou rassemblés dans une ponte. L'ovipositeur se fait dans l'eau pour les groupes à larves et adultes aquatiques; ou peut se faire près de l'eau (Scirtidae) et quelques Dyticidae ont des pontes endophytiques. La majorité des Coléoptères ont trois stades larvaires mais les Elmidae ont cinq ou six stades larvaires. La nymphose a lieu à terre dans une logette construite par la larve de dernier stade, mais pour les Noteridae, Donaciinae et Curculionidae, elle se passe dans le milieu aquatique dans un cocon rempli d'air. (MOISAN *et AL*, 2008).

## 2 Régime alimentaire des coléoptères

- **Les larves:** L'appareil buccal est de type broyeur le régime alimentaire des Coléoptères est varié: Herbivores stricts (Curculionidae), détritivores, des algivores et des carnivores.

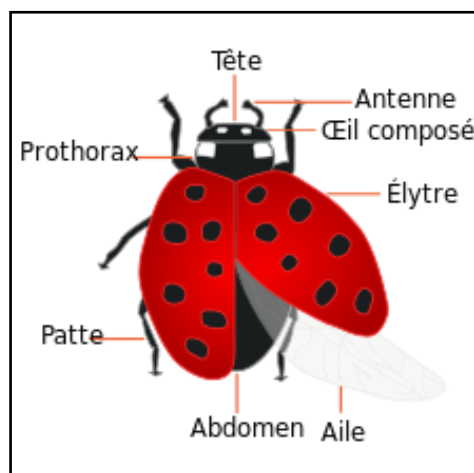
- **Les adultes:** L'appareil buccal est de type broyeur, certains sont prédateurs, mais la majorité détritivore-algivore. (MOISAN et AL, 2008).

## **2.1 Importance des coléoptères**

### **2.1.1 Famille des coccinellidae**

Elles furent les premières à être utilisées contre les insectes nuisibles. Ces coccinelles sont considérées comme l'ennemi principal des pucerons (BOURAS, 1990). Le cycle des coccinelles contient quatre phases de développement : l'oeuf, la larve, la nymphe et la coccinelle adulte. Les coccidiphages ont 2 à 4 générations par an (WOLFGANG et WERNER, 1992). Elles recherchent des hygrométries élevées et sont très sensibles aux traitements insecticides. La prédation s'exerce à tous les stades.

Les coccidiphages se nourrissent au stade adulte, de 20 à 40 cochenilles par jour. Ceux qui se nourrissent de populations de ravageurs à forte densité, sont de grandes tailles et sont par conséquent nommés des prédateurs de choc. Certaines sont efficaces dans la limitation des populations de cochenilles et d'acariens. En Algérie, on a pu recenser 16 espèces de coccinelles respectivement dans l'algérois et la Mitidja. La plupart se nourrissent de cochenilles inféodées aux strates arbustives (BICHE, 2012).



**Figure 2 :** Coccinellidae (2).

### **2.1.2 Familles des Staphylinidae**

Les deux espèces *Aleochara bilineata* et *A. Bipustulata* appartiennent à la famille des Staphylinidae, genre *Aleochara* sont des prédateurs généralistes à l'état adulte. (GUY RIBA , 1989).

Les imagos sont noirs brillant et présentent des élytres courts, caractéristiques de la famille des Staphylinidae. Chez *A. Bipustulata* les élytres présentent une pigmentation brune plus ou moins prononcée formant une tâche sur le bord postérieur qui permet de le différencier à l'oeil nu d'*A. Bilineata*. Leur corps est fusiforme, les pattes sont marron foncé et l'abdomen se termine en pointe (GUY RIBA , 1989)

La taille des adultes est variable (de 3 à 6,2 mm) et corrélée avec la taille de l'hôte dans lequel ils ont effectué leur développement.

Les deux espèces *Aleochara bilineata* et *A. Bipustulata* peuvent exercer une importante pression parasitaire sur les populations de *D. Radicum*, (PERRIER R, 1971) montrent que les taux de parasitisme par *A. Bilineata* sont très variables selon les années (allant de 4 à 40%). Le taux de parasitisme moyen sur la période était d'environ 20%.

Les espèces choisissent un habitat unique pour se nourrir et se Reproduire. Dans une culture de Brassicaceae *A. Bilineata* et *A. Bipustulata* présentent donc le double intérêt de prédateurs et de parasiter la mouche du chou. L'utilisation de ces espèces a Aussi été envisagée contre d'autres mouches phytophages appartenant au genre *Delia* et notamment *D. Antiqua*. (PERRIER R, 1971)



**Figure 3 :** Staphylinidae (2).

### **2.1.3 La famille des Carabidés**

Les Carabidae représentent la plus grande famille de Coléoptères Adepaga (du grec aden : beaucoup et phage: je mange) avec plus de 40 000 espèces réparties sur la surface du globe. (DAJOZ, 2002).

Dans la plupart des cas, les Carabes constituent un des éléments du contrôle des ravageurs et font donc partie du cortège des auxiliaires. De plus leur action prédatrice peut avoir lieu dans une période critique pour le ravageur, et ainsi avoir plus d'effet que celle de spécialistes (HOLLAND, 2002). En verger, l'action prédatrice des Carabes sur les ravageurs est surtout dirigée envers les espèces ayant un stade de développement au sol. Ainsi, les chenilles du *Cydia pomonella* au dernier stade sont consommées par plusieurs espèces de Carabes lors de leur déplacement au sol avant nymphose (HAGLEY, 1988).

De nombreuses espèces de mouches des fruits sont la proie de Carabes au moment de la pupaison au sol, comme la mouche de la cerise *Rhagoletis cerasi* ou la mouche de l'olive *Bactrocera oleae*. Des pucerons peuvent également être consommés, tel le puceron vert du pommier *Aphis pomi* (ELMER, 1990).



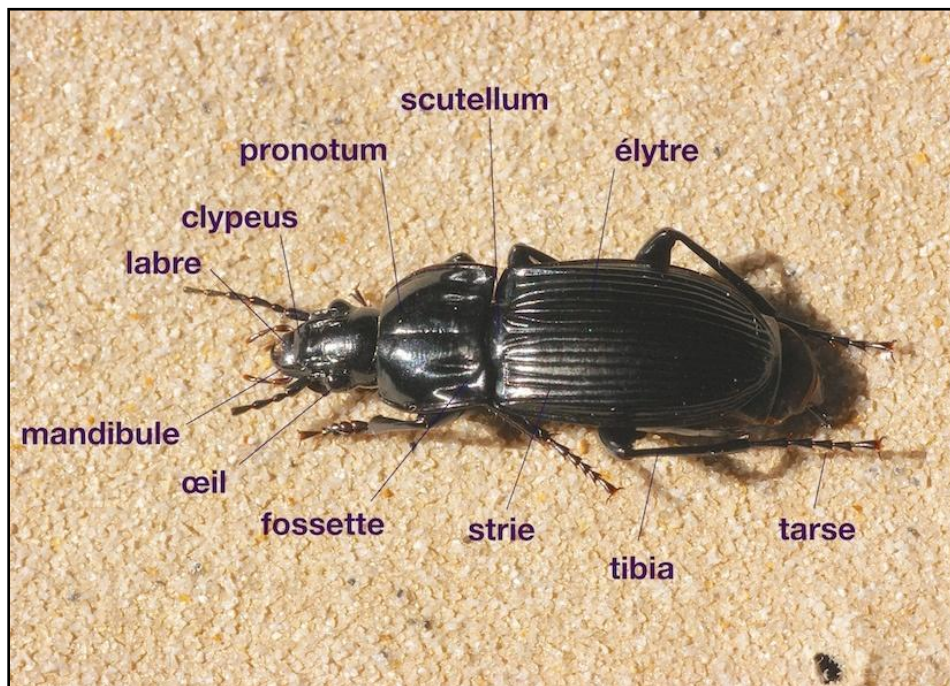
**Figure 4 :** Carabidae (vue ventrale) (1).

#### **2.1.3.1 Morphologie des carabidés**

Les Carabidés comptent un grand nombre de sous-familles différentes morphologiquement entre elles, de sorte qu'elles ont longtemps été considérées comme des familles à part entière (JEANNEL, 1942). Mais un grand nombre de traits morphologiques et écologiques sont communs à toutes ces sous familles :

- L'abdomen possède 6 sternites, Le premier sternite abdominal est divisé par les hanches postérieures : sa marge postérieure n'est pas visible entre les hanches.
- Les pattes sont adaptées à la course. Bien que nombre d'espèces soient fouisseuses, il n'y a pas de réelle adaptation à ce mode de vie en-dehors de variations de longueur des articles.

- Les fémurs sont identiques aux 3 paires de pattes, ne différant parfois que par leur longueur.
- Les protibias ont développé une structure, appelée "organe de toilette", car l'animal l'utilise pour le lissage de ses antennes. L'anatomie de l'organe de toilette permet de différencier plusieurs lignées de carabiques.
- Les tarses ont toujours 5 articles. Ceux des pattes antérieures et médianes sont souvent élargis chez les mâles.
- Trochanters postérieurs larges.
- Les antennes sont toujours linéaires, composées de 11 articles, insérées latéralement entre l'œil et le scrobe mandibulaire.
- Pièces buccales prognathes. Palpes le plus souvent linéaires, mais pouvant être terminés par un dernier article sécuriforme (JEANNEL, 1942)



**Figure 5 :** Morphologie d'un Carabidé (vue dorsale) (1).

### **3 Les diptères**

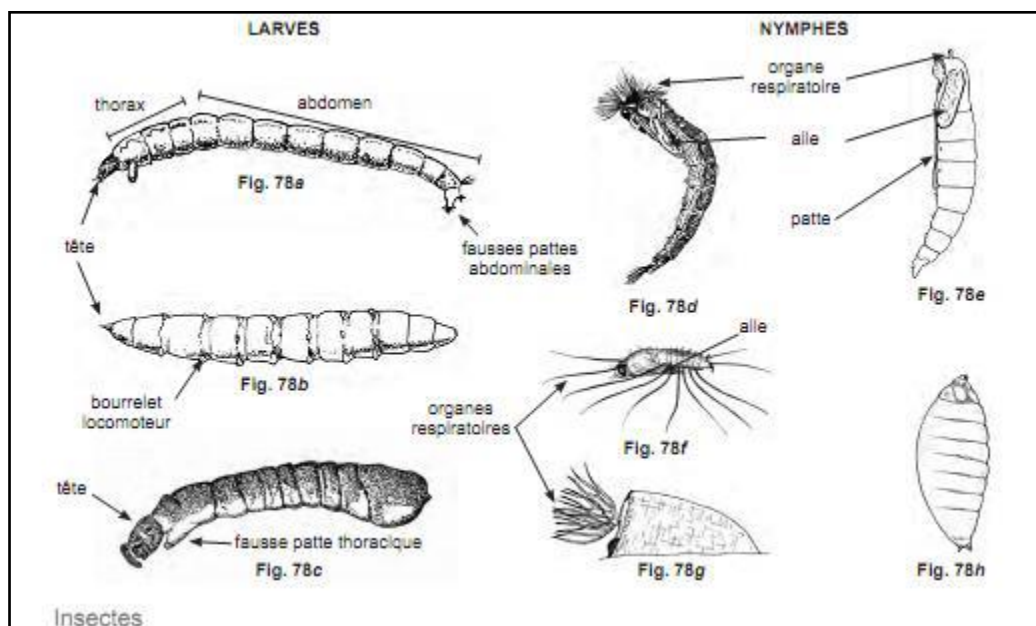
Les Diptères sont nombreux, s'attribuent jusqu'à 90% ou davantage, de l'entomofaune ailée, dans les biotopes les plus divers, sauvages ou aménagés. Par leur nombre immense en espèces et en individus et par leur facilité d'adaptation aux gîtes larvaires, les diptères dominent dans de vastes régions (LECLERCQ, 1971).

Les Diptères ont une paire d'ailes et une paire de balanciers ; appareil buccal de type suceur ou piqueur suceur ; métamorphose complète. (PINTUREAU et AL., 2009).

Les Diptères, qui regroupent les mouches, les moucheron et les moustiques. Les espèces ont des aspects et des modes de vie forts diversifiés .La plupart des diptères sont terrestres. Seules quelques familles sont adaptées à la vie aquatique aux stades larvaire et nymphal. Pour certaines familles, seuls quelques genres ou espèces. Les larves de diptères sont caractérisées par l'absence de pattes articulées. Elles portent souvent des fausses pattes thoraciques et/ou abdominales. La fin de l'abdomen peut porter des soies et/ou des appendices. La tête est soit distincte soit indistincte. Des nymphes sont également présentes dans La nymphe est l'état intermédiaire entre la larve et l'adulte. (TACHET et AL, 2012).

Il n'est pas possible actuellement d'établir une classification phylogénétique rigoureuse des diptères. Beaucoup de problèmes restent à l'étude, même au niveau des familles. Donc il existe 95 familles (LECLERCQ, 1971). Il y a plus de 30 000 espèces, mais selon d'autres auteurs il y a 80 000 espèces.

- Les diptères constituent l'ordre d'insectes le plus important après les Coléoptères. On distingue deux sous-ordres :
  - **Les Nematoceres** : dont les antennes sont constituées de plus de trois articles.
  - **Les Brachyceres** : dont les antennes sont courtes et constituées de trois articles(TACHET et AL, 2012).



**Figure 6 : Larves de Diptères**

### 3.1 Position systématique des diptères

**Tableau 2 :** la classification des Diptères (TACHET *et AL*, 2010).

<b>Sous-Ordre</b>	<b>Super-Famille</b>	<b>Famille</b>
<b>Nématocères</b>	Psychodoidea	Psychodidae
	Ptychopteroidea	Ptychopteridae
	Culicoidea	Blepharicidae Dixidae Chaoboridae Culicidae
	Chironomoidea	Simuliidae Thaumaledae Ceratopogonidae Chironomidae
	Tipuloidea	Tipulidae Clindrotomidae Limoniidae
<b>Brachycères</b>	Empidoidea	Empididae Dolicipididae
	Tabanoidea	Rhagionidae Athericidae Tabandae
	Syrphodea	Syrphidae
	Ephidroidea	Ephidridae
	Sciomyzoidea	Sciomyzidae
	Muscoidea	Anthomyidae

### 3.2 Développement chez les diptères

#### 3.2.1 Œufs

Le cycle de développement des diptères (espèce la plus intéressante pour nous en entomologie médico-légale) est holométabolique, ce qui signifie qu'il s'agit d'une métamorphose complète. Après la ponte, qui se fait préférentiellement dans les orifices humains, les oeufs vont éclore pour donner naissance à des larves de premier stade. (TACHET *et AL*, 2012).

### **3.2.2 Larve**

- Absence de pattes thoraciques qui peuvent être remplacées par des pseudopodes ou des bourrelets locomoteurs.
- La capsule céphalique peut-être individualisée (eucéphale), rétractile dans les premiers segments thoraciques ou totalement régressée (larve acéphale). Le corps comprend de onze à quinze segments dont les trois premiers sont thoraciques, les téguments sont membraneux jamais sclérifiés.
- **La respiration** : peut se faire par des téguments (type apneustique : Chironomidae), par des branchies trachéennes (Tipulidae) ou branchies sanguines chez Chironomus. D'autres larves ont des stigmates postérieurs (métapneustiques : Tipulidae), qui peuvent s'ouvrir à l'extrémité d'un siphon qui s'ouvre à la surface et peuvent être pourvus d'une rosette de soies hydrofuges (cas des Ptychopteridae et les Tabanidae) ou des stigmates antérieurs (amphipneustiques).
- Chez des familles, la larve possède une filière labiale qui lui permet de tisser un étui mobile comme les Trichoptères (Simuliidae) qu'elles fixent au substrat. (TACHET et AL, 2012).

### **3.2.3 Nymphe**

Elles sont libres chez les Nématocères mais enfermées dans la dernière exuvie larvaire chez de nombreux Brachycères. Chez les Chaoboridae et les Culicidés, la nymphe est mobile et a des palettes natatoires à l'extrémité de l'abdomen, chez d'autres familles il y a des processus respiratoires plus ou moins ramifiés portés par le thorax (Simuliidae, Chironomidae) ou l'abdomen (Empididae) (TACHET et AL, 2012).

### **3.2.4 Adulte**

Caractérisés par une paire (ailes antérieures) les ailes postérieure sont transformées en organe d'équilibration : Le balancier.

- Tête très mobile, le prothorax et le métathorax sont petits et fusionnés avec le mésothorax qui est très développé.
- Six pattes (hexapodes) se terminant par le tarse et une paire de griffe, ces derniers recouvrent un pulvillus qui leur permet de marcher sur les surfaces lisses.
- Appareil buccal de type lécheur (majorité des diptères) ou lécheur – piqueur (simuliidae) ou piqueur (culicidae) et certaines espèces sont prédatrices d'autre invertébrés terrestres (TACHET et AL, 2010).



- Yeux composés occupant la plus grande partie de la tête, ils sont plus développés chez le mâle que chez la femelle.
- Trompe, rarement nulle et est épaisse et courte, parfois mince et pointue.
- Thorax peuvent être couverts de poils ou d'écailles ou de soies, et les pattes ont des formes et des tailles variables selon les familles. (TACHET *et AL*, 2010).

### **3.3 Régime alimentaire des diptères**

Le régime alimentaire est très varié :

- Des formes broyeuses détritivores ( Tipulidae)
- Racleuses de substrat (Chironomidae)
- Filtreuses (Culicidae, Syrphidae, Chironomidae et Simuliidae)
- Prédatrices (Chaoboridae, Athericidae, Empididae et les Tabanidae)
- Parasites (phorésie) de certaines larves de Chironomides aux dépens de larves d'Ephéméroptères. (TACHET *et AL*, 2010).

➤ Les larves de Diptères sont une source de nourriture pour de nombreux invertébrés et poissons. Vis à vis des hommes, les Diptères sont une source de nuisance à cause des femelles qui présentent un régime hématophage (Culicidae, Simuliidae, Tabanidae). (TACHET *et AL*, 2010).

### **3.4 Importance des diptères**

Deux familles principales, les syrphidés et les cecidomyiidae, possèdent des représentants qui sont des prédateurs entomophages de première importance (PINTUREAU *et AL*, 2009).

#### **3.4.1 Famille des syrphidae**

- *Syrphus balteatus* : Cette espèce est entomophage à l'état larvaire, l'adulte, mesure 7 mm et 15mm à la fin du stade larvaire (JOACHIM *et HAUPT*, 2000). Il est fréquemment présent dans les vergers sur une fleur entrain de butiner ou en vol stationnaire, ce diptère ressemblant vulgairement à une guêpe minuscule. Les adultes se nourrissent de pollen et de nectar, ils contribuent ainsi à la pollinisation (JOACHIM *et HAUPT*, 2000).

### 3.4.2 Famille des cecidomyiidae

Les adultes ressemblent à de petits moucheron à 6mm. Les larves sont surtout prédatrices de pucerons comme celles d'*Aphidoletes aphidimiza*, ou d'acariens comme celles de *Feltiella acarisuga*. Ces deux espèces sont, ou ont été, commercialisées (DAJOZ, 2002).



**Figure 7 :** cecidomyiidae

## 4 Les araignées

L'ordre des araignées, dit ordre des aranéides, fait partie de la classe des arachnides

Les arachnides font partie du phylum des arthropodes (Tableau 2), dont les principales caractéristiques sont de posséder un exosquelette plus ou moins rigide et des appendices articulés (DARRIGRAND et AL., 2008).

On en connaît actuellement 32 000 espèces, qui vivent sur toutes les terres émergées du globe. Elles vivent sous tous les climats, secs ou humides, froids ou chauds, océaniques ou continentaux. (2)



**Figure 8 : Une araignée**

#### **4.1 Position systématique des araignées**

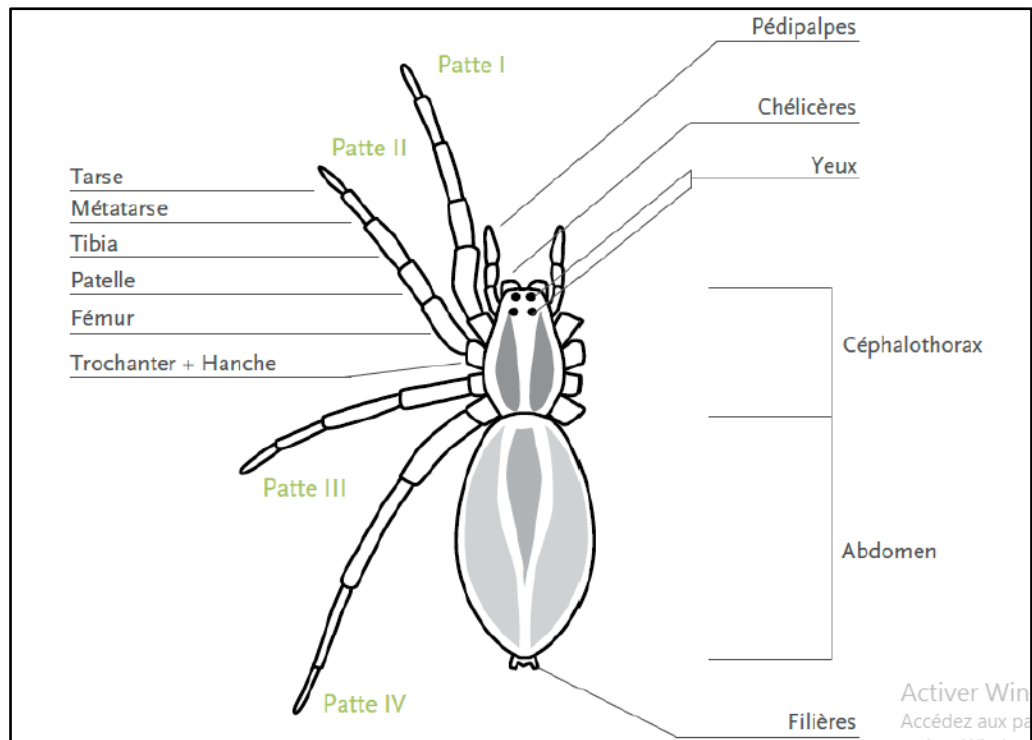
La position systématique des araignées est représentée dans le tableau 3 suivant :

**Tableau 3 :** Position systématique des araignées (PLATNICK et BERNIKER, 2014).

<b>Règne</b>	<b>Animalia</b>	<b>Classe</b>	<b>Arachnida</b>
<b>Embranchement</b>	Arthropoda	<b>Ordre</b>	Araneide
<b>Sous Embranchement</b>	Chelicerata	<b>Sous Ordre</b>	Polyphaga

#### **4.2 Morphologie des araignées**

Le corps d'une araignée se compose principalement de deux parties - le céphalothorax (partie antérieure) et l'abdomen (partie postérieure) reliés par une structure de taille élancée connue sous le nom de pédicule. Le céphalothorax ou prosoma est divisé en céphalus et thorax, le céphalus portant les yeux entre 2 et 8, les palpes, et les pièces buccales et le thorax porte les pattes. L'abdomen ou opisthosoma contient les ouvertures respiratoires, les systèmes reproducteurs et digestif, le tubercule anal, et les filières. Les araignées varient considérablement en taille, selon l'espèce et le sexe (les mâles sont souvent beaucoup plus petits (BARRION et LITSINGER, 1995)).



**Figure 9 :** Morphologie d'une araignée (CTIFL, 2013)

### **4.3 Développement chez les araignées**

Comme tous les arthropodes, les araignées possèdent un squelette externe rigide, la cuticule. Pour grandir, elles sont obligées de changer cette enveloppe, par mues successives, au cours de leur vie.

Le nombre de mues varie selon les espèces. Il est généralement plus important pour les grosses araignées. Pour les toutes petites érigoninés (environ 1 mm) vivant fréquemment au niveau du sol, la maturité est atteinte en trois mues. Pour des espèces de plus grande taille, comme certaines mygales, une quinzaine de mues sont nécessaires. (3).

Les mâles arrêtent souvent leur croissance une ou deux mues avant les femelles. Une fois adulte, les araignées ne muent plus, sauf les plus grosses mygales tropicales qui effectuent des mues post-adultes. (3).

Après avoir atteint le stade adulte, mâle et femelle se reproduisent. La période de reproduction se situe à différentes périodes de l'année selon les espèces excepté en hiver. Les cycles de vie peuvent être décalés en fonction des conditions extérieures (température, hygrométrie). (3).

Les araignées passent l'hiver à des stades divers – adultes ou jeunes plus ou moins avancés dans leur développement (dans les cocons ou à l'extérieur). (3).

#### **4.4 Régime alimentaire des araignées**

Les araignées sont de redoutable prédatrices, leur régime alimentaire est uniquement constitué d'insectes tel que les pucerons, les aleurodes, les mouches, les cécidomyies, les thrips, les psylles et les cicadelles. (ALICE et OLIVIER, 2010).

#### **4.5 Importance des araignées**

Les araignées contribuent au contrôle, à la régulation des populations d'insectes et autres invertébrés. (4).

Des scientifiques ont mesuré l'importance de ce rôle en comptant le nombre de proies capturées durant toute sa vie (d'avril à novembre) par une seule araignée, l'Araignée frelon (ou Épeire fasciée) du nom scientifique d' *Argiope bruennichi* . Dans une prairie, avec sa toile, cette araignée capture environ 900 proies, soit plus de 12 g de petites bêtes. (4).

Les araignées font parties de la chaîne alimentaire : elles sont mangées (elles servent de nourriture) par de nombreux, dont des oiseaux, des hérissons, des musaraignes, des insectes, etc. (4).

Leur rôle écologique est, de ce fait, primordial car elles sont très efficaces en tant que régulatrices de populations de certains insectes ravageurs de culture (emploi en lutte biologique intégrée) et fonctionnent comme de très bons insecticides naturels dans la nature (tout comme dans les habitations). (5).

## **1 Généralités sur les agrumes**

D'après PRALORAN(1971), les citrus sont des arbres à tronc presque cylindrique, à écorce lisse, à bois dur et à rameaux inermes ou épieux. Le feuillage est persistant. Coriace, vert sombre, contenant des huiles essentielles (caractéristique de l'espèce). Les fleurs solitaires, ou en petites grappes sont de couleur blanche ou rosé, elles ont de 3 à 4 sépales et habituellement 20 et 40 étamines plus ou moins soudés entre elles à la base par groupes de trois, d'un ovaire à 6-14 loges surmonté par un style. Les fleurs sont bisexuées ou hermaphrodites (elles possèdent à la fois l'appareil mâle et femelle mais la fécondation est en générale croisée).

Le fruit est une baie de forme et couleur variable, oblongues brillant à maturité, sa taille est également variable selon l'espèce et les variétés. Les agrumes comportent trois genres botaniques, Citrus, Fortunella et Poncirus .a cause de la divergence qui existe au niveau des critères de classification, des problèmes sont posés pour l'obtention d'une seule classification (REBOUR, 1966).

### **1.1 Position systématique des agrumes**

D'après SWINGLE (1976 *in* LOUSSERT, 1987), les agrumes sont classés comme suit :

**Tableau 4 : classification des agrumes**

Règne	Plantae
Embranchement	Magnoliophyta (ou Angiospermes)
Classe	Magnoliopsida (ou Dicotylédones)
Ordre	Geraniales
Famille	Rutaceae
Genre	Citrus, Fortunella, Poncirus

### **1.2 Allure Générale**

Selon le CNRTL le terme agrume Etymologiquement issu de la forme italienne « agrumi » qui signifie les fruits des espèces citriforme (6) , en langue anglaise, on parle de « citrus fruits », ce terme lui-même vient du latin « acrumen » qui désigne des arbres produisant des fruits à saveur acide ou amer « aigre », les agrumes sont les espèces comestibles et cultivées de la famille des Rutacées, particulièrement du genre Citrus (7).

Selon IMBERT (2005), le mot « agrume » vient du latin « acrimen : aigre », nom donné par les italiens, désigne un ensemble d'espèces appartenant au genre botanique « Citrus » de la famille des Rutacées : ce sont les orangers, citronniers, mandariniers... La plupart sont originaires

d'Asie. Dans leur région d'origine, les agrumes poussent toujours dans des zones montagneuses, le climat est chaud (20-25°C), très humide et surtout constant, sans alternance saisonnières. Les agrumes sont des arbres fruitiers épineux, à port arrondi, à feuille persistantes, comportant différentes espèces cultivées pour leurs fruits, leurs parfum ou pour décoration (BACHE, 2004).

### **1.3 Système Racinaire**

L'enracinement des agrumes est généralement pivotant (CHIKH, 1987). Les racines sont des organes souterrains qui assurent deux fonctions essentielles, la fixation et la nutrition de l'arbre (GAUTIER, 1987). Les agrumes ont un système racinaire peu puissant, par rapport à d'autres espèces fruitières comme l'olivier (ITAF, 1995).

D'après RICHARD (2004), les agrumes sont composés de deux parties : la partie souterraine qui forme le porte-greffe et la partie aérienne (greffon) qui porte les fruits de la variété de l'espèce cultivée.

#### **1.3.1 La partie souterraine**

Les racines principales : les racines sont très solides et ont également pour fonction de maintenir au sol un arbre généreux dont la frondaison présente, par sa persistance et son abondance, une forte prise au vent (RICHARD, 2004).

#### **1.3.2 La partie aérienne**

- **Les Rameaux**

Les rameaux, parfois épineux, connaissent plusieurs vagues de croissance, la plus importante étant celle du printemps (VIRBEL-ALONSO, 2011).

- **Feuilles**

Les feuilles sont simples (*Citrus*, *Fortunella*) ou trifoliées (*Poncirus* et ses hybrides) (MIREILLE, 2002). Elles sont alternées, pétiolées, persistantes, faiblement dentées ou crénelés (MOREL, 1969). La coloration passe du vert clair chez les jeunes feuilles, au vert foncé chez les feuilles adultes (AUBERT, 2004).

- **Fleurs**

La fleur est généralement composée de 5 sépales et de 5 pétales. Elle possède de 20 à 40 étamines soudées à la base et un ovaire portés par un disque nectarifère (MIREILLE, 2002). Les fleurs son bisexuées ou hermaphrodites ; la fécondation est généralement croisée (GARNIER, 2004).

- **Fruits**

ce sont des baies de forme et de couleurs variables selon les espèces, la variété et même selon les conditions climatiques et les soins culturaux (BACHE, 2004). Le fruit, de taille très variable, à une structure particulière, c'est une baie constituée de trois enveloppes : épicarpe, mésocarpe et endocarpe (MIREILLE, 2002).

## **1.4 Cycles de développement**

Bien que chez les citrus le cycle annuel ne soit pas aussi marqué que chez les espèces fruitières à feuilles caduque, il est possible d'en différencier les étapes suivantes :

### **1.4.1 La croissance végétative**

Elle se manifeste sur les jeunes ramifications (rameux) dites poussées de sève au cours des trois périodes suivantes :

- **La première poussée de sève de printemps** ; (de la fin février au début mai), les ramifications s'allongent et développent de jeunes feuilles de coloration vert clair, très distinctes des autres feuilles plus âgées colorées en vert sombre. Sur ces nouvelles ramifications apparaissent, en Avril- Mai, les pousses fructifères (boutons floraux, puis fleurs) (LOUSSERT, 1989).
- **La deuxième poussée de sève d'été** ; (courant Juillet-Aout) plus ou moins vigoureuse suivant les températures, les irrigations et la vigueur des arbres. Cette poussée de sève est en général moins importante que les pousses de printemps et d'automne (LOUSSERT, 1989).
- **La troisième poussée de sève d'automne** ; (d'Octobre à la fin Novembre), elle assure en partie le renouvellement du feuillage (LOUSSERT, 1989).

### **1.4.2 Le développement floral**

Les principales étapes du développement floral sont.

- La floraison;
- La pollinisation;
- La fécondation (CHAHBAR, 2004).

### **1.4.3 Le développement du fruit**

Les principales étapes du développement du fruit sont :

- La nouaison;
- Le grossissement;
- La maturation (GAUTIER, 1987).



## **1.5 Exigences Ecologique Des agrumes**

Les agrumes présentent une grande capacité d'adaptation à des conditions pédoclimatiques très différentes (ANONYME, 2006).

### **1.5.1 La Lumière**

La lumière a une action très remarquée sur la qualité et la coloration des fruits (ANNONYME, 2006).

### **1.5.2 La Température**

La culture des agrumes est possible partout où la température moyenne de l'année est supérieure à 13°C et inférieure à 39°C (LOUSSERT, 1987). Les températures très élevées, supérieures à 40°C peuvent occasionner des brûlures sur les feuilles et sur les fruits (CHAHBAR, 2004). Les agrumes sont considérées comme des arbres de climats chauds ; ils craignent en effet les gelées (ITAF, 1995). Les *Citrus* sont très sensibles aux variations thermiques et ils exigent des températures élevées au moment de la croissance et la maturation des fruits (SINGH ET RAJAM, 2009).

La température moyenne favorable à la culture des *Citrus* sont de l'ordre de 10°C à 12°C pour les moyennes hivernales et 22°C à 24°C pour les moyennes estivales (LOUSSERT, 1987). Les températures très élevées, supérieures à 40°C peuvent occasionner des brûlures sur les feuilles et sur les fruits (CHAHBAR, 2004).

### **1.5.3 L'humidité**

L'humidité ne semble pas avoir une forte influence sur le comportement des agrumes eux-mêmes. Elle a par contre des incidences sensibles sur le développement de certains parasites : *phytophthora*, pourritures, cochenilles (LOUSSERT, 1985 ; CHAHBAR, 2004).

Il est alors fortement conseillé d'éviter les expositions littorales et les terrains hydromorphes où l'humidité est toujours excessive. D'un autre côté, la faible humidité de l'air augmente la transpiration des agrumes et élève le besoin en eau d'irrigation (GRISSAK, 2010).

### **1.5.4 Le Vent**

Le vent a un effet néfaste sur la production agrumicole par ses actions mécaniques et physiologiques, Il provoque par sa violence des dégâts mécaniques très importants, il accroît les besoins en eau en augmentant très sensiblement l'évaporation du milieu. En effet, les chutes des fruits sont importantes dans les vergers non protégés des vents (AUBERT, 2004).

### **1.5.5 Pluviométrie**

En terme de besoins en eau, 120 mm par mois, soit 1200 à 1500 mm par an, représentent une quantité d'eau au-dessous de laquelle la culture des agrumes nécessite une irrigation (GRISONI, 2003).

### **1.5.6 Exigences en altitude et en exposition**

En Algérie les vergers d'agrumes sont situés au niveau des plaines littorales et sublittorales, dans la zone basse à moins de 400 m d'altitude, seule l'existence d'un microclimat peut expliquer la présence des vergers à 700 ou 800 mètres d'altitude ( Tizi-Ouzou ou Tlemcen) (MUTIN G., 1969).

## **1.6 Exigences Edaphiques**

Selon LOUSSERT (1989), les qualités essentielles d'un bon sol agrumicoles sont :

- La perméabilité variée de 10 à 30 cm/h
- Le sol doit avoir un pH qui se situe entre 6 et 7 (WALALI-LOUDYI *et al*, 2003).
- La plantation doit être à 4 ou 5 m d'écartement
- le pH idéal est situé entre 5,5 et 7,5 (WALALI-LOUDYI *et al*, 2003 ; VAN EE, 2005).
- Le taux de calcaire compris entre 5 à 10 % (BACHE, 2004).
- Une bonne teneur satisfaisante en P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> et K<sub>2</sub>O assimilables

## **1.7 Les ennemis des agrumes**

### **1.7.1 Les insectes**

#### ➤ **La mineuse des agrumes (*Phyllocnistis citrella*)**

La mineuse est un minuscule papillon qui ne dépasse pas 8 mm d'envergure. Comme il est de petite taille, il est difficile à percevoir dans les vergers. La larve est de couleur jaunâtre qu'on peut facilement reconnaître à travers l'épiderme des jeunes feuilles. Ce parasite est très différent des autres parce que sa larve dès sa sortie rentre sous l'épiderme de la feuille en creusant des galeries. (HAMADACH ET BENNAI, 2012).

Les feuilles atteintes sont complètement détruites, elles sont enroulées et présentent des nécroses que l'on peut voir également sur jeunes rameaux, Les jeunes pousses s'arrêtent alors de croître. (HAMADACH ET BENNAI, 2012)

#### ➤ **Les cochenilles** Brunes, blanches, noires : elles sucent la sève, ce qui affaiblit l'arbre.

Traiter avec une

huile blanche en fin d'hiver et des produits spécifiques en cours de végétation(8).

Les cochenilles sont des insectes homoptères piqueurs-suceurs, très connus sur les agrumes. On les appelle aussi « poux des plantes » qui sucent la sève et injectent une salive toxique dans les tissus des plantes.

Les cochenilles ont une certaine particularité par rapport aux autres insectes ravageurs. Leur corps est recouvert soit d'un bouclier, soit d'une matière cireuse ou d'une sécrétion cotonneuse. Il existe plusieurs espèces de cochenilles vivant sur agrumes comme :

- Le pou rouge (*Chrysomphalus dictyospermi*)
- Le pou noir (*Parlatoria zizyphus*)
- La cochenille virgule (*Lepidosaphes beckii*)
- La cochenille serpette (*Lepidosaphes gloveri*) (HAMADACH ET BENNAI, 2012)

➤ **Les pucerons**

De couleur noire, verte et jaune : souvent au revers des feuilles qui se recroquevillent(8).

Les pucerons sont des insectes piqueurs suceurs qui se caractérisent par des apparitions massives sous forme de colonies denses. Ces ravageurs choisissent les jeunes feuilles et les pousses tendres et ils présentent un réel danger surtout pour les jeunes plantations qui peuvent dépérir ou accuser un retard dans la croissance. Les principales espèces rencontrées sur les agrumes sont : le puceron vert (*Aphis spiraecola*), le puceron noir (*Toxoptera aurantii*), et le puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*). (HAMADACH ET BENNAI, 2012).

➤ **Mouche du fruit :**

De couleur noire et jaune : apparition d'une tache noire sur le fruit qui devient immangeable (8).

➤ **Acariens :**

Minuscules insectes sous les feuilles qui leur donnent un aspect plombé(8).

### **1.7.2 Les bactéries**

Selon LOUSSERT (1989a), la bactériose des agrumes est provoquée par la bactérie *Pseudomonas syringae* . Cette maladie se manifeste surtout sur les feuilles et les rameaux. Les attaques sur fruits sont observées sur citronnier.

Elles sont la cause de pourritures, de tumeurs et de chancres. De plus par les toxines qu'elles émettent, elles peuvent provoquer des lésions à distances. L'infection peut se faire aussi bien par les orifices naturels, comme les stomates ou les lenticelles, que par des blessures (LOUSSERT, 1985).

Les agents de propagation des maladies bactériennes sont nombreux : citons les paramètres atmosphériques, en particulier le vent, l'eau et les semences (LOUSSERT, 1985).

## **1.8 Importance économique**

### **1.8.1 Dans le monde :**

Les citrus représentent la culture fruitière la plus importante dans le monde du point de vue économique (TADEO ET AL. 2008). Les agrumes sont cultivés dans plus de 100 pays à travers le monde (PEÑA ET AL. 2007). Ils sont cultivés dans la plupart des régions tropicales et subtropicales entre les latitudes 40°N et 40°S (AGUSTI ET AL. 2014), et les altitudes allant de zéro à 1000 m (HILL 2008). Les principales régions de production se localisent dans le Sud des États-Unis la région méditerranéenne l'Afrique du Sud l'Amérique du Centre l'Australie la Chine et le Japon (HILL 2008).

La production annuelle mondiale a dépassé 105 millions (MT) de tonnes dans la période 2000-2004 (ANONYME, 2004), y compris 62 MT d'oranges (Navel Maltaises sanguines Valencia late...) 22 MT de petits fruits (satusma, clémentines et mandarines ...) et 12 MT de limons (citrons limes) (LEBDI GRISSA 2010). Les superficies, les productions et les rendements des agrumes dans certains pays à travers le monde en 2013 sont exposés dans le tableau 5.

### **1.8.2 En Algérie :**

L'arboriculture fruitière est très diversifiée en Algérie. Elle est constituée essentiellement, de l'olivier, du figuier, de la vigne, et des agrumes qui sont les espèces les plus importantes sur le plan économique et social (KERBOUA, 2002).

La culture des agrumes revêt une importance stratégique en sa qualité de source d'approvisionnement en fruits frais et des débouchés sur le marché national des produits agrumicoles (BICHE, 2012). Durant la campagne 2006/2007, la superficie réservée aux agrumes au niveau national est estimée à 62 606 ha (BICHE, 2012).

Les orangers, en particulier, les variétés précoces (Washington Navel et Thomson Navel), occupent 50 % de cette superficie (KERBOUA, 2002). Les grandes zones de production par ordre d'importance, sont la plaine de la Mitidja (44 %), Habra à Mascara (25 %), le périmètre de Bounamoussa et la plaine de Saf Saf à Skikda (16 %) et le périmètre de la Mina et le bas Chélif (14 %) (BICHE, 2012).

Les orangers, en particulier, les variétés précoces (Washington Navel et Thomson Navel), occupent 50 % de cette superficie (KERBOUA, 2002). La superficie et la production de certaines espèces d'agrumes produites en Algérie sont présentées dans le tableau 6.

**Tableau 5 :** Superficies productions et rendements des agrumes dans les principaux pays producteurs en 2013 (FAO, 2016)

<b>Pays</b>	<b>Superficies (ha)</b>	<b>Productions (tonnes)</b>	<b>Rendement (qx/ha)</b>
Chine	3 051 300	33 104 744	108,49
Inde	970 000	10 090 000	104,0
Brésil	802 862	19 734 725	245,80
Nigéria	795 000	3 800 000	47,8
Mexique	556 789	7 613 105	136,73
États-Unis	322 714	10 133 246	314,00
Espagne	307 900	6 379 100	207,18
Pakistan	195 300	2 150 000	110,09
Égypte	173 007	4 092 339	236,54
Italie	154 764	2 744 779	177,35
Iran	145 837	2 730 920	187,26
Argentine	145 595	2 814 697	193,32
Turquie	125 383	3 681 158	293,59
Maroc	113 122	1 467 925	129,76
Viet Nam	81 116	971 560	119,77
Thaïlande	86 755	1 064 942	122,75
Afrique du Sud	73 731	2 407 180	326,48
Colombie	72 140	1 153 547	159,90
Pérou	69 279	1 052 282	151,89

**Tableau 6 :** Productions des agrumes en Algérie en 2013 (FAO, 2016).

<b>Agrumes</b>	<b>Production (Tonnes)</b>
<b>Oranges</b>	69000
<b>Tangerines</b>	111000
<b>Citrons et limes</b>	41000

Par ailleurs, l'Algérie, possède une collection composée de 158 variétés d'agrumes au niveau de la station de l'ITAF à Tessala El Merdja. Cette collection renferme un patrimoine génétique important, composé de 65 variétés d'orangers, 40 variétés de mandariniers, 11 variétés de tangerines, 24 variétés de citronniers/cédratiers, 13 variétés de pomelos/pamplemoussiers et 5 variétés de limes et limettes (KERBOUA, 2002).

## 2 Généralités sur l'Olivier

L'Olivier est l'un des arbres les plus caractéristiques de la région méditerranéenne; il a une grande importance nutritionnelle, sociale, culturelle et économique sur les populations de cette région où il est largement distribué (LOUSSERT ET BROUSSE, 1978). Immortel et sa durée de vie est très longue : plusieurs fois centenaires voire atteindre un millénaire. Il peut vivre jusqu'à 1000 ans et, si à cet âge canonique on le coupe, il produira immédiatement un rejet

qui vivra lui aussi des centaines d'années. Il est parfaitement adapté au climat méditerranéen, En effet, la plupart de la superficie mondiale dédiée à cette culture se trouve, justement, dans le Bassin méditerranéen que se concentrent 95 % de la production et 85 % de la consommation mondiale (BALDY, 1990). Il supporte parfaitement des sécheresses prolongées mais craint les froids trop vifs et l'humidité stagnante. Il a besoin d'un ensoleillement prolongé et les fortes chaleurs de l'été ne lui font pas peur. Néanmoins, un hiver marqué lui est nécessaire pour induire la production de fleurs et donc d'olives.

## 2.1 Classification de l'olivier

La classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD (2004), est la suivante :

**Tableau 7 : classification d'olivier**

Embranchement	<b>Spermaphytes</b>
Sous Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous classe	Astéridées
Ordre	Lamiales
Famille	Oléacées
Genre	<i>Oléa</i>
Espèce	<i>Olea europea</i>

## 2.2 Caractéristiques morphologiques

L'olivier se distingue des autres espèces fruitières par sa grande longévité et également par sa grande rusticité qui lui permet de se développer et de fructifier sous des conditions de climat Sub-aride et parfois sur des sols très pauvres. (CIVANTOS, 1998)

### 2.2.1 Système racinaire

Le développement du système racinaire de l'arbre dépend des caractéristiques physicochimiques du sol, sa profondeur, sa texture et sa structure (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Le développement du système racinaire de l'olivier est étroitement lié aux caractéristiques physico-chimiques du sol, au climat et au mode de conduite de l'arbre (LOUSERT ET BROUSE, 1978).

Les jeunes racines de l'olivier sont de couleur blanchâtre et possèdent le chevelu caractéristique des dicotylédones. A mesure que se produit la lignification, les racines les plus vieilles tendent à brunir (LOUSERT et BROUSE, 1978).

Selon CIVANTOS (1998), dans les sols à texture franche ; le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une concentration importante située aux environ de 80 cm.

### **2.2.2 Les organes aériens**

#### **➤ Le Tronc**

Les jeunes arbres ont un tronc élancé, circulaire et celui des arbres âgés ont un aspect rugueux, tortueux ou cannelé. La hauteur du tronc est plus ou moins développée et cela en fonction des zones de culture et des cultivars (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

L'écorce et le bois est gris brunâtre et diffèrent entre arbres irrigués et arbres non irrigués (LAVEE, 1997).

#### **➤ Les Rameaux**

Ce sont des rameaux d'une année ou de l'année précédente. Ils sont de couleur grise-verdâtre, leur croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne. Mesurant quelques dizaines de cm, selon la vigueur de l'arbre et de la variété, ils portent des fleurs puis des fruits (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

#### **➤ Les feuilles**

Elles représentent l'ensemble du feuillage. Les feuilles de l'olivier sont persistantes, leur durée de vie est de l'ordre de 3 ans. Elles sont disposées de façon opposée sur le rameau. Elles sont simples, entières avec des bords lisses, sans stipule, portées sur un court pétiole (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

#### **➤ Les Fleurs**

Elles sont gamopétales, regroupées en petites grappes dressées, de 10 à 40 en moyenne, suivant la variété (LOUSSERT et BROUSSE, 1978). Elles sont petites et ovales, les pétales sont de couleur blanc-jaunâtre, très légèrement odorantes, très sensibles au froid et au vent (LAVEE, 1997).

#### **➤ les Fruits**

Ils sont ovoïdes gros ou ellipsoïde de diamètre compris entre 1 et 3 cm. longtemps verts, puis noirs à complète maturité, de forme variable suivant les variétés (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

### **2.3 Cycle de développement**

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), on peut distinguer quatre grandes périodes, au cours de la vie d'un olivier.

- **La période de jeunesse :** de la 1<sup>ère</sup> à la 12<sup>ème</sup> année : C'est la période d'élevage et de croissance des jeunes plants, elle commence en pépinière pour se terminer en verger dès que le jeune arbre est apte à fructifier, c'est la période de développement le système racinaire.
- **La période d'entrée en production :** Elle s'étale de la 12<sup>ème</sup> à la 50<sup>ème</sup> année. C'est la phase intermédiaire entre la phase de jeunesse et la phase adulte.
- **La période adulte :** Elle va de 50<sup>ème</sup> à la 150<sup>ème</sup> année. C'est la phase où l'olivier a atteint sa taille normale de développement, son accroissement souterrain et aérien est terminé.
- **La période de sénescence :** Au-delà de 150 ans. C'est la phase de vieillissement caractérisée par une diminution progressive des récoltes. La durée de ces périodes varie en fonction des conditions de culture des arbres et des variétés.

## **2.4 Les exigences de l'olivier**

### **2.4.1 Exigences climatiques**

La culture de l'olivier est associée à la zone du climat méditerranéen. Ce climat se caractérise par la douceur de l'hiver qui est la saison humide et un été chaud pratiquement sans pluie, correspondant à une saison sèche.

#### ➤ **La température**

L'olivier est un arbre thermophile caractéristique des régions chaudes, malgré son aptitude à supporter les températures élevées de l'été, les températures supérieures à 40°C causeront des brûlures endommageant l'appareil foliacé ainsi que la chute des fruits (LOUSERT et BROUSSE, 1978).

L'olivier ne supporte pas beaucoup le froid, en effet les températures négatives (-5 à -6°C) peuvent être dangereuses (BALDY, 1990).

#### ➤ **La pluviométrie**

Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978), une des caractéristiques du climat méditerranéen est l'irrégularité des précipitations annuelles et mauvaise répartition des pluies.

#### ➤ **L'hygrométrie**

Les fortes humidités de l'air peuvent être néfastes pour la croissance de l'arbre. Aussi, elles favorisent les maladies cryptogamiques comme elles gênent la pollinisation anémophile, c'est pour cette raison que cette culture est à éviter à proximité immédiate de la mer (au moins 10 km) (LOUSERT et BROUSSE, 1978).



➤ **Altitude**

L'altitude de culture de l'olivier dépend de l'altitude. Les limites à ne pas dépasser sont de 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et de 900 à 1000 m pour les versants exposés au sud (9).

➤ **La lumière**

Avec une bonne exposition au soleil, l'olivier donne des meilleurs rendements. Par ailleurs, les coteaux bien exposés au soleil (versant sud) présentent un meilleur développement (BOUKHARI, 2014). La lumière est un facteur déterminant au cours de la floraison. Selon DAOUDI (1994), l'évolution florale est inhibée sur les arbres qui ne reçoivent pas assez de lumière.

➤ **Les vents** Par leur action mécanique, ils peuvent provoquer la chute des fruits ainsi que la cassure des branches. Par contre, lors de la floraison, ils assurent une bonne pollinisation s'ils sont modérés (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

#### **2.4.2 Exigences édaphiques**

L'olivier connu pour sa plasticité, est cultivé dans toutes sortes de types de sol. Néanmoins, il préfère les sols légers à texture sableuse permettant le développement en profondeur et en largeur des racines. Selon LOUSSERT et BROUSSE (1978) la profondeur du sol nécessaire à l'arbre doit être au minimum 1 à 1,5 m.

#### **2.5 Les ennemis de l'olivier**

Les ennemis de l'Olivier sont très nombreux et diversifiés. Ils comptent près de 250 ennemis importants qui sont signalés par différents auteurs (CAUTERO, 1965). Ils sont repartis entre 90 champignons, 5 bactéries, 3 lichens, 4 mousses, 3 angiospermes, 11 nématodes, 110 insectes 13 Arachnides, 5 oiseaux et 4 mammifères (GAOUAR, 1996).

➤ **Mouche de l'Olivier (*Dacus oleae*) :**

La mouche de l'Olive *Bactrocera oleae* est le ravageur le plus préoccupant pour les Oléiculteurs causant des dégâts sur fruits pouvant aller jusqu'à 30 % de fruits abimés et non utilisables. Les attaques de mouche conduisent également à une altération de la qualité de l'huile, provoquant une augmentation du taux d'acidité (INPV, 2009).

➤ **Cochenille noire de l'Olivier (*Saissetia oleae*) :**

C'est un insecte de la famille des Sternorhynches. Comme le puceron ou le psylle, elle n'est pas spécifique de l'Olivier car elle vit également sur d'autres plantes, en particulier sur le Laurier rose. A l'âge adulte, elle mesure environ 5 mm de long et 4 mm de large. Elle ressemble à une demi-sphère noir collé sur l'intérieur des feuilles mais surtout sur les jeunes tiges d'un an ou deux (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

➤ **La teigne de l'olivier (*Prays oleae*)**

La teigne est un ravageur important dont l'observation commence en mars dans les feuilles des oliviers. Ce ravageur peut entraîner des pertes de récolte non négligeables. Sa reconnaissance est essentielle pour permettre une lutte adaptée et efficace (AFIDOL, 2014).

## **2.6 Importance de l'olivier**

### **2.6.1 Dans le monde**

La culture de l'olivier occupe dans le monde une superficie de 8,6 millions d'hectares en 2003 pour une production de 17,3 millions de tonnes d'olives (FAO, 2003).

Le patrimoine mondial est évalué à 900 millions d'arbres avec des densités qui varient entre 17 à 400 arbres/ha (BOUKHEZNA, 2008).

Selon les chiffres du Conseil Oléicole International fin 2018, la production d'olives destinée à l'huile d'olives représentait 3 135 000 tonnes pour l'année 2018, et 2 751 000 tonnes d'olives. La production est en baisse par rapport à l'année précédente (3 314 000 tonnes). Les plus fortes baisses sont survenues en Tunisie et en Argentine, où la récolte a chuté de 57% et 54% respectivement. En Europe, la production en Italie chute de 38% à cause d'intempéries qui ont endommagé les oliviers, et de 35% en Grèce. Le patrimoine oléicole mondial est d'environ 830 millions d'oliviers. Certains estiment qu'il y aurait plus d'un milliard d'oliviers dans le monde. La plupart bien sûr autour du bassin méditerranéen, avec 2 pays producteurs, l'Espagne et l'Italie, loin devant tous les autres. Mais aujourd'hui on trouve des oliveraies au Proche-Orient, aux USA, en Amérique latine et en Afrique du Nord, bref un peu partout dans le monde. La production d'huile d'olive est concentrée sur le pourtour méditerranéen : Espagne, Portugal, Italie, Grèce, Turquie, Tunisie et Maroc. A eux seuls ces pays représentent plus de 90% de la production mondiale.

### **2.6.2 En Algérie**

L'oléiculture qui occupe une superficie de plus de 1,07 million d'hectares, a connu une augmentation de la production au titre de la campagne agricole 2018-2019, estimée à peu près de 2 millions de tonnes, soit une hausse de 28 % par rapport à la campagne précédente.

Cette augmentation est due aux conditions climatiques favorables notamment en matière de températures et du volume des précipitations et sa répartition dans le temps et dans l'espace ainsi que l'entrée en production des jeunes plantations (10).

### **3 Généralités sur les céréales**

Les céréales sont des espèces généralement cultivées pour leur grain, dont l'albumen amylicé, réduit en farine, est consommable par l'homme ou par les animaux domestiques. (MOULE, 1970). La plupart des céréales appartiennent à la famille des graminées (ou Poacées). Ce sont: le blé, l'orge, l'avoine, le seigle, le maïs, le riz, le millet, le sorgho. Les unes appartiennent à la sous-famille des Festucoïdées : blé, orge, avoine, seigle; les autres à la sous-famille des Panicoïdées : maïs, riz, sorgho, millet. (GONDE et AL, 1967). Enfin, une céréale, le sarrasin appartient à une autre famille, celle des Polygonacées. (MOULE, 1970).

#### **3.1 L'orge**

L'orge est la première céréale cultivée, on en trouve sa trace au Proche-Orient au moins 7000 ans avant notre ère (BOTINEAU, 2010). Est une céréale cultivée pour ses grains. Principalement utilisés pour l'alimentation animale, les grains d'orge ont une valeur énergétique pour le bétail mais sont pauvres en protéines. Avant l'extension du maïs, l'orge avait une place centrale dans l'alimentation du bétail. L'orge est aujourd'hui encore la référence pour mesurer la valeur énergétique des aliments pour le bétail. (GNIS, 2008).

L'orge est une monocotylédone, c'est une plante annuelle au cycle végétatif court 130 à 150 jours ou même moins, par rapport au blé 250 à 280 jours. (SOLTNER, 2005). Qui s'adapte aux différents climats ; elle est résistante au froid, au manque d'eau et à la pauvreté des sols (MONETTE et FORTIN, 2006).

Le genre *Hordeum* comporte 34 espèces, qui sont généralement diploïdes à  $2n = 14$  chromosomes, mais il existe des espèces sauvages tétra-ou hexaploïdes (DORE, 2006).

##### **3.1.1 Position systématique**

En Algérie, neuf variétés d'orge sont cultivées; Remada, Dahbia, Saida, Hamra, Tichedrett, Dahria, Rihane Nailia, Badia) (ITGC, 1995). Variété Saida 183 est la variété qui est cultivée dans l'institut biotechnologie (ITMAS).

La position systématique de l'orge est représentée dans le tableau 8 suivant :

**Tableau 8 :** La position systématique de l'orge

<b>Règne</b>	Plantae	<b>Famille</b>	Gramineae (Poaceae)
<b>Embranchement</b>	Magnoliophyta	<b>Variétés</b>	Saida 18
<b>Classe</b>	Liliopsida ou Monocotylédones	<b>Genre</b>	<i>Hordeum</i>
<b>Ordre</b>	Cyperales	<b>Espèce</b>	<i>Hordeum vulgare L</i>

### 3.1.2 Caractères botaniques de l'orge

#### 3.1.2.1 Appareil végétatif

➤ **Les racines** Le système racinaire fasciculé assez développé, au cours du développement de la plante deux systèmes se forment :

1. **Un système primaire** ou système de racines séminales qui fonctionnent de la germination au tallage (BOULAL et AL. 2007).
2. **Un système secondaire** ou système de racines coronaires qui apparaît au moment où la plante se ramifie (BOURAS, 1990). de type fasciculé apparaît au tallage. Le nombre de racines est d'autant plus élevé que le tallage est plus important et que la phase de tallage est plus longue (BELAID, 1996 ; BOULAL et AL, 2007).

#### ➤ **La tige**

La tige est creuse et formée d'entre-noeuds, séparées par des noeuds, zones Méristématiques à partir desquelles s'allongent les entre-noeuds et se différencient les feuilles. Chaque noeud est le point d'attache d'une feuille. La hauteur de la tige varie selon les espèces, les variétés, et les conditions de culture. L'orge (*Hordeum vulgare L*) s'étend entre 60 cm à 150 cm (SOUILAH, 2009).

➤ **Les feuilles** Les feuilles sont alternes, longues, étroites et à nervures parallèles. Chaque feuille comprend deux parties : une portion inférieure enveloppant l'entre-noeud correspondant à la graine, et une portion supérieure, le limbe (SOLTNER, 1990).

➤ **Inflorescence** Le type d'inflorescence est un épi, constitué d'un ensemble d'unités appelées épillets. Chaque épillet est une petite grappe de une à cinq fleurs, enveloppées chacune par deux glumelles (inférieures et supérieures).

Les fleurs sont attachées sur le rameau partant de l'axe principal de l'inflorescence (BOULAL et AL., 2007).

- **Fruit** Le fruit des graminées (Poacées), le caryopse est comme son appareil végétatif, son inflorescence et sa fleur, tout à fait remarquable parmi les angiospermes (DORE, 2006).

Ce fruit est un akène (un petit fruit sec à maturité, indéhiscent, issu d'un carpelle unique et libre, et ne contenant qu'une seule graine non soudée au péricarpe), mais un akène particulier dans lequel la paroi mince du fruit (péricarpe) est intimement soudée à la paroi de la graine (tégument). La graine n'est pas libre et c'est donc le fruit qui est utilisé comme semence

Le caryopse des céréales est nu ou vêtu, selon que les glumelles adhèrent ou non. L'orge est une céréale à caryopse vêtu par des glumelles adhérentes. (SOLTNER, 1999).

- **Grains vêtus** S'entend des variétés d'orge dont les grains sont toujours attachés à la glume extérieure après la moisson. Les variétés d'orge à grains vêtus peuvent compter deux ou six rangs.
- **Grains nus** S'entend des variétés d'orge dont les grains ne sont pas solidement attachés à la glume extérieure. La glume extérieure des variétés d'orge à grains nus est très lâche, et elle se détache normalement durant la moisson. Les transformateurs désignent souvent ce type d'orge comme de l'orge « nue ». Les variétés d'orge à grains nus peuvent compter deux ou six rangs (CCG, 2013).

### **3.1.3 Cycle de développement de l'orge**

Le cycle de développement de l'orge répond à un déroulement bien précis. La culture de cette plante offre l'opportunité d'observer chacune de ces étapes tout commence par :

- **Le semis** : Les graines sont semées en automne dans un sillon puis recouvertes de terre ; Au contact de l'humidité du sol, la graine germe c'est :
- **La germination** : Une radicule se développe dans le sol pour former les racines. Puis la coléoptile sort de la graine pour se diriger vers la surface du sol après quelques jours, une plantule sort du sol c'est :
- **La levée** : pendant l'automne et l'hiver, c'est la période du tallage, les pousses vont se développer pour former des touffes au printemps, la plante commence à grandir c'est :
- **La montaison** : au sommet de la plante apparaît aux mois d'avril–mai la fleur de l'orge c'est :
- **L'épiaison** : après avoir été polonisées, les fleurs vont donner naissance à des grains de juin à juillet, les grains vont grossir pour arriver à maturité. C'est alors le temps de la moisson (GNIS, 2008).

### 3.1.4 Certains insectes ravageurs de l'orge

- **Les mouches de terreaux (*Sciaridae*)** : Ce sont des ravageurs difficiles, spécialement sur jeunes plants. Elles peuvent entraîner des dégâts aux semis, plants repiqués et boutures de nombreuses espèces végétales. Les mouches de terreaux sont un ravageur à problème également en culture de champignons où elles causent des dégâts directs et indirects. (11).
- **Les thrips** : Se sont de minuscules insectes parasites de l'orge. S'ils provoquent rarement la mort du végétal, les dommages sont d'ordre esthétique, et ils peuvent nuire à la qualité des récoltes. La lutte contre les thrips repose d'abord sur la prévention, car il n'est pas facile de les éliminer. (12).

### 3.1.5 Importance de l'orge

Les céréales sont présentes partout dans toutes les cuisines du monde. Pourtant, dans l'alimentation moderne (FRAVAL et AL., 2011).

L'utilisation de l'orge pour la consommation humaine n'est pas très importante dans les pays occidentaux. En Asie, en Afrique du nord et au Moyen-Orient, on l'utilise sous forme de farine ou de grains pour les porridges. Dans les pays industrialisés, l'orge est principalement utilisée pour nourrir le bétail et pour la boulangerie, la brasserie (bière) et la distillerie (whisky) (MONETTE et FORTIN, 2006).

En Algérie, les céréales sont la base alimentaire de la population (220Kg / individu / an) elles occupent la première place en surface agricole (ANONYME, 2004).

Selon LEUREAU (1999), la valeur calorique et la teneur en éléments nutritifs de l'orge sont mentionnées dans le Tableau 9.

**Tableau 9** : Valeur calorique et teneur en éléments nutritifs de l'orge (pour 100g de grains) (LEUREAU, 1999).

<b>Eau (g)</b>	12
<b>Valeur calorique (g)</b>	-
<b>Protéines (%)</b>	11
<b>Matières grasses (g)</b>	1.8
<b>Ensemble des hydrates de carbones (g)</b>	73
<b>Calcium (mg)</b>	60
<b>Fer (g)</b>	4
<b>Thiamine (mg)</b>	0.46
<b>Acide Nicotinique</b>	5.5

## 3.2 L'avoine

L'avoine cultivée est une plante annuelle appartenant à la famille des graminées, et cultivée comme céréale ou comme fourrage, aux racines fasciculées abondantes et aux chaumes genouillés, dont la longueur varie entre 50 et 200 cm. Les feuilles habituellement glabres ont une largeur variant entre 2 et 8 mm. La Sommité fleurie (inflorescence) prend la forme d'une panicule d'une longueur de 12 à 20 cm aux rameaux Inégaux et étalés en tous sens.

Elle fait partie des céréales à paille et était utilisée principalement dans l'alimentation animale, Ce n'est qu'assez récemment qu'on a commencé à s'intéresser à sa valeur comme aliment pour les humains, l'avoine sert notamment dans la préparation de boissons, ou pour réaliser des flocons d'avoines. (13)

### 3.2.1 Position systématique

La position systématique de l'avoine est représentée dans le tableau 10 suivant :

**Tableau 10** : Position systématique de l'avoine (BELZIL, 1983).

<b>Règne</b>	<b>Plantae</b>	<b>Ordre</b>	<b>Cyperales</b>
<b>Sous-règne</b>	Tracheobionta	<b>Famille</b>	Poaceae
<b>Division</b>	Magnoliophyta	<b>Sous-famille</b>	Pooideae
<b>Classe</b>	Liliopsida	<b>Tribu</b>	<i>Aveneae</i>
<b>Sous-classe</b>	Commelinidae	<b>Genre</b>	<i>Avena</i>

### 3.2.2 Caractères botanique

#### 3.2.2.1 Appareil végétatif

##### ➤ Les racines

L'avoine possède un système racinaire fasciculé relativement puissant qui lui permet de se développer sur sol modérément compacté et d'en améliorer la structure.

Le système racinaire, très dense sur les horizons de surface, s'enracine en général à plus de 80 cm et peut atteindre 190 cm (14).

➤ **La tige** La tige comporte une série de noeuds et d'entre-noeuds, Les entre-noeuds sont normalement allongés au nombre de 4 à 7, et l'entre-noeud supérieur est souvent aussi long que la longueur totale des autres entre-noeuds. La tige se termine par une panicule lâche et clairsemée. L'axe principal de la panicule se termine par un seul épillet. Les ramifications de la panicule sont disposées en groupes alternes le long de l'axe principal, et chacune se termine par un seul épillet (15).

➤ **Les feuilles** Sont planes ou enroulées, à ligule membraneuse courte et tronquée.

Les feuilles habituellement glabres ont une largeur variant entre 2 et 8 mm.

- **Inflorescence** Les épillets ne forment pas un épi dense. Ils sont pédicellés, pendants, en panicules ou grappes étalées. Ils contiennent deux fleurs fertiles. Les glumes sont égales ou subégales et dépassent les fleurs. Les glumelles sont également presque égales et la glumelle inférieure présente une arête flexueuse ou tordue caractéristique la fleur présente trois étamines et les stigmates sont directement portés par le carpelle.
- **Fruit** Le grain (caryopse) est oblong, velu au sommet, enveloppé dans les glumelles à la base (16).

### **3.2.3 Cycle de développement de l'avoine**

Plante annuelle, l'avoine est peu photosensible. La floraison a lieu 4 à 5 mois après semis, selon les variétés et en fonction des zones agro-écologiques. La période de floraison dépend de la date d'installation. Sur les tanety des Hautes Terres, l'avoine peut être installée soit:

- Dès les premières pluies (en octobre - novembre) pour une utilisation en couverture végétale en février-mars, après floraison
- Plus fréquemment, après une première culture de cycle court ou dans une culture de cycle moyen, en dérobé au mois de février-mars. La floraison a alors lieu à partir de juin, et la récolte peut se faire d'août à octobre. (HUBERT et AL, 2012).

### **3.2.4 Ravageurs et maladies**

L'avoine est rarement attaquée par les insectes ravageurs, mais certains peuvent à l'occasion causer des dommages importants. Le puceron des graminées (*Rhopalosiphum fitchii*) peut s'attaquer au feuillage en suçant la sève et ainsi entraîner le dessèchement des feuilles. Le puceron cause surtout des dommages indirects en propageant la jaunisse nanisante de l'avoine, une maladie virale importante des graminées (BAILEY, 2004).

La légionnaire uniponctué (*Pseudaletia unipunctua*) est une chenille nocturne qui s'attaque aux graminées en dévorant le feuillage. Elle peut atteindre 50 mm de longueur et est de couleur vert brunâtre avec des bandes jaunâtres ou orangées de chaque côté. Elle fait ses ravages de manière imprévisible, de la mi-juillet à la mi-août. (BELZILE, 1983).

Le semis hâtif est l'un des moyens pour limiter les dommages causés par cette maladie. Les coccinelles, les guêpes parasites et les syrphidés sont des prédateurs naturels qui permettent de maintenir la population de pucerons à un seuil acceptable. Le maintien d'une biodiversité végétale aux abords du champ favorise un habitat pour les prédateurs (BELZILE, 1983).



## 1 Présentation de la zone d'étude

### 1.1 Situation géographique

La wilaya de Guelma se situe au Nord-est du pays et constitue, du point de vue géographique, un point de rencontre, voire un carrefour entre les pôles industriels du Nord (Annaba – Skikda) et les centres d'échanges au Sud (Oum-El-Bouaghi et Tébessa), outre la proximité du territoire Tunisien à l'Est (DPAT, 2008) (Figure 10).

Sur une superficie de 3.686,84 Km<sup>2</sup> abrite une population (Estimée à fin 2009) de 494079 habitants dont 25 % sont concentrés au niveau du Chef-Lieu de Wilaya. La densité moyenne de cette population est de 132 Hab /Km<sup>2</sup>. La Wilaya de Guelma est créée en 1974, comprend 10 Daïra et 34 Communes (A.N.D.I, 2013).



**Figure 10** : Situation géographique de la ville de Guelma

### 1.2 Limite administrative

La wilaya occupe une position médiane entre le Nord, les hauts plateaux et le Sud du pays. Limitrophe de six wilayas (A.N.D.I, 2013). (Figure 10):

- Annaba au Nord, El Taref au Nord-est,
- Souk Ahras à l'Est,
- Oum El Bouaghi au Sud,
- Constantine à l'Ouest,
- Skikda au Nord-ouest (ANNONYME, 2013).

### 1.3 Relief

D'après l'agence nationale de développement de l'investissement (A.N.D.I, 2013), La géographie de la Wilaya se caractérise par un relief diversifié (Figure 11) dont on retient essentiellement une importante couverture forestière et le passage de la Seybouse qui constitue le principal cours d'eau.

Ce relief se décompose comme suit :

- Montagnes: 37, 82 % dont les principales sont:
  - Mahouna (Ben Djerrah): 1. 411 m d'Altitude.
  - Houara (Ain Ben Beidha): 1. 292 m d'Altitude.
  - Taya (Bouhamdane): 1. 208 m d'Altitude.
  - D'bagh (Hammam Debagh): 1. 060 m d'Altitude.
- Plaines et Plateaux : 27, 22 %
- Collines et Piémonts : 26, 29 %
- Autres : 8, 67 %

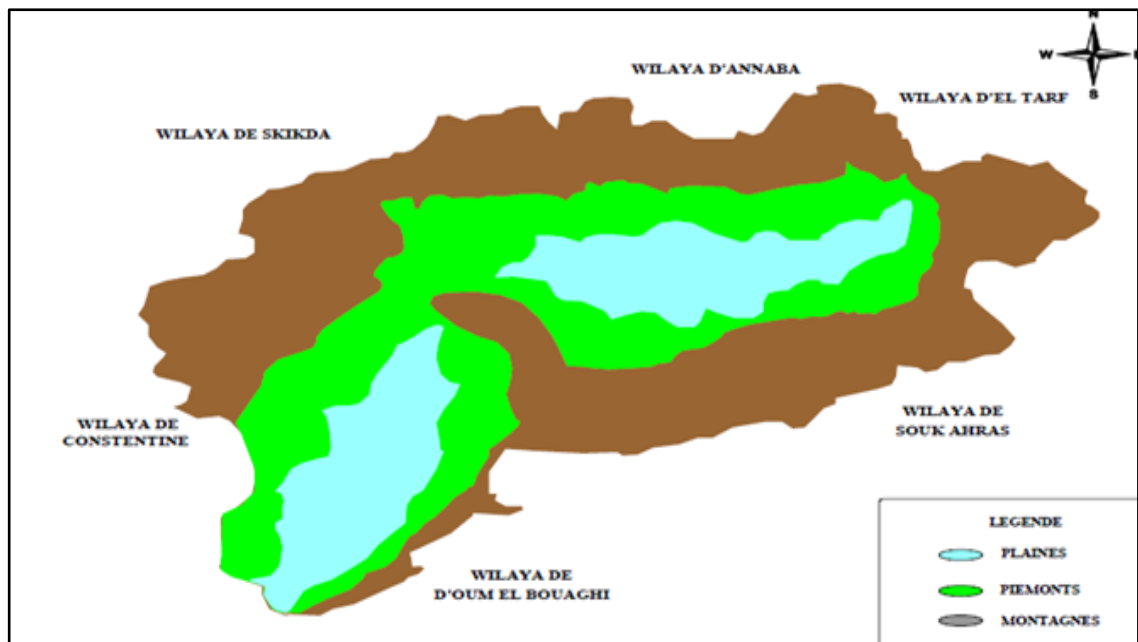


Figure 11 : géomorphologie de région de Guelma (BENSOUILEH, 2012).

### 1.4 Etudes climatiques :

#### 1.4.1 Températures

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour la végétation. Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle

l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espaces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). C'est celui qu'il faut examiner en tout premier lieu par son action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980 in MOURIDA, 2014). Elle intervient dans le déroulement de tous les processus : la croissance, la reproduction, et par conséquent, la répartition géographique.

Selon DAJET (1976), un mois est considéré comme chaud quand la température est supérieure à 20°C.

Les données des températures moyennes mensuelles recueillies de la station météorologiques de Guelma au cours de l'année 2019-2020 indiquent que la température la plus basse est enregistrée pendant le mois de janvier et la plus élevée pendant le mois de mai (Tableau 11).

**Tableau 11** : Relevé des températures moyennes mensuelles enregistrées dans la station météorologique de Guelma durant la période d'étude (2019-2020) (17).

Mois	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.
T(C°)	14.5	11.77	9.35	9.40	11.90	14.80	16.75

#### 1.4.2 Précipitations

La précipitation est parmi la principale composante du climat. Constituent l'ensemble des formes d'eau qui tombent à la surface de la terre (BENIA, 2010). Elles jouent un rôle essentiel dans le fonctionnement des écosystèmes (BOUKLI, 2012).

Le climat méditerranéen se caractérise par des précipitations généralement faibles et mal réparties dans le temps (BOUKLI, 2012).

Les précipitations d'une région sont intimement liées au climat. Elles varient dans le temps et dans l'espace. Des régions sont plus arrosées que d'autres et des mois qui sont plus pluvieux que d'autres (BELARBI, 2010).

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997).

Les données des précipitations mensuelles recueillies de la station météorologiques de Guelma au cours de l'année 2019-2020 indiquent que la précipitation la plus basse est enregistrée pendant le mois de novembre et la plus élevée pendant le mois de janvier (Tableau 12).

**Tableau 12 :** Relevé des précipitations moyennes mensuelles en (mm) enregistrées dans la station météorologique de Guelma durant la période d'étude (2019-2020) (17).

Mois	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.
P (mm)	32	33.5	163.3	87.2	91.2	40.4	67.5

### 1.4.3 Humidité

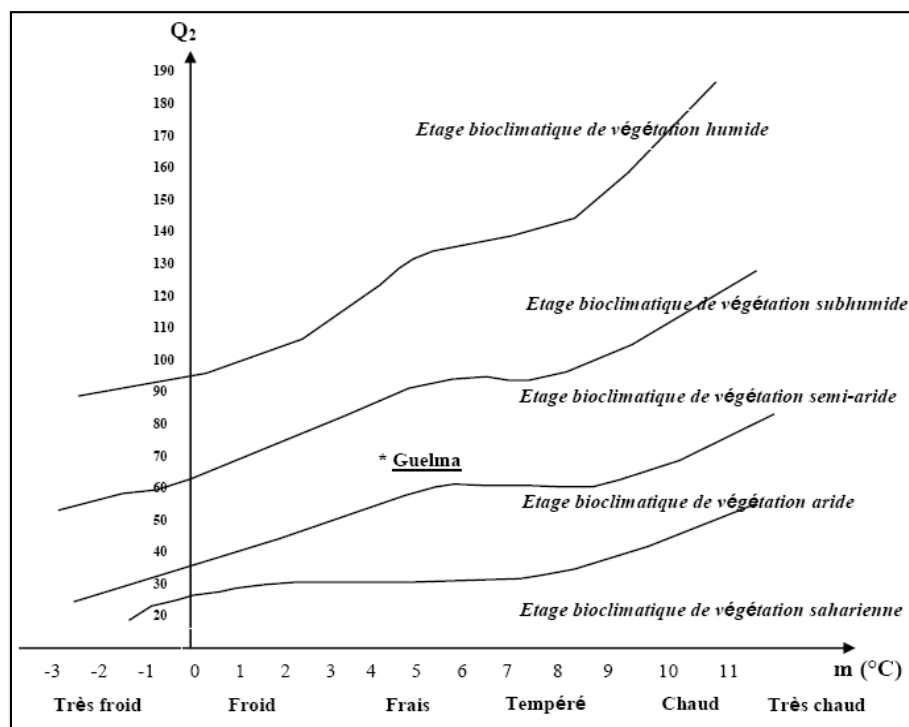
En bordure de la Méditerranée, l'humidité résulte principalement de l'évaporation de l'eau de mer. Celle-ci peut atteindre parfois 90% (ISNARD, 1971).

Le rythme d'activité de beaucoup d'insectes est sous le contrôle de facteurs climatiques comme humidité (DAJOZ, 2003).

Le tableau 13 indique que l'humidité de l'air a atteint son maximum pendant le mois de novembre et le minimum pendant le mois de mai.

**Tableau 13 :** Humidité relative (HR%) enregistrée dans la station météorologique de Guelma dans la période d'étude (2019-2020) (17).

Mois	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars.	Avr.	Mai.
(HR%)	82.1	81.6	80.8	76.4	71.9	69.0	61.5



**Figure 12 :** Situation de la région de Guelma dans le climagramme d'Emberger (2002-2015).

## 2 Matériel utilisé

### ➤ Sur le terrain :

- Pots Barber
- Filet fauchoir
- Pioche
- Solution savonneuse
- récipients en plastique
- Alcool (éthanol à 70°)
- Flacons et étiquettes
- Passoires et pinceaux

### ➤ Au laboratoire :

Au laboratoire nous avons utilisé le matériel suivant :

- Une loupe binoculaire pour le triage, le comptage et la détermination des espèces
- Des épingles entomologiques
- Des boîtes de collection
- Des flacons et étiquettes
- Alcool (éthanol à 70°)
- Des guides entomologiques

## 3 Méthodes de travail sur le terrain

### 3.1 Choix des stations

Nous avons choisi quatre stations : une station à altitude de 1000 m et une station à l'altitude de 900 m, les deux sont dominés par le couvert végétatif du chaine liège, et le même substrat édaphique.

Et une station à altitude de 800 m différents aux autres par le couvert végétatif ou il est composé par des broussailles, et le substrat aussi sec par rapport les deux premiers. Enfin on a choisi une quatrième station à côté d'une zone agricole dominée par des céréales entourées par des petites broussailles, elle est situé à l'altitude de 600 m.

### 3.2 Méthode de capture de la faune

Les méthodes de capture de la faune utilisées sont les suivantes :

#### 3.2.1 Le piège Barber

Est un moyen très simple à mettre en oeuvre pour piéger tous les arthropodes se déplaçant au sol (MARTIN, 1983). Il s'agit tout simplement d'un contenant (genre pot à confiture ou pot de tomate). Ce matériel est enterré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture

se trouve au ras du sol, la terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les insectes qui y tombent ne peuvent en sortir.

Le fond du piège peut être rempli d'un liquide pour différentes raisons : éviter que les animaux ne s'échappent, conserver les animaux piégés s'ils restent longtemps en place

(CHAUVIN, 1967).



**Figure 13** : Pots Barber (photo originale 2020)

### **3.2.2 Disposition des pièges et récolte**

Dans chaque milieu d'étude nous avons placé 4 pots Barber, sont placés en ligne. Chaque pot est séparé par des intervalles de 5 mètres de façon à ce qu'il n'y ait pas interaction entre les pots

Les pièges sont enfoncés jusqu'au ras du sol et remplis au 1/3 d'eau savonneuse et sont visités chaque samedi dans 7 jours. la faune récoltée est placée dans des flacons contenant de l'éthanol à 75°.

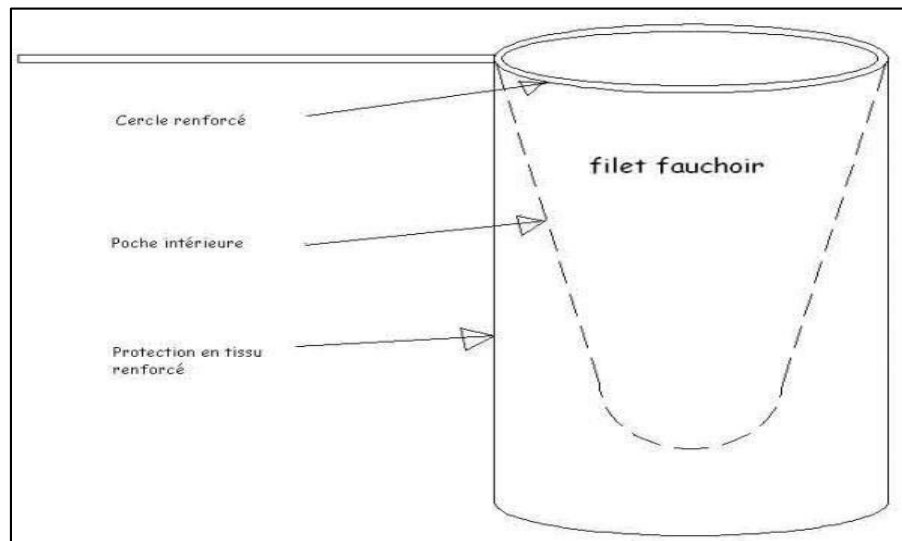
### **3.2.3 Filet fauchoir**

Le filet a été indispensable pour la capture de la faune qui vole. Cette méthode est plus efficace pour les lépidoptères, les coléoptères et même les orthoptères (CHAUVIN, 1967).

Le filet fauchoir (Figure 14). Est l'outil de l'entomologiste professionnel. Il comprend une poche solide profonde, enfilée sur un cercle robuste le manche est rigide, en aluminium ou en bois (FRAVAL, 2003).

Le filet a été indispensable pour la capture de la faune qui vole. Cette méthode est plus efficace pour les lépidoptères, les coléoptères et même les orthoptères (CHAUVIN, 1967).

Le filet fauchoir doit être utilisé sur toute la hauteur de la végétation, en raclant le sol pour obtenir l'ensemble des espèces formant le peuplement des Invertébrés présents (LAMOTTE, 1969). Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va et vient proches de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol cette technique permet la capture d'insectes ailes et aptères peu mobiles, poses sur la végétation basse (BENKHELIL, 1991).



**Figure 14 :** Le filet fauchoir

### 3.2.4 Chasse à vue

En général la chasse à vue est assez délicate. Selon MARTIN (1983), la chasse à vue permet de mieux découvrir quelle espèce est associée à telle plante. De plus il y a l'acquisition de précieuses données biologiques.

La chasse à vue permet d'abord de voir l'insecte, de l'observer dans la mesure du possible dans son milieu, puis de le capturer. Les insectes sont échantillonnés à vue.

## 4 Méthode de travail au laboratoire

Le tri et le dénombrement des insectes récoltés sont réalisés au niveau du laboratoire. L'identification précise des espèces fait appel selon le cas : à des critères morphologiques visibles à l'œil nu (taille, allure générale, couleur) ; à des critères morphologiques visibles uniquement avec un grossissement plus ou moins fort (nombre et position des soies, pilosité, ponctuation, stries, etc.). Les spécimens sont identifiés jusqu'à la famille. Les spécimens de grande taille sont étiquetés et rangés dans des boîtes de collection et les Spécimens de petites tailles sont conservés dans des tubes remplis d'alcool Sur chacun des tubes on colle une étiquette sur laquelle on indique le lieu, la date de prélèvement et le nom de l'espèce.

## 4.1 Détermination

Pour identifier notre faune nous nous sommes basé sur la documentation suivante : PERRIER (1971), WOLFGANG et WERNER (1992), MCGAVIN (2000), JOACHIM et HAUPT (2000), TOLMAN et LEWINGTON (2009), WEGNEZ et AL. (2012).

La détermination des espèces est effectuée sous la loupe binoculaire en se référant à la documentation suivante : BEDEL (1895) et ROBERTS (2009).

## 4.2 Traitement des données numériques

### 4.2.1 L'abondance relative (AR%)

- **L'abondance** : est le nombre d'individu d'une population donnée présent par unité de surface ou de volume (RAMADE, 2003).
- **L'abondance relative (Ar %)** : est donne le pourcentage d'individus récoltés dans le peuplement (RAMADE, 1984).

L'abondance relative est calculée selon la formule suivante :

$$\text{Ar \%} = \frac{\text{ni}}{\text{N}} \times 100$$

Où **ni** : est le nombre d'individus d'une espèce

**N** : est le nombre total d'individus de toute l'espèce

### 4.2.2 Richesse spécifique (S)

Est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003).



## 1 Inventaire de l'entomofaune des milieux d'études

Le présent travail c'est une synthèse modeste des travaux sont déjà effectués dans la région de Guelma par HAMZA et KOUAR (2016) dans les milieux agricole de l'orgue, avoine et des agrumes, et le travail de BOUREGHDA (2017) dans les oliviers.

Cette synthèse présente une richesse non négligeable des trois taxons faunistique des carabidés, fourmis et surtout des araignées.

Le tableau n°14 indique que le peuplement de fourmis renferme 3 genres notamment *Tapinoma*, *Messor* et *Formica* qui sont répartis en 3 espèces.

Nous comptons que Les carabidés renferment 20 espèces appartenant à 17 genres différents, *Macrothorax*, *Nebria*, *Notiophilus*, *bembidium*, *Percus*, *Orthomus*, *Agonum*, *Calathus*, *Pristonychus*, *Celia*, *Harpalus*, *Eriotomus*, *Phyla*, *Apristus*, *Cymindis*, *Licinus* et *Trechus*. Et sont représentés par des effectifs très faibles.

Le peuplement d'araignées compte 16 espèces réparties en 8 familles et 7 genres : *Trochosa*, *Pardosa*, *Phlegra*, *Dysdera*, *Xysticus*, *Drassodes* et *Zora*. (Tableau 14).

Ces résultats indiquent que les espèces du genre *Trochosa* et *Pardosa* appartenant à la famille des Lycosidae sont les plus abondantes.

Une étude effectuée dans un agroécosystème d'Oued Smar à Alger, a montré également la dominance de la famille des Lycosidae (MANSOURI et AL 2013)

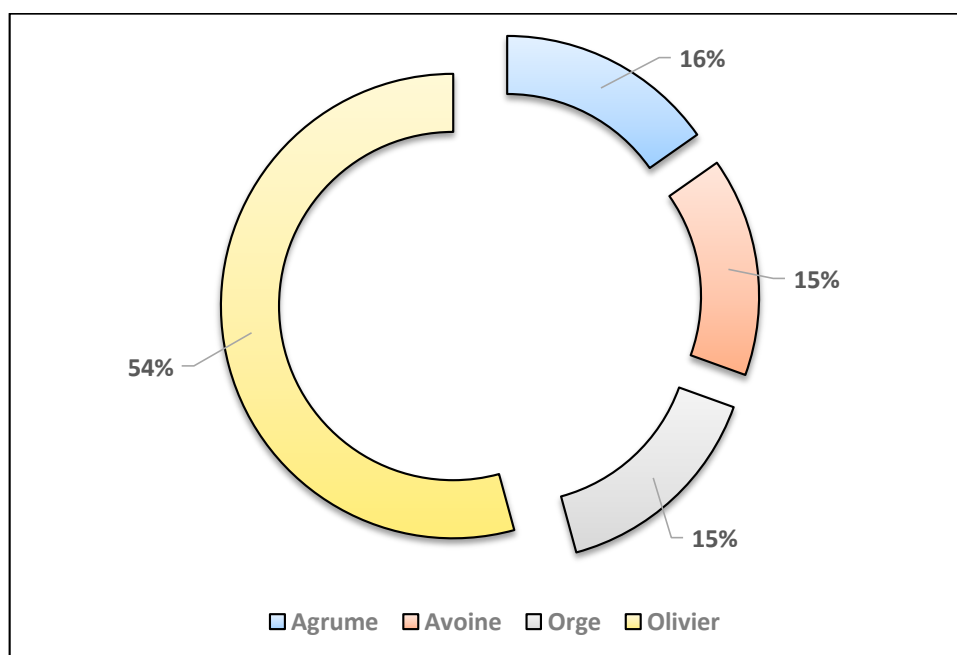
**Tableau 14 :** Inventaire globale des taxons inventoriés dans les différents milieux

Milieux ou stations	Taxons	Famille	Abondance totale	Richesse		Abondance relative %
				Genre	Sp	
Agrume (Hamza et kouar, 2016)	Coléoptères	Carabidae	01	1	1	16,66
	Fourmis	Formicidae	34	2	2	12,18
	Araignées	Lycosidae	26	2	6	32,91
		Saltisidae	0	0		0
		Zodariidae	1	1		1,26
		Dysderidae	1	1		1,26
		Thomisidae	2	1		2,53
Liocranidae	1	1	1,26			
Avoine (Hamza et kouar, 2016)	Coléoptères	Carabidae	2	1	1	33,33
	Fourmis	Formicidae	69	2	2	24,73
	Araignées	Lycosidae	12	3	6	15,18
		Saltisidae	3	2		3,79
		Zodariidae	1	1		1,26
		Dysderidae	0	0		0
		Thomisidae	0	0		0
Liocranidae	0	0	0			
Orge (Hamza et kouar, 2016)	Coléoptères	Carabidae	01	1	1	16,66
	Fourmis	Formicidae	34	3	3	12,18
	Araignées	Lycosidae	3	1	6	41,26
		Saltisidae	2	2		2,53
		Zodariidae	0	0		0
		Dysderidae	1	1		1,26
		Thomisidae	2	2		2,53
Liocranidae	0	0	0			
Olivier (Boureghda, 2017)	Coléoptères	Carabidae	176	17	17	41,70
	Araignées	Lycosidae	61	2	15	24,79
		Thomisidae	59	4		23,98
		Dysderidae	26	3		9,42
		Gnaphosidae	13	1		5,28
		Zoridae	1	1		0,40
		Salticidae	80	4		32,52
Liocranidae	6	1	2,43			

## 2 Répartition des espèces recensées selon les milieux d'études

### 2.1 Richesse spécifique

L'inventaire faunistique global au niveau de la région de Guelma présente une richesse non négligeable, nous avons constaté que les oliviers renferment une entomofaune importante ; 32 espèces identifiées soit 54% du total général. Par contre les agrumes, les cultures de l'orge et l'avoine renferment une entomofaune moins importante ; 46 % espèces au total, pour les trois milieux ; pour les agrumes le taux est (16%), pour l'avoine (15%) et le pourcentage noté pour l'orge est (16%) (Figure 15).



**Figure 15** : Répartition du nombre d'espèces de fourmis, de carabidés et d'araignées dans les différents milieux (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

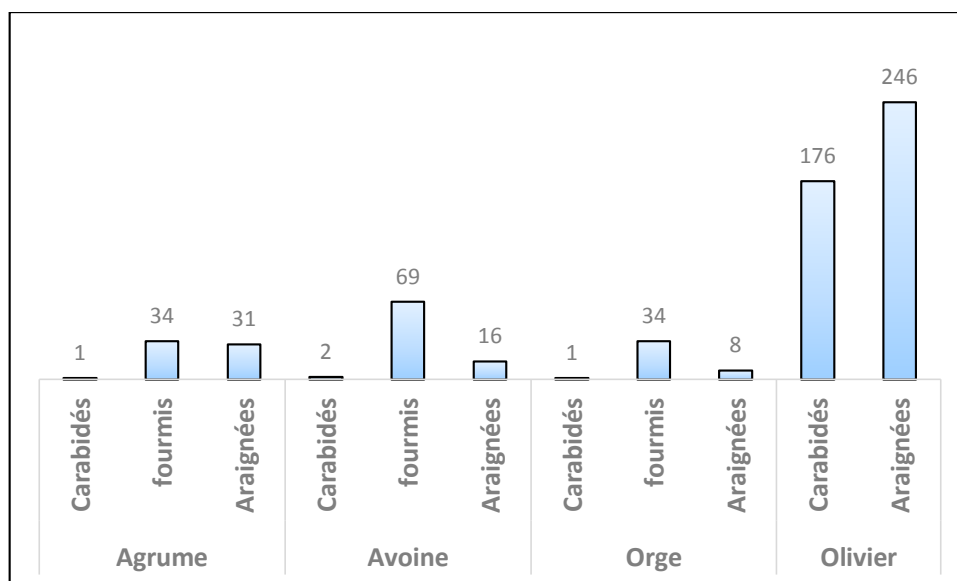
## 2.2 Abondance

De façon globale, la détermination des abondances, révèle que les Araignées, et les carabidés présentent les effectifs les plus élevés dans la parcelle des oliviers. Les fourmis et araignées sont les taxons dominants dans la parcelle d'avoine d'orge, et dans le verger d'agrumes (figure 16).

Concernant le groupe des carabidés, les effectifs sont très faibles dans l'ensemble des trois parcelles (Avoine, orge et agrumes). Cette pauvreté en espèces et en individus est probablement liée au traitement de nos cultures par des pesticides. Les carabidés sont des insectes très sensibles aux pesticides.

Une étude effectuée sur les effets de l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité à travers trois niveaux trophiques (flore, coléoptères, oiseaux) et le potentiel de lutte biologique dans huit pays européens. Sur les 13 composantes étudiées de l'intensification agricole, l'utilisation des pesticides, en particulier d'insecticides et de fongicides, a eu les effets négatifs les plus constants sur la diversité des espèces de plantes, de carabidés et des oiseaux nichant sur les terres agricoles, ainsi que sur le potentiel de lutte biologique. (18)

Les travaux de CHIHEB (2014) et ROUABHIA et KHALOUFI (2015) qui ont prospecté les mêmes stations montrent également des abondances faibles dans le groupe des carabidés



**Figure 16 :** Abondance des fourmis, des carabidés et des araignées dans les différents milieux (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

### 3 Répartition des taxons recensés selon leur position systématique :

#### 3.1 Répartition de l'abondance

D'après l'analyse des résultats des deux travaux, nous constatons que la famille la plus abondante dans cet inventaire est celle des *carabidés* avec 180 individus, soit un pourcentage de 29%, ensuite vient en deuxième position les fourmis avec 137 individus ce qui représente un taux de 22%. Le troisième rang est occupé par la famille des Lycosidae avec 102 individus soit un pourcentage de 17%. Le quatrième rang par la famille des Salticidae avec 85 individus, soit un pourcentage de 14% (Figure 17).

Ensuite par la famille des Thomisidae avec 63 individus, soit un pourcentage de 10%. Et le reste des familles contenant entre 28 et 1 individu et 1, comme dans le cas des Zodaridae par 2 individus et des Liocranidae par 7 individus (Figure 17).

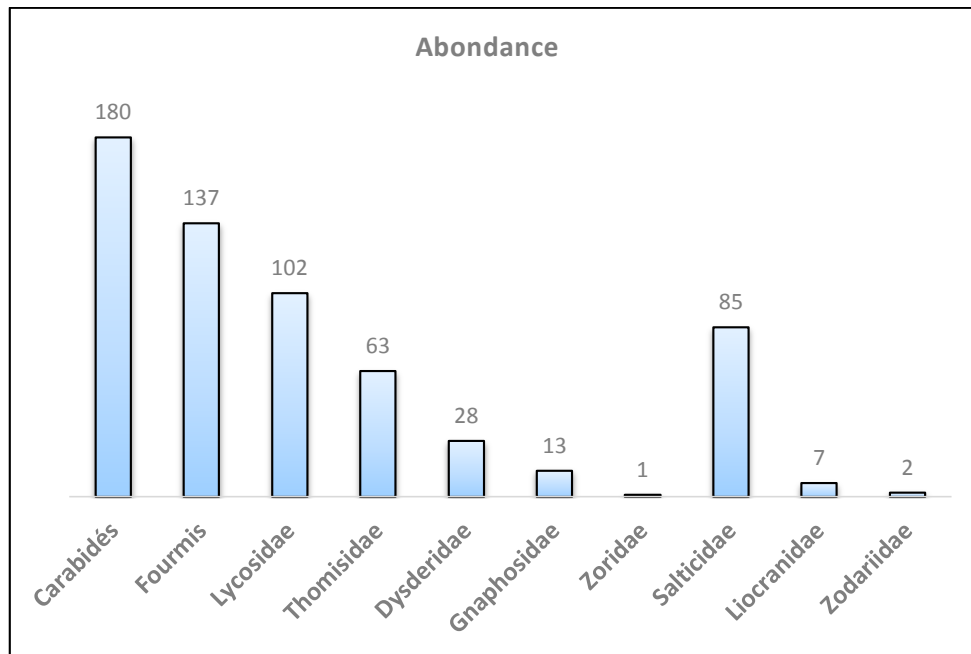
#### 3.2 Répartition de la richesse

A travers cet histogramme, nous remarquons que la famille des *Carabidae* est la plus riche avec 20 espèces soit un taux de 33%. Ces espèces sont regroupées en 20 genres (Figure 18).

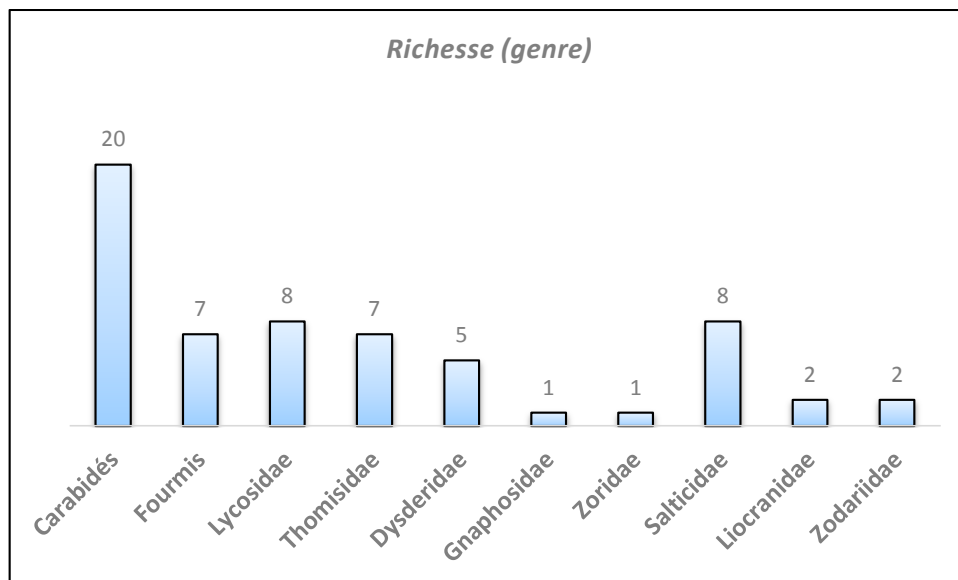
En second rang, nous trouvons les familles des *Lycosidae* et *Salticidae* avec 6 genres soit 13% pour chaque famille.

La troisième position avec 7 genres, est occupée par les familles des *fourmicidae* et *Thomisidae* soit un pourcentage de 12 % et 11 % respectivement.

La quatrième famille c'est les *Dysderidae* avec 3 genres, soit un pourcentage de 8%. Les familles des *liocranidae* et *Zodariidae*, vient en cinquième position par 2 genres (3%), et les dernières deux familles sont les *Zodiridae* et *Gnaphosidae* représentées par un seul genre pour chaque famille (2%) (Figure 18).



**Figure 17 :** Répartition de l'abondance des faunes capturées par ordre systématique (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).e.

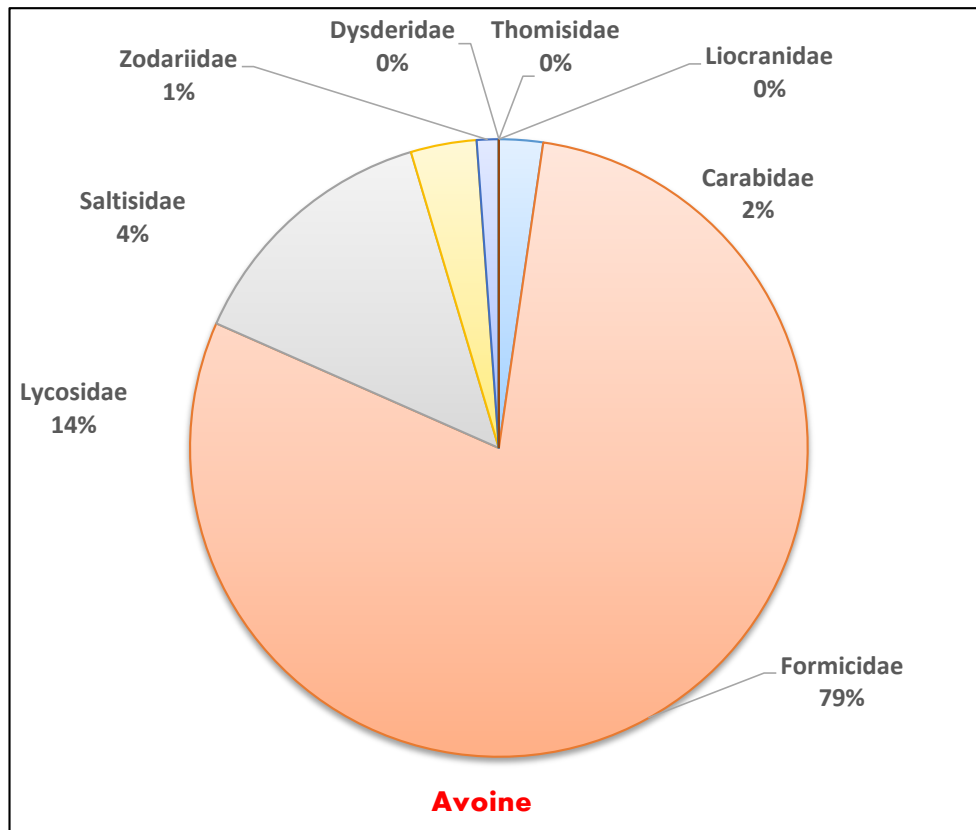


**Figure 18 :** Répartition de la richesse des faunes capturées par ordre systématique (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

## 4 Comparaison entre les différentes stations

### 4.1 Répartition des taxons dans la parcelle d'avoine

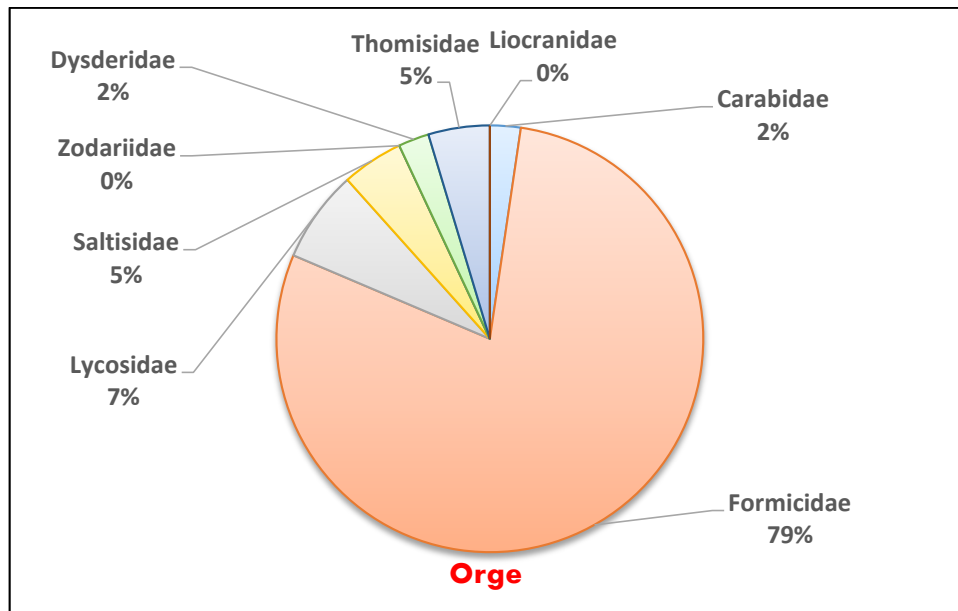
Dans la parcelle d'avoine on remarque que la famille des Formicidae qui prédomine (figure 19). La famille des Lycosidae occupe le deuxième rang, Les autres familles telles que les Saltisidae, les Carabidae, les Zoderiidae sont représentées par des proportions plus faibles.



**Figure 19 :** Répartition des différentes familles dans la station d'avoine (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017)..

### 4.2 Répartition des taxons dans la parcelle d'orge

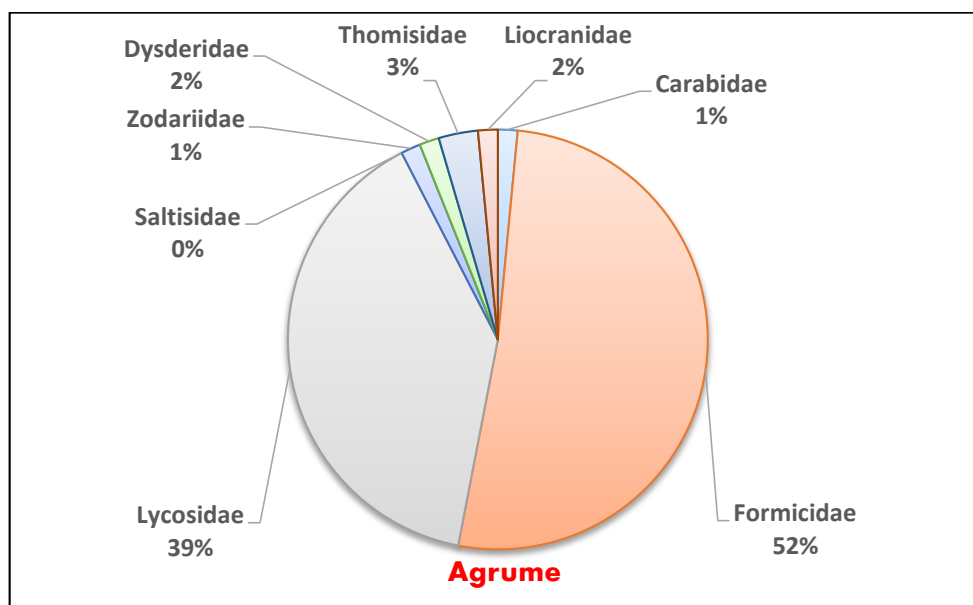
Dans la station d'orge c'est la famille des Formicidae qui prédomine (figure 20). Les autres familles telles que les Lycosidae, Saltisidae, Thomisidae, Dysderidae sont représentées par des proportions plus faibles.



**Figure 20 :** Répartition des différentes familles dans la station d’orge (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017)..

### 4.3 Répartition des taxons dans la parcelle d'agrume

Dans le verger d’agrumes on remarque que la famille des Formicidae qui prédomine (Figure 21), La famille des Lycosidae occupe le deuxième rang, Les autres familles telles que les Thomisidae, Carabidae, Zodariidae, Dysderidae, Liocranidae sont représentées par des proportions plus faibles et couvrent le même pourcentage.

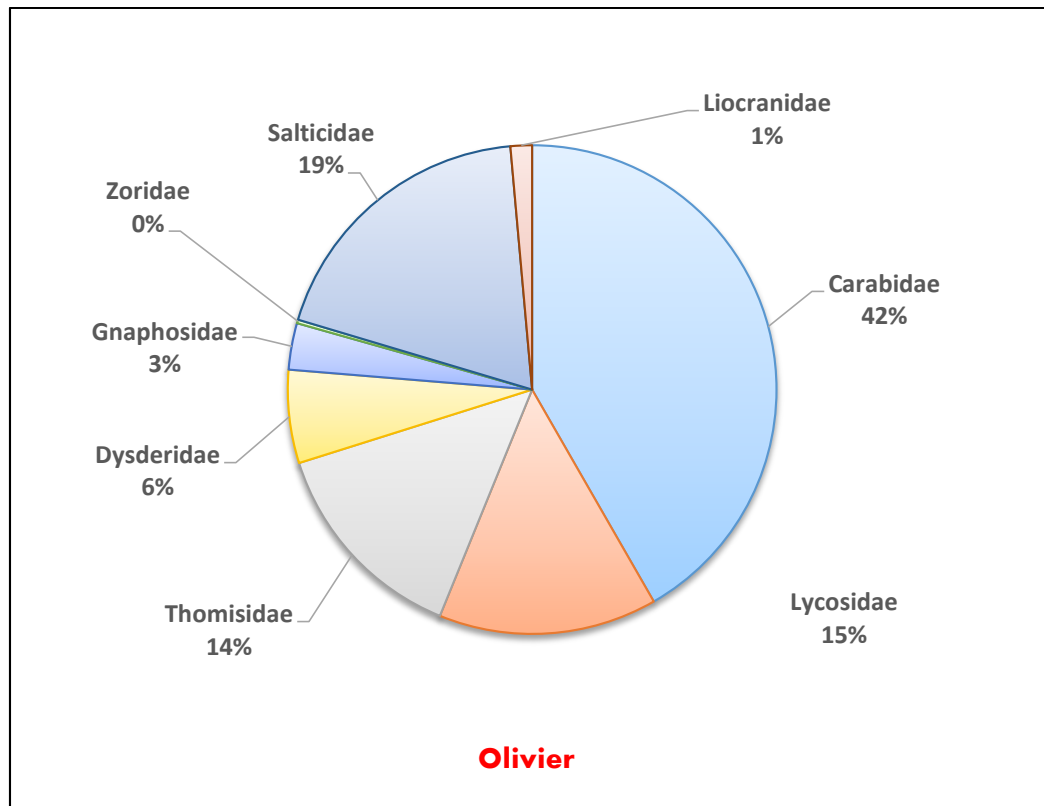


**Figure 21 :** Répartition des différentes familles dans la station d’agrumes (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).



#### 4.4 Répartition des taxons dans la parcelle d'olivier

Dans la station d'olivier La communauté est très fortement dominée par des araignées, on remarque que la famille des Carabidaes qui prédomine (Figure 22), la famille des Salticidaes suivie des Lycosidaes occupe le deuxième rang, Les familles telles que les Zodariidaes, Liocranidaes sont représentées par des proportions plus faibles.



**Figure 22 :** Répartition des différentes familles dans la station d'olivier (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

**Tableau 15** : Liste des espèces de fourmis et leurs effectifs dans les différents milieux (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

Familles	Espèces et effectifs	Milieux ou stations			Total
		Av	O	Ag	
Formicidae	<i>Tapinoma sp</i>	13	10	05	165
	<i>Messor sp</i>	56	03	29	113
	<i>Formica sp</i>	00	01	00	01

**Tableau 16** : Liste des espèces de carabidés et leurs effectifs dans les différents milieux.

Familles	Espèces et effectifs	Milieux ou stations			Total
		Av	O	Ag	
Carabidae	<i>Macrothorax morbillosus</i>	00	00	00	01
	<i>Nebria andalusia</i>	02	01	00	03
	<i>Bembidium sp</i>	00	00	00	01
	<i>Notiophilus sp</i>	00	00	01	01

**Tableau 17** : Liste des espèces d'araignées et leurs effectifs dans les différents milieux (AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

Familles	Espèces et effectifs	Milieux ou stations			Total
		Av	Or	Ag	
Lycosidae	<i>Pardosa sp</i>	07	00	22	38
	<i>Trochosa sp</i>	04	03	04	24
	Espèce indéterminée	01	00	00	01
Saltisidae	<i>Phlegra sp1</i>	02	01	00	04
	<i>Phlegra sp2</i>	01	01	00	02
Zodariidae	Espèce indéterminée	01	00	01	03
Dysderidae	<i>Dysdera crocata</i>	00	01	01	02
Thomisidae	Espèce indéterminée	00	01	00	01
	<i>Xysticus sp</i>	00	01	02	03
Liocranidae	Espèce indéterminée	00	00	01	01

**Tableau 18** : Liste des espèces de carabidés inventoriées dans le verger d'olivier.  
(AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

Familles	Espèces et effectifs	Stations		Total
		Bordure	Centre	
Carabidae	<i>Nebria andalusia</i>	9	2	11
	<i>Notiophilus biguttatus</i>	10	10	20
	<i>Percus lineatus</i>	6	3	9
	<i>Orthomus abacoïde</i>	3	1	4
	<i>Agonum numidicum</i>	3	2	5
	<i>Calathus circumseptus</i>	13	15	28
	<i>Pristonychus algerinus</i>	1	0	1
	<i>Celia sp</i>	1	0	1
	<i>Harpalus oblitus</i>	0	1	1
	<i>Harpalus sp</i>	1	1	2
	<i>Eriotomus villosulus sp</i>	1	0	1
	<i>Phyla rectangulum</i>	1	3	4
	<i>Bembidion bipunctatum</i>	8	10	18
	<i>Apristus sp</i>	54	14	68
	<i>Cymindis sp</i>	0	1	1
	<i>Licinus punctatulus</i>	0	1	1
<i>Trechus fulvus</i>	1	0	1	

**Tableau 19** : Liste des espèces d'araignées inventoriées dans le verger d'olivier.  
(AMZA et KOUAR ,2016 ; BOUREGHDA ,2017).

Familles	Espèces et effectifs	stations		Total
		Bordure	Centre	
Thomisidae	<i>Xsticus sp1</i>	5	1	6
	<i>Xysticus sp2</i>	6	9	15
	<i>Xysticus sp3</i>	19	11	30
Lycosidae	<i>Trochosa sp</i>	26	17	43
	<i>Pardosa sp</i>	6	12	18
Salticidae	<i>Phlegra sp</i>	1	1	2
	Espèce indéterminée	38	36	74
	Espèce indéterminée	0	3	3
	Espèce indéterminée	1	0	1
Dysderidae	<i>Dysdera crocota</i>	8	1	9
	<i>Dysdera sp</i>	2	1	3
	Espèce indéterminée	6	8	14
Zoridae	<i>Zora sp</i>	1	0	1
Gnaphosidae	<i>drassodes</i>	7	6	13
Liocranidae	Espèce indéterminée	1	5	6

## **Conclusion**

Le présent travail, est une contribution à l'inventaire de l'entomofaune terrestre dans la région de Guelma, pour but de mieux connaître la diversité des trois taxons différents : les fourmis, les carabidés et les araignées, au niveau de 4 milieux cultivés : Parcelle d'avoine, parcelle d'orge, verger d'oliviers et d'agrumes, situés dans 4 stations Différentes à la région de Guelma.

L'objectif de cette étude est de réaliser un bilan des insectes et des araignées dans les quatre milieux cultivés. Les communautés de l'entomofaune inventoriées de nos milieux restent largement dominées par les *Carabidae* avec plus de 29% de représentativité, ensuite viennent en deuxième position les fourmis avec un taux de 22%. Le troisième rang est occupé par la famille des *Lycosidae* avec un pourcentage de 17%. Le quatrième rang par la famille des *Saltisidae* avec un pourcentage de 14%.

Dans les vergers d'oliviers l'inventaire des carabidés nous a permis de mettre en évidence 4 espèces dominantes prédatrices, ce sont : *Apristus sp*, *Calathus circumseptus*, *Notiophilus biguttatus* et *Nebria andalusia*. Le groupe des araignées qui compte 7 familles différentes : la famille des *Salticidae* qui renferme la plus grande proportion (32, 98%) suivie de la famille des *Lycosidae* avec 24,79%. Ces dernières sont reconnues pour leur rôle dans le contrôle des insectes ravageurs (CTFIL, 2013).

Dans les vergers d'agrumes les données sur les richesses spécifiques de l'ensemble des taxons révèlent que les stations renferment presque le même nombre d'espèces. Les araignées occupent la première position en matière d'espèces et sont plus nombreuses.

Dans la station d'orge en ce qui concerne les résultats sur les abondances. Les fourmis sont largement majoritaires (76, 65%), elles sont très abondantes. Les araignées marquent leur présence avec 21,70 % d'individus, quant aux carabidés ils sont faiblement représentés et ne dépassent pas les 2% des effectifs. Dans le groupe des araignées les affinités s'observent dans la parcelle d'avoine.

Ces différences dans les richesses spécifiques, les abondances ont certainement une relation avec les caractéristiques du milieu, les facteurs climatiques et l'utilisation des produits phytosanitaires.

### Références bibliographiques

- **A.N.D.I. 2013.** Wilaya de Guelma. Agence Nationale de Développement de l'Investissement, Guelma, 24 p.
- **AFIDOL., 2014-** Fiche technique sur fumagine. Centre Technique de l'Olivier (S. Le Verge, W. Couanon, et C. Pinatel), 2p.
- **AFRHANI M., 2004.** Contribution à la mise en ligne d'un système d'information interactif et dynamique sur les principaux ravageurs des cultures au MAROC (cas des ravageurs associés aux agrumes). Mémoire de troisième cycle, Ecole Nationale d'Agriculture. Meknès, 115p.
- **AGUSTÍ M., MESEJO C., REIG C. & MARTÍNEZ-FUENTES A., 2014,** Citrus production. In: Dixon G. R. & Aldous D. E. (eds.), Horticulture: Plants for People and Place, Volume 1, Production Horticulture, Ed. Springer (Dordrecht), 159 - 195.
- **ALICE, M. et OLIVIER, V. 2010.** Les Araignées de la Cladiaie des Lacs de Conzieu. Réserve Naturelle du Marais de Lavours. 50 p.
- **ANONYME., 2004.** Cahier centenaire de l'Algérie XII, 300p.
- **ANONYME., 2006.** Développement des agrumes et de l'olivier. ITAF. séminaire, Oran le 17/07/2006.
- **ANONYME., 2013.** Livre Blanc « Céréale » ; Lutte intégrée contre les ravageurs. 5-7p.
- **ANTOINE, M. (1955–1962).** Coléoptères Carabiques du Maroc. I-V. Mémoires de la Société de Sciences Naturelles et Physiques du Maroc, Zoologie (n.s.), Rabat. 694 p.
- **AUBERT B. et VULLIN G., 1997.** Pépinière et plantation des agrumes. Ed.Cirad. Quae .France.184p.
- **AUBERT B., 2004.** Pépinière et plantation des agrumes. Ed.Cirad.france.184p.
- **AYRAL H, 1966.** Zoologie agricole. Volume I. 2ème édition, Ed. J.-B. Baillière et Fils, Paris, 393 p.
- **BACHE M., 2004.** Agrumes : Comment les choisir et les cultiver facilement .Ed .INRA, Paris .210p .
- **BAILEY, K.L. 2004.** Maladies des grandes cultures au Canada, La Société canadienne de phytopathologie, adaptation et mise à jour de la 3e éd. de Diseases of Field Crops in Canada, 318 p.

- **BALDY, C. 1990.** Le climat de l'olivier (*Olea europaeae* L.).Volume jubilaire du professeur P. Quezel. Ecole. Méditerranée XVI, 113-121 p.
- **BARRION, A.T. et LITSINGER, J.A. 1995.** Riceland Spiders of South and Southeast Asia, Ed. Cab International, UK. 716 p.
- **BEDEL, L. 1895.** Catalogue raisonné des coléoptères du Nord de l'Afrique (Maroc,Algérie, Tunisie, Tripolitaine) avec notes sur les îles de Canaries .Nabu Press .Paris,401p.
- **BELAID, D. 1996.** Aspects de la céréaliculture Algérienne. Ed. Office des publications universitaires, Ben-Aknoun (Alger), 206 p.
- **BELARBI, F. 2010.** Etude de la pluviométrie journalière dans le bassin versant de la TAFNA. Magister en Hydraulique en sciences et technologies de l'eau. Faculté de technologie.Université Abou bekr belkaid, 112 p.
- **BELZILE L , 1983.** Établissement des plantes fourragères, Bulletin technique No 3, CPVQ, Québec.
- **BENIA, F. 2010.** Étude de la faune entomologique associée au chêne vert (*Quercus ilex* L.) dans la forêt de Tafat (Sétif, Nord-est d'Algérie) et bio-écologie des espèces les plus représentatives. Thèse de Doctorat en Biologie animale. Faculté des sciences. Université Ferhat Abbas, Sétif. Algérie, 229 p.
- **BENKHELIL M, 1991** .Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre, Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68p.
- **BENSOUILEH T., KIRAT H. et TOAUTI H., (2012).** Mémoire Microbiologie des feints de hirondelle de fenêtre dans la région de Guelma ; mémoire de Master : santé, Eau, Environnement, Université 08 Mais 1945 Guelma.
- **BICHE M., 2012.** Les Principaux Insectes Ravageurs des Agrumes en Algérie et leurs Ennemis Naturels. Programme régional de gestion intégrée des ravageurs des cultures au proche orient, Institut National de la Protection des Végétaux, Algérie, 36p.
- **BOTINEAU M., 2010.** Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs. Editions Lavoisier, 255p.
- **BOUKHARI, R. 2014.** Contribution à l'analyse génétique et caractéristique de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de Magister en agronomie. Univ. Tlemcen, Algérie. 8-9 p.

- **BOUKHEZNA, B. 2008.** Contribution à l'étude de l'oléiculture dans les zones arides : cas de l'exploitation de Dhaoura (wilaya de El-oued). Mémoire d'Ingénieur d'Etat en agronomie. Univ. Ouargla, Algérie. 6p. 18p.
- **BOUKLI HACENE, S. 2012.** Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes Insectes) du marais salé de l'embouchure de la Tafna (Tlemcen).Thèse de Doctorat en Biologie animale. Faculté des sciences. Université de Tlemcen, 156 p.
- **BOUKLI, S. 2012.** Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes- Insectes) du marais salé de l'embouchure de la Tafna. Thèse de doctorat, Univ. Tlemcen, 20 p.
- **BOULAL H., ZAGHOUANE O., EL MOURID M. ET REZGUI S., 2007.** Guide pratique de la conduite des céréales d'automne (blés et orge) dans le Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Ed. TIGC, 93p.
- **BOURAS F., 1990.** «Contribution à l'étude écologique de l'entomofaune des céréales (orge-blé dur) au niveau d la station ITGC de Sétif ». Mémoire de fin d'étude, institut national des sciences biologiques de Sétif, 94p.
- **BOUREGHDA, W. 2017.** Identification des prédateurs généralistes (carabidés et araignées) dans un verger d'olivier situé dans la région de Guelma : mémoire de Master : Phytopathologie et Phytopharmacie, Université 08 Mais 1945 Guelma.
- **CAUTERO F. A., 1965.** Enfermedades y plagas del olives. Pub. Del Ministerio de l'agricultura, Madrid. p. 17.
- **CCG, 2013.** Guide officiel du classement des grains. Fiche technique ; ISSN 1704-5118, Commission canadienne des grains. Canada, 3-4p.
- **CHAHBAR N., 2004.** Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* station 1856 (*Lepidoptera- Gracillariidae*) sur citrus près de Roiiba. Influence des esextraits foliaires et des huiles minérale sur l'ovipositeur de mineuse en pépinière. Thèse Mag. INA. El .Harrach, 179p.
- **CHARA S., 1987.** Etude comparée de la Biologie et de l'Ecologie de *Calliptamus barbarus* et *Calliptamus wattenwyllianus* (Orthoptèra, Acrididea) de l'Ouest Algérien. Thèse. Doc.Ing. Univ. Droit écon.Sci. Aix-Marseille, 190p.
- **CHAUVIN R., 1967.** Le monde des insectes. Ed. Hachette, Paris, 200p.
- **CHEHAT F, 2007.** Analyse macroéconomique des filières, la filière blés en Algérie. Projet pamlim « Perspectives agricoles et agroalimentaires Maghrébi Libéralisation et Mondialisation » Alger : 7-9 avril 2007



- **CHIKH M ., 1987** .Contribution à l'étude de l'influence des dates de récoltes et de la durée de conservation sur la germination des pépins d'agrumes. Thèse Ing. Batna, 63p.
- **CIVANTOS L., 1998**. L'olivier, l'huile d'olive et l'olive. Ed. C. O.I. 130 p
- **CTIFL (Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes). 2013**. le point sur les araignées, N°35. 3 p.
- **DAJET, J.1976**. Les modèles mathématiques en écologie, *Masson ed.* Paris. 172p.
- **DAJOZ, R. 2002**. Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés : Ecologie et Biologie. Ed. Lavoisier Tec & Doc., Londres, Paris, New York, 522 p.
- **DAJOZ, R. 2003**. Précis d'écologie. 7ème édition, Ed. Dunod, Paris, 615 p.
- **DAOUDI, L. 1994**. Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés locales et étrangères d'olivier cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aich (Bejaia). Thèse de magister. Inst. Nat. Agr, El-Harrach, Alger. 132 p.
- **DARRIGRAND, J.F. GHEBALI, S. et RIGAL, A. 2008**. La toile d'araignée. 5 p -10 p.
- **DORE C, 2006**. Histoire et amélioration de cinquante plantes cultivées. Editions Quae, 817p.
- **DPAT. 2008**. Direction De La Planification Et De l'Aménagement Du Territoire. Rapport Interne, Monographie De La wilaya De Guelma. 36 p.
- **DREUX P., 1980**. Précis d'écologie Ed. Press. Univ. Paris VI, 229p.
- du développement durable et FAO, 36 p.
- **ELMER A.C, HAGLEY E.A.C., ALLEN W.R, 1990**. The green apple aphid, *Aphis pomi* DeGeer (Homoptera: Aphididea), as prey of polyphagous arthropod predators in *ontario*.The Canadian Entomologist 122 (11-12) : 1921-1928.
- **EYRE, M.D., LABANOWSKA-BURY, D., AVAYANOS, J.G., WHITE, R. ET LEIFERT C. 2009**. Ground beetles (*Coleoptera, Carabidae*) in an intensively managed vegetable crop landscape in eastern England. *Agriculture Ecosystems & Environment*. 131, 340-346p.
- **FAO (Food and Agriculture Organisation). 2003**. Fiche des données statistiques pour l'oléiculture.13 p.
- **FAO (Food and agriculture organisation). 2016**. Fiche des données statistiques pour l'oléiculture, 20p.
- **FRAVAL, 2003**. Captures et collections.VI, les filets. Insectes, Vol. 38, (128), 1 p.

- **GAOUAR N., 1996** - Apport de la biologie des populations de la mouche de l'olive *Bactrocera (= Dacus) oleae* à l'optimisation de son contrôle dans la région de Tlemcen. Thèse. Doct. 116 p.
- **GARNIER P., 2004**. Petite Atlas des plantes cultures. Ed Larousse, S.E.J.E.R, France, 1288p.
- **GAUTIER M., 1987**. Arbre fruitière. Volume II .les production fruitière. 2ème Ed. Tec et Doc., 655p.
- **GNIS, K. 2008**. Techniques de culture et activités pédagogiques. Cultivons la diversité des plantes cultivées ; l'orge. 2 p.
- **GONDE, R. et JUSSIAUX, M. 1980**. Cours d'agriculture moderne. 9ème édition, Ed. Maison Rustique, Paris, 628 p.
- **GRISONI M., 2003**. La culture des agrumes à l'Ile de la réunion. 2ème Ed. Lavoisier. Paris cedex, France, 260 p.
- **GRISSAK L., 2010**. Etude de base sur les cultures d'agrumes et de Tomate en Tunisie. 93 p.
- **GUINARD J.L., & DUPONT F., 2004**. Abrégé de botanique: Systématique moléculaire, 13ème édition, Masson, Paris : 209-222 p
- **GUY RIBA et CHRISTINE SILVY., 1989**. *Combattre les ravageurs des cultures : enjeux et perspectives*, Inra, 230 p.
- **GUYOT, 1997**. Climatologie de l'environnement de la plante aux.
- **HAGLEY E.A.C., ALLEN W.R., 1988**. Ground beetles (Coleoptera:Carabidae) as predators of the codling moth, *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera Tortricidae).The Canadian Entomologist 120(10) : 917-925.
- **HAMADACH, A. ET BENNAI, M. 2012**. Protection phytosanitaire des arbres fruitiers et de la vigne. Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie, El Harrach, Alger. 152 p.
- **HAMADACHE E.Z., 2012**. Etude de l'évolution temporelle des aphides et de leurs auxiliaires dans deux vergers de clémentinier en Mitidja centrale. Mem.Master II, S.N.V., Blida (Algérie), 82p.
- **HAMZA, A. KOUAR, A. 2016**. Identification de certains Arthropodes (Fourmis, Carabidés et Araignées) auxiliaires de cultures dans la région de Guelma (ITMAS) : mémoire de Master : Phytopathologie et Phytopharmacie, Université 08 Mais 1945 Guelma.

- **HAMZA, A. KOUAR, A. 2016.** Identification de certains Arthropodes (Fourmis, Carabidés et Araignées) auxiliaires de cultures dans la région de Guelma (ITMAS) : mémoire de Master : Phytopathologie et Phytopharmacie, Université 08 Mais 1945 Guelma.
- **HILL D. S., 2008.** Pests of crops in warmer climates and their control. Ed. Springer (Netherlands), 704 p
- **HOLLAND, J.M. et LUFF, M.L. 2000.** The effects of agricultural practices on Carabidae in temperate agroecosystems. *Integrated Pest management Review* 5: 109-129 p.
- **HUBERT, C., OLIVIER, H., ROGER, M., CELESTIN, R ., NARCISSE, M., FRANK, E., KRISHNA, N., RKOTON, D. ET LUCIEN, S. 2012.** Fiches techniques plantes de couverture : Légumineuses pérenne. *Avoine : Avena sativa et Avena strigosa*. Manuel pratique du semis direct à Madagascar. Volume III. Chapitre 3. 08 p.
- **I.N. P. V., 2009 -** Fiche technique sur *Bactocera oleae*, Institut National de la protection des végétaux, Alger, 2p.
- **IMBERT E., 2005.** Méditerranéen Citrus. CLAM Économico commission secretary. Department of the Cirad. Market News service. Fruit rop monthly.
- **ISNARD, H. 1971.** Une agriculture Algérienne moderne, les exploitations privées du Sahel et de Mitidja. Méditerranée, n°3, juil-sep, 629-635 p.
- **ITAF :** institut des techniques de l'arboriculture fruitière
- **ITAF., 1995.** Conduite d'un verger d'agrumes. ITAF, Algérie.
- **ITGC., 1995.** Les principales variétés de céréales cultivées en Algérie ; Institut technique des grandes cultures (fiche technique). Guelma, 50p
- **JEANNEL, R. (1941-1942).** Faune des coléoptères carabiques de France. 1ère partie. Paul Lechevalier et fils, Paris. 40, 1-1173 p.
- **JOACHIM et HAUPT H., 2000.** Guide des mouches et des moustiques, Delachaux et niestlé, Paris, 352p.
- **KERBOUA M., 2002.** L'agrumiculture en Algérie. Options Méditerranéennes B 43, 21 - 26.
- **LAMOTTE M., 1969.** Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux dans les milieux terrestre. Ed Masson et Cie, Paris, 304p.

- **LAVEE, S. 1997.** Biologie et physiologie de l'olivier. In Encyclopedie mondiale de l'olivier. Ed. COI, Madrid, Espagne. 60-110 p.
- **LEBDI GRISSA K., 2010.** Etude de base sur les cultures d'agrumes et de tomates en Tunisie Regional integrated pest management program in the Near East GTFS/REM/070/ITA.
- **LECLERQ L. 2001,**Intérêt et limites des méthodes d'estimation de la qualité de l'eau [www.inforef.be/projets/eureau/brochure/partie1/sommaire.htm](http://www.inforef.be/projets/eureau/brochure/partie1/sommaire.htm)
- **LEUREAU G., 1999.** Les céréales ; Les recettes des cuisine naturelles et saines. Edition Vivez Soleil, 117p.
- **LOUSSERT, R. 1985.** Les agrumes I. Ed. J.B.Bailliére. Paris, 136 P.
- **LOUSSERT, R. 1987.** Les agrumes, production. Ed.Scién.Univ. Liban, vol.1, 80p.
- **LOUSSERT, R. 1989.**Techniques agricoles méditerranéennes, les agrumes. Vol.1, 03-41p.
- **LOUSSERT, R. et BROUSSE, G. 1978.** L'olivier. Technique agricole et productions méditerranéennes. Ed. Maisonneuve et Larose, Paris. 4806 404p.
- **MANSOURI, H., KHERBOUCHE –ABROUS, O., OULD ROUIS, A. ET OULD ROUIS, S. 2013.** Impact des pratiques agricoles sur la distribution et la diversité des peuplements d'Araneae (Arthropodes, Arachnides) dans un agroécosystème d'Oued Smar (Alger). 4th International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" CIPCA4 TAGHIT (Bechar) – ALGERIA, 21 p.
- **MARTIN J.E.H., 1983.** Les Insectes et les Arachnides du Canada.1ere partie : Récolte, préparation et conservation des insectes, des acariens et des araignées. Canada Agriculture, 306p.
- **MAZOUZ, S.2004.** Eléments de conception architecturale. Alger: Edition O.P.U, p176-177.
- **MCGAVIN GEORGE, 2000.** Insectes ; Araignées et autres arthropodes terrestres. Larousse Borda, Octavo Edition, 255p.
- **MIREILLE G ., 2002.**Mémento de l'agronome .Ministère des affaires étrangères .Ed .cirad Grete, paris, France, 930p
- **MOISAN, et AL 2008.** Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques D'eau douce du Québec. (En ligne) .Disponible sur ([www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/macroinvertebre/guide.pdf](http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/macroinvertebre/guide.pdf))

- **MONETTE S. et FORTIN J., 2006.** L'Encyclopédie visuelle des aliments. Québec Amérique international, 688p.
- **MOREL., 1969.** le livre des arbres et arbustes et arbrisseaux. 1er Ed.512p.
- **MOULE, C. 1970.** Principes et objectifs de la sélection végétale. Tech. Agricoles, t.2, 2342p.
- **MUTIN G., 1969 :** L'Algérie et ses agrumes Géocarrefour 44-1 pp. 5-36
- **NASH, M.A., THOMSON, L.J. ET HOFFMANN, A.A. 2008.** Effect of remnant vegetation, pesticides, and farm management on abundance of the beneficial predator *Notonomus gravis* (Chaudoir) (*Coleoptera: Carabidae*), *Biological Control*, 46, 83-93 p.
- **NDO E. G. D., 2011.** Évaluation des facteurs de risque épidémiologique de la phaeoramulariose des agrumes dans les zones humides du Cameroun. Thèse de doctorat en Biologie Intégrative des Plantes, Centre International d'Etudes Supérieures en Sciences Agronomiques, 204 p.
- **OSTMAN, O., EKBOM, B. ET BENGTSSON, J. 2001.** Landscape heterogeneity and farming practice influence biological control, *Basic and Applied Ecology*, 2, 365-371 p.
- **PASTRE J., 1993.** The control of insect pests in oil seed rape: deltamethrin file, 250p.
- **PEÑA L., CERVERA M., FAGOAGA C., ROMERO J., JUAREZ J., PINA J. A. & NAVARRO L., 2007.** Citrus.
- **PERRIER R., 1971.** La faune de la France; coléoptères deuxième partie. Librairie Delagrave, paris, 123p.
- **PINTUREAU B., GRENIER S., MOURET H., BENOIT SAUPHANOR M.H., SFORZA R., TAILLIEZ P., et VOLKOFF A.N., 2009.** La lutte biologique ; application aux arthropodes ravageurs et aux adventices. Ellipse edition marketing S.A., 146-152p.
- **PLATNICK et BERNIKER, 2014:** The Neotropical goblin spiders of the new *genus Reductoonops* (Araneae, Oonopidae). *American Museum Novitates*, no 3811, 1-75p
- **PRALORAN, J. C., 1971 :** Les agrumes : Techniques agricoles et productions, tropicales G.-P. Maisonneuve & Larose.
- **RAMADE, F. 1984.** Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Ed. McGraw et Hill, Paris,576 p.
- **RAMADE, F. 2003.** Elément d'écologie écologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

- **REBOUR H., 1955** -Le verger méditerranéen. Tome H: Arboriculture spéciale, France, Alger, 279p.
- **RICHARD, D. 2004.** Orange et Citron.Ed.Devenchi S.A.Montmartre, Paris, 20-31p.
- **ŠERIC, J.L. ET DURBESIC, P. 2009.** Comparison of the body size and wing form of carabid species (*Coleoptera: Carabidae*) between isolated and continuous forest habitats. *Annales de la société entomologique de France.* (n.s), 45, 3, 327-338 p.
- **SINGH, S. et RAJAM, M.V. 2009.** Citrus biotechnology: Achievements, limitations and future directions. *Physiology and Molecular Biology of Plants* **15**, 3 -22p.
- **SOLTNER, D. 1999.** Les grandes productions végétales.19<sup>ème</sup> édition, Ed. Collection sciences et techniques agricoles, France, 464 p.
- **SOUILAH N, 2009.** Diversité de 13 génotypes d'orge (*Hordeum vulgare* L.) et de 13 génotypes de blé tendre (*Triticum aestivum* L.): Etude des caractères de production et d'adaptation. Magister en biologie végétale, Option : biodiversité et production végétale, 153p.
- **SWINGLE W.T., 1948.** Citrus industry chaps IV (the botany of Citrus and its wild relatives of the orange Subafamily). Univ. of California Press, Berkeley and Los Angeles, 605 p.
- **TACHET H., RICHOUXP., BOURNAUDM. &USSEGLIO-POLATERA P. 2012.** Invertébrés d'eau douce-Systématique, biologie, écologie. Editions CNRS, Paris.
- **TOLMAN T. et LEWINGTON R., 2009.** Guide des papillons ; d'Europe et d'Afrique du Nord. Edition Delachaux et Niestlé, Paris, 382p.
- **VAN-EE S., 2005.** La culture fruitière dans les zones tropicales.Wageningen.
- **VIRBEL-ALONSO, C. 2011.** Citron et autre agrumes ; Un concentré d'astuces pour votre maison,votre santé, votre beauté. Groupe Eyrolles, paris, 220p.
- **WALALI L., SKIREDJ A. et ELATTI H., 2003.** Transfert de la technologie en agriculture, fiche technique (bananier, la vigne et les agrumes). Ed. PNTTA. Maroc. 3p.
- **WEGNEZ P., IGNACE D., FICHEFET V., HARDY M., PLUME T., et TIMMERMANN M., 2012.** Fourmis de Wallonie (2003-2011). Editions SPW, Gembloux, 272p.
- **WOLFGANG D., WERNER R., 1992.** Guide des insectes ; Description habitat moeurs. Delachaux et Niestlé, paris, 234p.

### **Web graphie :**

- (1) <https://quelestcetanimal-lagalerie.com/coleopteres/carabidae/>. Consulté le 08/07/2020
- (2) [http://www.insectes.org/insectes/questions-reponses.html?id\\_quest=76](http://www.insectes.org/insectes/questions-reponses.html?id_quest=76). Consulté le 17/07/2020
- (3) <http://www.aujardin.info/fiches/agrumes-vaste-famille.php>. Consulté le 06/07/2020
- (4) <https://www.koppert.fr/ravageurs/les-mouches-de-terreux/>. Consulté le 18/06/2020
- (5) <http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/thrips.php>. Consulté le 09/06/2020
- (6) [www.cnrtl.fr](http://www.cnrtl.fr). Consulté le 16/06/2020
- (7) [www.lalanguefrancaise.com](http://www.lalanguefrancaise.com). Consulté le 20/06/2020
- (8) [vegetalis.fr/conseil-view/agrumes-generalites/](http://vegetalis.fr/conseil-view/agrumes-generalites/). Consulté 6/07/2020
- (9) [http://www.arachne.org.au/01\\_cms/details.asp?ID=1093](http://www.arachne.org.au/01_cms/details.asp?ID=1093). Consulté le 13/07/2020
- (10) <http://tnregneanimal.tableau-noir.net/pages10/anatomiearaignee.html>. Consulté le 4/07/2020
- (11) <http://www.myrmecofourmis.com/fiches/673364>. Consulté le 13/07/2020
- (12) <http://www.dipode-vie.net/arachnides/Lycosidae/Trochosa/species.html>. Consulté le 10/07/2020
- (13) <https://gtaraignees.wordpress.com/2011/10/03/araignee-du-mois-1-dysdera-crocata/>. Consulté le 12/07/2020
- (14) [http://www.avogel.ch/fr/encyclopaedie-plantes/avena\\_sativa.php](http://www.avogel.ch/fr/encyclopaedie-plantes/avena_sativa.php). Consulté le 26/07/2020
- (15) <http://www.inspection.gc.ca/vegetaux/semences/methodes-d-inspection/cultures-de-semences-ge>. Consulté le 17 /07/2020
- (16) [http://artic.ac-besancon.fr/svt/fra\\_com/exp\\_mus/cereales/biodiversite\\_cereales.pdf](http://artic.ac-besancon.fr/svt/fra_com/exp_mus/cereales/biodiversite_cereales.pdf). Consulté le 28 /07/2020
- (17) <https://www.infoclimat.fr/>. Consulté le 15/07/2020
- (18) <http://www.conservation-nature.fr/article5.php?id=7>. Consulté Le 28/07/2020