

MINISTERE DE L'ENSEIGNNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA 1

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOTECHNOLOGIES



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER

EN SCIENCE DE LA NATURE ET DE LA VIE

SPECIALITE :PHYTOPHARMACIE ET PROTECTION DES VEGETAUX

**INFLUENCE DE LA NUTRITION ORGANIQUE SUR LE STATUT PHYTOSANITAIRE  
DE *CITRUS SINENSIS THOMSON*.EVALUATION DE L'INSTALLATION PRIMAIRE  
DES ESPECES FOLIVORES**

**Présentée par :**

- BounouarAkila
- Mohammedi Radia

**Devant le jury composé de :**

Mr. MOUSSAOUI .K	M.A.A	Président
Mr. BOUTAHRAOUI.S.A	M.C.	Examineur
Mr. DJAZOULI.Z.E	PROFESSEUR	Promoteur
Mme .BENHAMOUDA .B	DOCTORANTE	Co –promotrice

ANNEE 2018/2019

## REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la chance, la volonté, les Moyens, la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail.

Nous tenons à exprimer notre remerciements et notre respect aux membres du Jurys d'avoir accepté d'honorer et d'enrichir notre travail. Pour cela, nous leur exprimons nos profondes reconnaissances.

Toute ma gratitude à Mr. le docteur DJAZOULI Z. E. et Mme. Benhammouda. B pour leur encadrement, leurs nombreux conseils et leur soutien constant tout au long de la réalisation de notre thèse.

Nous exprimons nos gratitudes à tous nos enseignants tout au long de nos parcours universitaire, pour leur formation.

Nous tenons particulièrement à remercier Mlle. Sarmoum Radia et Mme. Guesmi Fadhila pour leur aide.

Nous aimerons remercier toutes les personnes qui nous ont accompagnées et Soutenues, nos parents, nos sœurs, nos frères et tous nos amis.

*Dedicaces*



## *Je dédie ce modeste travail :*

*En premier lieu ames grands parents que dieu les garde pour nous*

Ma source de mon bonheur mes chers parent, sans eux je n'est pas pu être ce que je suis, en reconnaissance de leurs efforts, leurs amours et leurs encouragements durant toutes mes études.

*A mes chers frères Mohammed ,Ramiet Fawzi ,pour ces ses encouragements*

Ma douce cousine et sœur fatima , qui a eu la patience de me supporter durant ce Mémoire et qui m'a encouragé pendant tous mes années d études,je t'aime beaucoup

Ma chère Etainsi qu'à ma chèrescousinesIbtissemeet Hayat ,Baya ,Fadhila que j'adore énormément ,tous mes cousines et cousins sans aucune exception. (Dieu merci pour votre présence)

*A toute la famille Mohammedi et Moulay, du plus grand au plus petit*

*A ma sœur Radia Sarmom qu'elle ma aide et m'a encouragé durant le travail de ce mémoire et ma deuxième maman Fatiha Achour qu'elle m'a encouragé aussi*

A ma chère binôme Akila et a toutes mes amies avec qui j'ai passé des moments agréables et inoubliables et des beaux souvenirs : Zineb,Sabah , Abla,Feriel, Kawkab et Salima.

*A tous (es) mes enseignants(es) et mes amis (es) de la promotion phytophramcieet protection végétaux 2018/2019.Et tous les êtres chers à mes yeux que je n'ai pas évoqués.*

*Radia*

*Dedicaces*



*A mes très chers parents*

Lumière, bonheur et joie de ma vie, je vous offre le fruit de ce travail. de mon plus fond du cœur je vous remercie pour toutes vos prières, vos encouragements et vos conseils qui m'ont suivi durant tout mon parcours d'étude mais surtout de la vie.

A mes adorables sœurs **Nacira, Hada, Rabiaa, Faiza, Aida** et mes très chers frères **Tayeb, Aichi, Nadir et Karim**. Tout le temps vous étiez présents à me pousser et m'encourager. N'oubliez jamais que c'est de vous que je tire toute cette force pour aller de plus en plus loin.

A mes belles nièces **Yassmine, Raounek, Malak, Achewak, Ritadj et Assinet**.

A mes chers neveux **Houssam, yakoub, Amin, Wassim, Taha, Haitham Youcef, Saleh**.

A mes adorables amies **Fatima, Imane, Imane, Manel, khadidja, Roumissa, Fadhila, khaoula, Mouna, Abla, Meirm, Sonia, Manar et Chahinez**.

A ma chérie et mon binôme **Radia**

A mes amis **Nasro, Mohammed et Djamel**.

*AKILA*

## Résumé :

L'agrumiculture est l'une des cultures fondamentales en Algérie .elle fait face à de nombreux défis endommageant la production végétale des dégâts imposants sont directement liés à l'entomofaune agricole.

L'objectif de notre étude consiste en l'évaluation spatio-temporelle de l'entomofaune folivore dans une région d'oranger (*Citrus sinensis* Thomson) dans la Mitidja centrale .le suivit à durer trois mois afin d'estimer les ravageurs les plus rependus et les différents groupes trophiques et d'évaluer l'efficacité des deux traitements du vermicompost en utilisant les méthodes de piégeage et l'échantillonnage des feuilles.

L'analyse des résultats obtenus a pu démontrer qu'il existe une différence très marquée de la diversité étudiée entre le témoin et les plante dont on applique le traitement.

Les résultats ont montré aussi que la composition chimique des feuilles subit un changement dans les quatre dosages (sucre total, quantité d'eau absorbée, proline, acide amine).

Mot clé :

Entomofaune agricole, folivore-ravageurs, groupes trophiques,vermicompost, diversité

## Abstract:

Citrus cultivation is one of the fundamental crops in Algeria. It faces many challenges damaging the plant production. Imposing damage is directly linked to agricultural entomofauna.

The objective of our study is the spatio-temporal evaluation of the folivorous entomofauna in a region of orange tree (*Citrus sinensis* Thomson) in central Mitidja. The follow-up lasted three months in order to stop the most widespread pests and the different trophic groups and evaluate the efficacy of the two trials of vermicompost using the method of pieging and echellaging of the leaves.

The analysis of the results obtained has shown that there is a very marked difference in the diversity studied between the witness and the plants whose treatment is being applied.

**Key words:** agricultural entomofauna, folivore, pests, trophic groups, diversity.

## الملخص :

تعتبر الحمضيات من اهم المحاصيل الاساسية في الجزائر,حيث تواجه العديد من التحديات التي تضر بالانتاج الفلاحي كما ونوعا,وتعد الحشرات المسبب الرئيسي للضرر اللاحق بالنبات.

الهدف من دراستنا هو التقييم الزماني والمكاني للأنماط الحشرية في منطقة زراعة الحمضيات في وسط مدينة ممتيجة ,استمرت المتابعة ثلاثة اشهر من اجل تقدير الأفات الحشرية والمجموعات الغذائية الاكثر انتشارا.وتقييم فعالية تجربتين من السماد الدودي وباستخدام طريقة المصيدة واخذ عينات من الاوراق .

اظهر تحليل النتائج التي تم التوصل اليها ان هناك فرقا ملحوظا في التنوع الذي تمت دراسته بين الشاهد والنباتات التي يتم معالجتها بالسماد.كما اظهرت النتائج ان التركيب الكيميائي للأوراق يخضع لتغيير في تحليل الجرعات الاربعة التالية (اجمالي السكر,كمية الماء الممتصة,البرولين,الاحماض الامينية).

**الكلمات المفتاحية**الحشرات الزراعية,المجموعات الغذائية,السماد الدودي,تنوع.

## Liste des figures :

**Figure 1** :Photo de fruits de *citrus sinensis*(SARAOUI, 2010).

**Figure 2** : Répartition de la production mondiale des Citrus (ANONYME, 2006).

**Figure 3** : arbre *citrus sinensis Thomson*(original ,2019).

**Figure 4** : photographie de *Citrus sinensis Thomson* apparition des fruits (original, Mai-2019)

**Figure 5**: Photographie de *Phyllocnistis citrella* sur la feuille de l'oranger (original ,2019)

**Figure 6** :manque d'Azote Arbre original (AB, 2019)

**Figure 7** :carence en potassium Arbre original (A3, 2019)

**Figure 8** : carence en potassium Arbre original (Ad, 2019)

**Figure 9**: carence en phosphore arbre A1 (originale ,2019)

**Figure 10** :La carence de Magnésium Arbre original (A1', 2019)

**Figure11** : La carence en calcium Arbre AC' (original ,2019)

**Figure12** : La carence de soufre arbre A1 (originale -2019)

**Figure13** : carence de cuivre arbre AG – (original, 2019)

**Figure 14** : carence de fer Arbre A2 (personnel 2019)

**Figure 15** : La carence de manganèse arbre A2. (Original 2019)

**Figure16** : carence en Zinc Arbre AA' (originale 2019).

**Figure 17** : vermicomposte (original ,2019)

**Figure 18**: situation géographique de la station d'étude (Google earth, 2019)

**Figure 19**:matériel biologique végétale "Thomson" (originale 2019)

**Figure 20** : Loupe binoculaire pour l'identification des espèces capturés

**Figure 21**: plaque jaune emballé d'un papier film

**Figure22** : schéma de la durée d'échantillonnage

**Figure 23** : feuille au laboratoire pour l'identification des espèces(original ,2019)

**Figure 24**: les quatre doses du traitement

**Figure 25**: fiole lors préparation du traitement

**Figure 26** : dispositif expérimentale de la méthode d'application du traitement sur terrain

**Figure 27** : bain marie

**Figure 28** : centrifugeuse

**Figure 29** : spectrophotomètre

**Figure 30** : balance

**Figure 31** : Etuve

**Figure 32** : Agitateur

**Figure 33** : Estimation de la richesse spécifique (Indice de raréfaction) dans les plaques jaunes

**Figure 34** : Estimation de la richesse spécifique (Indice de raréfaction) dans les feuilles.

**Figure 35**: la quantité d'eau absorbée dans les feuilles

**Figure 36** : la quantité des sucres totaux dans les feuilles

**Figure 37**: la quantité des Acide aminé dans les feuilles

**Figure 38**: la quantité de proline dans les feuilles

## Liste des tableaux :

**Tableau 1 :** Evolution du rendement des superficies et de la production agrumicole dans la région de Blida.

**Tableau 2 :** classification de *Citrus sinensis* Thomson.

**Tableau 3 :** Abondance et richesse de la biocénose de l'entomofaune agricole dans les plaques jaunes.

**Tableau 4 :** Composition des communautés fonctionnelles de l'entomofaune auxiliaire rencontrée sur agrumes dans la Mitidja centrale on fonction de leurs statut trophique dans les plaques jaunes.

**Tableau 5 :** Paramètres écologiques des communautés fonctionnelles rencontrées sur les agrumes dans la Mitidja centrale dans les plaques jaunes

**Tableau 6 :** Évaluation des indices écologiques de la biodiversité agrumicole dans les vergers d'étude dans région de la Mitidja centrale dans les plaques jaunes.

**Tableau 7 :** Abondance et richesse de la biocénose de l'entomofaune agricole dans les feuilles.

**Tableau 8 :** Composition des communautés fonctionnelles de l'entomofaune auxiliaire rencontrée sur agrumes dans la Mitidja centrale on fonction de leurs statut trophique dans les feuilles.

**Tableau 9 :** Paramètres écologiques des communautés fonctionnelles rencontrées sur les agrumes dans la Mitidja centrale dans les feuilles.

**Tableau 10 :** Évaluation des indices écologiques de la biodiversité agrumicole dans les vergers d'étude dans région de la Mitidja centrale dans les feuilles.

## Table de matière :

Rremerciement

Dédicaces

Résumé

Abstract

ملخص

Liste de figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Annexes

**Introduction** .....16

### **CHAPITRE 1 : la plante hôte.**

1. .Généralités sur les agrumes.....	20
1.1-Importance des agrumes dans le monde .....	22
1.2-.Importance des agrumes en Algérie.....	22
1.3-description botanique de la plante hôte.....	23
1.4- classification des agrumes .....	24
1.5Taxonomie.....	25
1.6-. Cycle de vie.....	25
2. les maladies des agrumes.....	26
2.1-Les maladies bactériennes.....	26
2.2– Les maladies à virus ou viroses.....	26

2.3- Les maladies cryptogamiques.....	27
. 2.4. Mineuse des feuilles des agrumes ( <i>Phyllocnistis citrella</i> ) .....	27
3-Les problèmes de carence :	
3.1. Le manque d'azote.....	27
3.2. La carence de potassium .....	28
3.3. La carence en phosphore .....	29
3.4. La carence de Magnésium .....	29
3.5. La carence en calcium :.....	30
3.6. La carence de soufre.....	30
3.7. La carence de chlore .....	31
3.8. Les symptômes de carence de cuivre.....	31
3.9. Les symptômes de carence de fer .....	31
3.10. La carence de manganèse .....	32
3.11. La carence en Zinc .....	32
4-Les ravageurs.....	33
5-Le vermicompostage .....	34
6-Produire du compost .....	34
<b>CHAPITRE 2 : matériel et méthode .....</b>	<b>35</b>
1. objectif.....	36
2.Présentation de la station d'étude.....	36
3. Sur terrain :.....	37
3.1-matériel biologique:.....	37
3.2- le piégeage .....	37
3.3-Méthodologie de l'étude .....	38
4- l'échantillonnage des feuilles .....	38
5. Période d'échantillonnage .....	38

5.1. Méthode d'échantillonnage .....	39
6. AU LABORATOIRE .....	39
6.1. Matériel .....	39
6.2. Méthode de préparation .....	39
6.3. Méthode d'irrigation .....	40
6.4. Comptage .....	42
7. Dosage .....	42
7.1. Matériel utilisé .....	42
8. Quantité de l'eau absorbée .....	43
9. Quantification des sucres totaux.....	43
10. Quantification et dosage des acides aminés solubles et de la proline...	43
11. Acide amines soluble.....	43
12. Proline.....	43

### **CHAPITRE 3 : résultats**

1. Disponibilité, composition et structure de l'entomofaune circulante dans les plaques jaunes .....	45
1.1. Estimation de la richesse spécifique dans les plaques jaunes .....	45
1.2. Disponibilité de l'entomofaune circulante dans les plaques jaunes.....	45
1.3. Disponibilité des groupes fonctionnels dans les plaques jaunes.....	45
1.4. Statut écologique des groupes fonctionnels dans les plaques jaunes....	47
1.5. Structure écologique dans les plaques jaunes .....	49
2. Disponibilité, composition et structure de l'entomofaune circulante dans les feuilles.....	50
2.1. Estimation de la richesse spécifique dans les feuilles.....	50
2.2. Disponibilité de l'entomofaune circulante dans les feuilles .....	50

2.3. Disponibilité des groupes fonctionnels dans les feuilles .....	51
1.4. Statut écologique des groupes fonctionnels dans les feuilles.....	51
1.5. Structure écologique dans les feuilles.....	51
3. Expression biochimique des feuilles du clémentiniersous l'effet Des différents types de biofertilisants.....	52

## **CHAPITRE 4 : discussion**

1-Etude des pièges .....	60
1.1-étude de l'entomofaune .....	60
1-2 effet de vermicomposte sur l'installation des ravageurs d'agrumes.....	60
2-étude de feuilles .....	61
2-1resultat .L'échantillonnage .....	61
2-2 dosage .....	61
<b>Conclusion</b> .....	62

## Liste des abréviations

**F.A.O**: Food and agricultural organization

**P.N.D.A** : Plan National pour le développement agricole

**M.A.D.R.E** : Ministère de l'agriculture et du développement rural

**D.S.A** : la direction des services agricoles

**Qx** : quintaux

**Ha** : Hectare

**K** : potassium

**P** :phosphore

**Mo** :matière organique

**N** : azote

**Zn** : zinc

**Ppm** : partie par million

**Ms** : matière sèche

**STE** : statut trophique écologique

**TEM** témoin

**D1** : dose une

**D2** : dose deux

**E3** : essai trois

**E4** : essai quatre

**Qst** : quantité des sucres totaux

**QE** : quantité d'eau

**Qp** : quantité de proline

**QAA** : quantité des acides aminés

**G** : gramme

**L** : litre

**Ni** : nombre d'individus

**F%** : la fréquence centésimale

**C%** : la constance

**Acci** : accidentelle

**Acce** : accessoire

**Régu** : régulière

**Omni** : omniprésente

**S** : sous

# ***Introduction***

---

---

## Introduction :

L'arboriculture fruitière fait partie intégrante de la vie économique et sociale à travers le monde entier. Les agrumes en particulier ont une grande importance dans le développement économique et social des pays producteurs. (LOUSSERT, 1989)

Le mot agrumes, d'origine italienne, est un nom collectif, masculin pluriel, qui désigne les fruits comestibles et par extension, les arbres qui les portent, appartenant au genre **citrus**. (LOUSSERT, 1989)

Le terme général orangeries désigne non seulement les plantations d'orangers mais, par extension, toute plantation d'agrumes constituant le verger agrumicole. La famille des Rutacées, à laquelle appartiennent les agrumes, comprend, entre autres, les trois genres suivants: le genre *Citrus* -*Fortunella*-*Citrus*. (LOUSSERT, 1989)

Le genre *Citrus* constitue, avec ses 145 espèces dénombrées, le genre le plus important. C'est au sein de ce genre que se rencontrent les principales espèces cultivées qui sont: Les orangers :*Citrus sinensis* Les mandariniers: *Citrus reticulata* Les clémentiniers :*Citrus clémentina* -Les citronniers: *Citrus limon* Les pomelos :*Citrus paradisi* Les cédratiers: *Citrus medica* Les bigardiers: *Citrus aurantium* (LOUSSERT 1987)

Les principaux ravageurs des agrumes, dans un verger d'agrumes, se développent une faune nuisible, comprennent des mammifères, des mollusques, des vers, des insectes et des acariens. Ces deux derniers groupes sont en pratique responsables de la majorité des dégâts. (ANONYME, 1968).

Vu les risques humains et environnementaux causés par les pesticides chimiques, le vermicompost comme un composé biologique est utilisé pour la gestion des ravageurs et présenté à l'application sur l'oranger *Citrus sinensis* Thomson.

# Chapitre I

---

---

## 1. Généralités sur les agrumes :

Les agrumes sont originaires du sud-est de l'Asie, bien que leur culture a probablement commencé en Chine (PENA et al. 2007). Selon PRALORON (1971), la détermination du centre d'origine des agrumes se complique du fait que l'hybridation naturelle interspécifique et intergénérique est très fréquente dans ce groupe et crée des espèces que Tanaka appelle éléments secondaires qui se reproduisent par semis. Avec le rayonnement des civilisations chinoises au cours du premier millénaire avant notre ère, la culture des agrumes commence à se propager dans les pays avoisinants: sud du Japon et archipel de Malaisie.

D'après une carte de diffusion des agrumes de PRALORON (1971), la zone méditerranéenne n'a connu cette culture qu'au 7ème siècle avant notre ère. Les cédratiers sont les premiers agrumes cultivés sous le nom de pomme de Médie. Mais ce n'est qu'aux alentours de l'an 1400, bien après le voyage de Marco Polo en Chine en 1287, que les Portugais introduisirent l'oranger en méditerranée.

Du bassin méditerranéen, les agrumes se sont répandus dans le monde par trois voies : les Arabes assurent leur diffusion sur la côte Est d'Afrique jusqu'au Mozambique, Christophe Colomb les importe à Haïti en 1493 et les Anglo-Hollandais les introduisent au Cap en 1654.

Actuellement, les agrumes occupent la première place des productions fruitières dans le monde avec 120 millions de tonnes et une superficie de 8.6 millions d'hectares (FAO, 2008).

Elle constitue, par son tonnage, l'un des principaux secteurs de l'économie internationale.

L'essentiel de la production est concentré dans le nord de l'hémisphère. Le bassin méditerranéen représente à lui seul 20% de la production avec un producteur majeur qui est l'Espagne.

Le groupe des agrumes est très hétérogène. Le cédratier «*C.medica*» fut la première espèce connue en Europe. Le bigaradier «*C.aurantium*» le citronnier «*C.limon*» et l'oranger «*C.sinensis*» n'ont été introduits dans le bassin méditerranéen que vers la moitié du XIIe siècle, et le mandarinier «*C.reticulata*» au XIXe siècle.

En volume de production, les oranges sont le premier groupe variétal avec plus de 60% des volumes, suivies par les petits agrumes avec environ (22%) des volumes produits. Les citrons/limes et les pomelos arrivent respectivement en troisième (12%) et quatrième position (4%) de la production mondiale. Les agrumes qualifiés d'exotiques «cédrat, kumquat, etc.» ne représentent qu'une infime partie de l'offre mondiale (LOEILLET, 2008)

Aussi, GERMANA (2005) rapporte que les espèces d'agrumes les plus commercialisées sont les oranges *Citrus sinensis* L.Osbeck et les mandarines

*C. unshiu* Marc., *C. nobilis* Lour., *C. deliciosa* Ten, *C. reticulata* et leurs hybrides représentant 80% des vergers agrumicoles à travers le monde suivie par les citrons *C. limon* L. Burm.f., limes *C. aurantifolia* Christm. Swing. et le Pomélo *C. paradisi* Macf. Le taux de production et consommation de ces trois dernières espèces est presque égal.

D'autres espèces, comme les oranges aigres «*C. aurantium* L.», les cédratiers «*C. medica* L.» et les bergamotes «*C. bergamia* Risso et Poit.» sont d'une importance relative dans certaines régions. En outre, quelques hybrides commerciaux sont utilisés comme porte greffes : tels que le citrange (*Citrus sinensis* X *Poncirus trifoliata*), le citrumelos (*C. paradisi* X *Poncirus trifoliata*), les tangelos (*Citrus paradisi* X *Citrus reticulata*) et tangor (*Citrus reticulata* X *Citrus sinensis*) ainsi que les variétés hybrides de mandariniers (PENA et al., 2007).



Figure 1: Photo de fruits de *Citrus sinensis* (SARAOU, 2010)

## 1.1-Importance des agrumes dans le monde :

Selon les données statistiques de la FAC (ANONYME ,2012) ,en 2010 ,plus de 140 pays produisaient des agrumes .Cependant ,la majeure partie de la production se concentre dans certaines zones géographiques dans l'hémisphère nord , comptant pour environ 70% de la production totale ; cette dernière a été estimés ,Durant la campagne 2009-2010 à 100 millions de tonne .

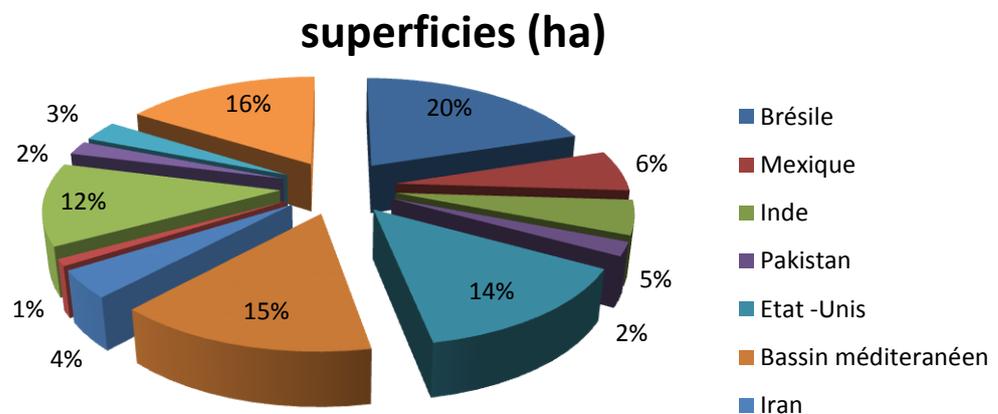


Figure 2: Répartition de la production mondiale des Citrus (ANONYME, 2006)

## 1.2. Importance des agrumes en Algérie:

Comme pour de nombreux pays, en Algérie les agrumes présentent une importance économique considérable, du moment qu'ils constituent une source d'emploi et d'activité aussi bien dans le secteur agricole que dans diverses branches auxiliaires (conditionnement,emballage,transformation, transport,...etc.) (BERKANI, 1989).

La surface agrumicole Algérienne a connu ces dernières années une progression, elle est passée de 44.820 ha en 1997 à 52.710 ha en 2002 (selon les données statistiques du ministère de l'agriculture et du développement rural M.A.D.R.E, 2004).le programme National du Développement Agricole (P.N.D.A) initié à partir de 2000/2001, a fortement encouragé les agriculteurs à s'intéresser de plus en plus à l'agrumiculture.Ainsi, la superficie agrumicole a évolué de plus de 8.5% durant la période 2000/2006 ; engendrant une nette augmentation dans le volume des productions (ANONYME ,2008)

Les superficies agrumicoles de la wilaya de Blida (Tableau 1) représentent la grande partie de la plaine de la Mitidja , selon les statistique établies par la direction des services agricoles( D.S.A) pour la wilaya de Blida, la superficie agrumicole est 16.583 ha assurant une production de 2.487.792 qx dont la production des oranges est la plus dominante. Dans cette région , une grande partie des vergers agrumicoles se trouvent concentrés dans les localités de Boufarik ,Mouzaia,OuedAlleug et Larbaa.

Tableau 1 : Evolution du rendement, des superficies et de la production agrumicole dans la région de Blida. (ANONYME. Blida, 2010).

Saisons	Superficie total (ha)	Production (qx)	Rendement (qx/ha)
2000/2001	11.522	1.465.500	127.19
2001/2002	11.637	1.772.000	152.00
2002/2003	12.026	1.847.400	153.62
2003/2004	11.955	1.848.540	154.62
2004/2005	12.100	2.097.460	206.50
2005/2006	12.219	2.055.110	174.00
2006/2007	12.506	2.475.863	155.48
2007/2008	13.470	2.342.348	173.89
2008/2009	16.970	2.152.355	126.83
2009/2010	16.583	2.487.792	150.20

### 1.3. Présentation de la plante hôte : Orange Thomson (*Citrus sinensis*) :

*Citrus sinensis* est un arbre de 7 à 8 mètres, à port arrondi et une croissance rapide ; Ses feuilles sont ovales et d'un vert sombre ; Ses fleurs blanches sont très parfumées ; Les fruits, quant à eux, sont plus ou moins ronds, orange clair à foncé ;

La chair présente un subtil équilibre entre le taux d'acide et celui du sucre (PRALORAN, 1971)

La pulpe est constituée de quartiers ; Elle est riche en flavonoïdes. Très nutritifs, ces quartiers sont riches en vitamine C et provitamine A et apportent un large éventail de minéraux, notamment du potassium et du calcium (LOUSSERT, 1989).



Figure 3: Arbre *citrus sinensis* Thomson (original ,2019)

## 1.4-Classification des agrumes

SWINGLE (1948) fait remarquer que de nombreux genres, plus ou moins voisins de ceux composant les agrumes, ont une grande importance non seulement en matière de phylogénie de ces plantes mais encore comme source de matériel végétal possédant des caractères intéressants comme la résistance ou l'adaptation aux conditions de milieu (PRALORON, 1971).

L'aptitude particulièrement développée chez les agrumes à s'hybrider avec de nombreuses espèces des genres proches et à se greffer sur elles, confère à ces dernières un intérêt certain pour les études d'amélioration du matériel végétal.

La classification systématique des agrumes est qualifiée de complexe et des divergences se manifestent entre les opinions de SWINGLE (1948), TANAKA (1954), CHAPOT (1955), HUME (1957) et HODGSON (1967). Cependant, selon PRALORON (1971), quoi qu'il en soit de ces divergences la classification de SWINGLE (tableau 2) est la plus utilisée. Ce même auteur rapporte que dans la famille des Rutaceae, tribu des Citreae, sous-tribu des Citrinae et, à l'intérieur de celle-ci on distingue trois groupes à fruits primitifs, à fruits proches des agrumes et à fruits d'agrumes vrais. Ce dernier englobe trois genres: Poncirus, Fortunella et citrus.

D'après SADOK (1983), les caractères distinctifs des plantes appartenant à la famille des Rutaceae résident dans la structure très singulière de leur fruits qu'on qualifie d'hespéridés, de leurs androcées fréquemment polyadelphes, de leur nombreux carpelles multi-ovulés, concrescents par toute la région ovarienne et de leurs graines exalbuminées.

## 1.5-Taxonomie :

La taxonomie proposée par SWINGLE et la suivante :

Division	Embryophytes
S/division	Angiospermes
Classe	Dialypétales
ordre	Géraniales
s/ordre	Gerannineae
famille	Rutaceae
s/famille	Aurantioideae
genre	Citrus
Espèce	<i>Citrus siensis Thomson</i>

Tableau 2 : Classification de *Citrus sinensis thomson*

## 1.6-Cycle de vie :

Selon LOUSSERT (1989), la croissance végétale des agrumes d'où l'oranger, se

Manifeste sur les jeunes ramifications, au cours des trois périodes ; nous les citons comme suit :

- au printemps (de la fin février au début mai) : durant cette période les ramifications s'allongent et se développent de jeunes feuilles de coloration vert clair ; certaines de ces nouvelles pousses sont fructifères (ANONYME, 1995).

- en été (juillet-septembre) : pendant cette période se développe la pousse d'été qui est la moins importante et dont la vigueur dépend des températures, des irrigations et de la vigueur de l'arbre.

- en automne (d'octobre à la fin novembre) : pendant cette saison apparaît la pousse d'automne qui assure en partie le renouvellement du feuillage (IOUSSERT, 1989), et l'évolution des fruits (ANONYME 1995).

- Durant la saison hivernale, il y a un ralentissement de l'activité végétative des arbres d'où une diminution de l'activité racinaire (IOUSSERT, 1989).



Figure 4 : photographie de *Citrus sinensis* Thomson  
apparition des fruits (original, Mai-2019)

## 2-Les maladies des agrumes :

### 2.1-Les maladies bactériennes :

La bactériose des agrumes est provoquée par la bactérie *Pseudomonas syringae* Vanhall. Cette maladie se manifeste surtout sur les feuilles et les rameaux. Les attaques sur fruits sont observées sur citronnier (LOUSSERT, 1989). De nombreuses maladies bactériennes présentant des aspects très divers peuvent se développer sur agrumes, parmi lesquelles, nous citons le cancer des Citrus dont l'agent causal est *Phytoplasma citri* Hass.

### 2.2- Les maladies à virus ou viroses:

Les maladies virales importantes et qui touchent les agrumes un peu partout dans le monde sont : Le Greening qui est transmise par 2 espèces de psylles *Diaphorina citri* et *Trioza erythrae*. Le Stubbon causé par un mycoplasme *Spiroplasma citri* qui se propage par le bois de greffé et des cicadelles, l'Exocortis causé par un viroïde et se transmis par voie mécanique, Cachexie (xyloporose) causé par un viroïde se transmis par voie mécanique, le complexe de la Psorose causé par *Citricolletia psorosis* est souvent une maladie latente sur la plus part des espèces des agrumes, elle se diffuse par greffage, le Tristeza causé par *Citricolletia psorosis*, (LOUSSERT, 1987).

### 2.3-Les maladies cryptogamiques:

Les maladies d'origine cryptogamiques s'attaquent aux agrumes sous assez nombreux. Certaines sont économiquement très importantes comme la fumagine, Lamoisissure vert, la pourriture, la gommose parasitaire qui s'attaquent aux différents oranges végétatifs des Citrus.

### 2.4. Mineuse des feuilles des agrumes (*Phyllocnistis citrella*)

La mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lep., Gracillariidae), est une espèce sténophage, c'est-à-dire que son choix alimentaire ne se porte que sur un petit nombre de plantes. Par ailleurs, ce ravageur n'évolue que sur les jeunes pousses et si les conditions thermiques lui sont favorables. (BOULAHIA et al., 2002).



**Figure 5:** Photographie de *Phyllocnistis citrella* sur la feuille de l'oranger (original, 2019)

## 3. Les problèmes de carence :

Les problèmes de carences nutritionnelles en éléments nutritifs :

### 3.1. Le manque d'azote:

Se manifeste par un mauvais état général de l'arbre, un Développement réduit et une chlorose des feuilles et se traduit en générale par une végétation active (GAUTIER, 1987).



Figure 6 : manque d'Azote Arbre original – (AB, 2019)

### 3.2. La carences de potassium

Comme l'excès, qui peut survenir dans tous les types de sols, sont nuisible à la résistance et à la qualité des produits végétaux (SOLTNER., 1999) ce qui perturbe la synthèse protéique (BINET et PRUNET, 1967). La carence en K provoque le raccourcissement des entrenœuds des tiges, la réduction de la taille de plantes et le jaunissement de la bordure des feuilles ensuite la nécrose gagne le limbe. La carence peut être variée, par manque de l'élément dans le milieu nutritif ou induite par antagonisme avec le Magnésium ou le calcium ou par excès d'Azote, mais dans certains sols, K peut être perdu en quantités appréciables par drainage



Figure 7 : carence en potassium Arbre original (A3, 2019)



Figure 8 : carence en potassium Arbre original (Ad, 2019)

### 3.3 La carence en phosphore :

La carence en phosphore est assez rare (BRETAUDEAU et FAURE, 1992), quand elle apparaît, elle se manifeste généralement en premier lieu sur les organes les plus âgés (MATRIN PREVEL et al., 1984) Elle provoque la coloration violacée ou rouge intense des feuilles, la réduction de la croissance des plantes, le retard de la floraison et la perturbation de la fécondation et de maturité.

La carence peut être variée ou induite par un pH élevé ou trop bas du sol, présence d'aluminium, un excès d'ions de nitrate ou sulfate, excès de métaux lourds ou par une température du sol trop basse. La correction se fait par un apport de phosphate.



Figure 9: carence en phosphore arbre A1 (originale ,2019)

### 3.4. La carence de Magnésium :

Provoque une décoloration qui commence entre les nervures de feuilles plus âgées et qui aboutit à la nécrose. Celle -ci peut être variée ou induite par excès de K, par asphyxie racinaire ou par manque d'eau.



Figure 10 : La carence de Magnésium Arbre original (A1', 2019)

### 3.5. La carence en calcium :

Peuvent être observés en sol très acides ou lorsque la présence d'éléments antagonistes (N<sub>2</sub>, potasse) réduisent son assimilation ((BRETAUDEAU et FAURE, 1992). La carence est rare, sauf en culture sur substrat. Elle peut provoquer un flétrissement et mort des bourgeons terminaux, formation de feuilles petites à extrémités enroulées ou recourbées, jaunâtre, devenant brunâtre à rouge et sous nécrosant.



Figure11 : La carence en calcium Arbre AC' (original ,2019)

### 3.6. La carence de soufre

Donne une croissance réduite avec des jeunes feuilles de couleur vert pâle à jaunes et des tiges rigides etcassantes.



Figure12 : La carence de soufre arbre A1  
(originale -2019)

### 3.7. La carence de chlore :

Provoque le ralentissement de la croissance. Elle est très rare sauf en culture sans sol.

### 3.8. Les symptômes de carence de cuivre :

Se confondent avec ceux de la carence azoté le cuivre joue un rôle dans la nitrate réductase. La carence induite est provoqué par l'alcalinité, l'excès de chaulage, l'excès de Mo, de P et de Zn.



Figure13 : carence de cuivre arbre AG –  
(original, 2019)

### 3.9. Les symptômes de carence de fer :

Apparaissent sur les jeunes feuilles, qui chlorosent entièrement sauf le long des nervures qui restent bien vertes. Les jeunes pousses ont une croissance réduite.



Figure 14 : carence de fer Arbre A2 (personnel 2019)

### 3.10. La carence de manganèse :

Provoque la décoloration inter-nervure diffuse sur feuilles âgées. Se détecte par la teneur en MS des feuilles (16 et 150ppm). Le Mn est lessivable dans le sol ; sa carence peut donc être variée. Elle peut être induite suite à un sur-chaulage du sol, une sécheresse excessive ou un pH trop bas du sol.



Figure 15 : La carence de manganèse arbre A2  
(original 2019)

### 3.11-La carence en Zinc :

Provoque la nanification des plantes et leur donne un port en rosette ainsi que de mauvaises nouaisons dues à la perturbation du métabolisme du phosphore.



Figure16 : carence en Zinc Arbre AA'  
(Originale 2019)

## **Les ravageurs:**

Des Insectes, Nématodes et Acariens divers s'attaquent aux agrumes, dans certains cas pour nourrir, dans d'autres pour accomplir une partie de leur cycle biologique. Ces attaques sont à l'origine de dégâts qui ont lieu directement par la destruction de différentes parties de l'arbre ou indirectement par la transmission de certaines maladies (OUEDRAOGO, 2002).

Selon BICHE (2012) les cultures d'agrumes sont très sensibles aux maladies Cryptogamiques, est aussi a beaucoup de ravageurs, qui causent des dégâts énormes et influent sur la rentabilité des vergers d'agrumes Algériens. En Algérie, l'agriculture est d'un grand intérêt économique, principalement au niveau des zones où les productions arboricoles sont importantes. En effet, les infestations et les dégâts sont causes principalement par les cochenilles Diaspines sur toute la bande Nord de l'Algérie, où sont concentrées les principales productions végétales à fruits, à noyau et à pépin. L'essor actuel de l'agriculture notamment de l'arboriculture fruitière et de l'agrumiculture, pose de nombreux problèmes non seulement techniques et économiques mais aussi commerciaux, dû aux infestations causées par plusieurs insectes et champignons et plus particulièrement par les cochenilles Diaspines.

## 5-Le vermicompostage :

Le vermicompostage (lombricompostage pour les francophones) est un processus naturel par lequel les déchets ménagers biodégradables sont convertis, grâce à l'action de vers, en un engrais 100 % organique :le compost.

Le vermicompost est à la fois un engrais qui nourrit les plantes et un amendement de qualité qui améliore la terre.

Le terme lombricompost fait référence au lombric ou ver de terre (*Lombricus terrestris*) qui se nourrit de matières organiques déjà décomposées dans la terre et creuse des galeries profondes. Cependant, c'est son cousin le ver du fumier (*Eisenia foetida*) qui est utilisé pour le lombricompostage.(BRUNNEL et al)

## 6-Produire du compost :

Le vermicompostage permet d'obtenir un engrais liquide, appelé percolat, et un compost aux qualités horticoles inégalées, 100 % naturel et gratuit, de quoi nourrir les plantes de balcon, d'intérieur ou de jardin.

Le percolat est très riche en éléments minéraux et organiques. C'est un Excellent fertilisant qui peut être utilisé comme engrais liquide pour les Plantes d'appartement. Il doit toutefois être dilué dans 10 volumes d'eau En raison de sa forte concentration



Figure 17 : vermicomposte (original ,2019)

# Chapitre II

---

## Chapitre II :

### Matériel et méthode:

#### 1. Objectif:

Dans le cadre de notre étude nous avons mis l'accent sur la diversité des insectes associés aux agrumes et estimer l'importance de la nutrition organique dans la protection de plante hôte.

#### 2. Présentation de la station d'étude :

Notre étude a été effectuée à côté de la salle expérimentale- département de biotechnologie.snv.Blida.



Figure 18: situation géographique de la station d'étude

(Google earth ,2019)

#### 3. Sur terrain :

##### 3.1-matériel biologique:

Le matériel végétal qui a été utilisé dans cette étude est la variété Thomson navel (fig. 17). Cette variété d'agrumes fait partie des oranges douces Navels (Washington, Thomson et Navelate) (HANDAJI et al ., 2013)



Figure 19: matériel biologique végétale “Thomson” (originale 2019)

### 3.2- le piégeage :

#### 1.3. Méthodologie de l'étude :

##### Matériels utilisés :

- ✓ Plaques jaunes englués.
- ✓ Film alimentaire en plastique transparent.
- ✓ Loupe binoculaire (au labo).



Figure 20 : Loupe binoculaire pour l'identification des espèces capturés



Figure 21: plaque jaune emballée d'un papier film

## ❖ Méthode :

L'échantillonnage a été réalisé par les pièges jaunes englués deux fois par mois. L'installation des pièges a été effectuée sur cinq arbres.

Nous avons récupérés les plaques après deux semaines de leur l'installation on les enveloppant avec un film alimentaire transparent pour préserver les insectes capturés. Ces plaques ont été étiquetées et récupérées pour l'identification. L'identification des espèces capturées par les pièges jaunes a été faite au niveau du laboratoire de phytopharmacie au département de biotechnologies à l'université de Blida 1(fig18).

Les plaques engluées ont été observés à l'aide d'une loupe binoculaire aux trois grossissements (X 2, X4 et X8).

### 4-l'échantillonnage des feuilles:

- l'échantillonnage ce fait a partir le prélèvement des feuilles à l'aide d'un sécateur des feuilles, en vue de les examiner au laboratoire
- on a utilisé des sachets en papier étiquettes pour séparer les échantillons récoltés et nous avons mentionné ; nom d'arbre, dose traitement appliqué sur l'arbre ainsi que la date du prélèvement.

### 5. Période d'échantillonnage:

- La période d'échantillonnage s'est étendue du 03-03-2019 au 28-04-2019
- Au total nous avons réalisé 5 sorties, l'échantillonnage se faisait chaque 15 jours.

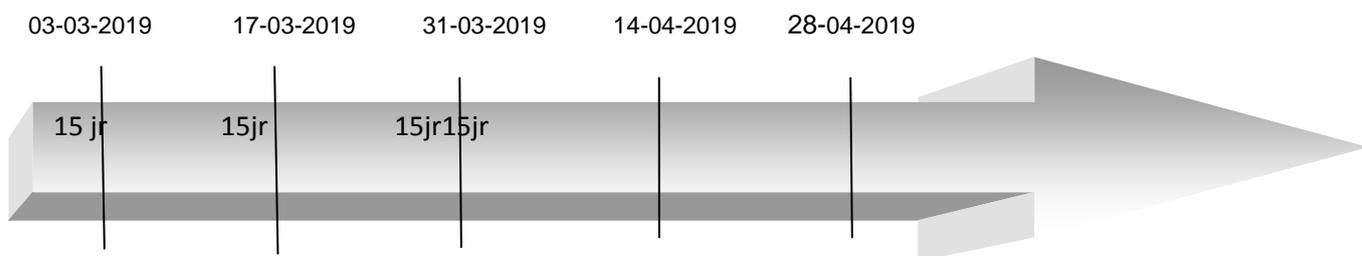


Figure22 : schéma de la durée d'échantillonnage

## 5.1. Méthode d'échantillonnage :

Le prélèvement se fait d'une façon aléatoire, une feuille par chaque arbre, les échantillons étaient placés dans des sachets en papier sur lesquels était mentionné le numéro d'arbre –la dose du traitement –la date



Figure 23 : feuille au laboratoire pour l'identification des espèces ( original ,2019)

## 6. AU LABORATOIRE

### 6.1. Matériel :

- ✓ Compost : selon AROUN et al (2017) le compost composé de marc de café, Matière cellulosique, Carton brouillé, La tourbe, Composé carbonique, Vert de terre L'eau.
- ✓ Balance
- ✓ Bouteille.
- ✓ Compresse.
- ✓ Fiole jaugée.

### 6.2. Méthode de préparation :

Nous avons préparés deux produits différents E3 et E4.

#### Produit E3 :

- On mélange marc de café + tourbe + matière cellulosique + carton brouillé composé carboné+ vert de terre.

#### Produit E4 :

- On mélange marc de café +de carton brouillé + composé carbonique+ vert de terre.

- On laisse les produits à la température ambiante pendant trois mois avec l'irrigation temps un temps.
- Après trois mois nous avons séchés les produits et éliminer les vers de terre.
- Et on prépare à la base de chaque produit deux traitements à des doses différents :
  - E3 avec deux doses :
    1. Traitement à 60 g ; mélange 60g de produit E3 avec un litre d'eau.
    2. Traitement 120g : mélange 120g de produit E3 avec un litre d'eau.
  - E4 avec deux doses :
    1. Traitement a 60 g ; mélange 60g de produit E4 avec un litre d'eau.
    2. Traitement 120g : mélange 120g de produit E4 avec un litre d'eau.

Laisse les traitements à la température ambiante pendant 48 h, et nous avons filtrés les traitements avec l'utilisation de compresse et la fiole jaugée et remplir dans des bouteilles d'eau pour irriguer nos plantes.



Figure 24: les quatre doses du traitement



Figure 25: fiole lors préparation du traitement

### 6.3. Méthode d'irrigation :

- Appliquer le traitement E3 60g/l sur trois arbres tels que :

A1. A2 .A3.

- Et applique le traitement E3 120g/l sur :

A1'.A2' .A3'.

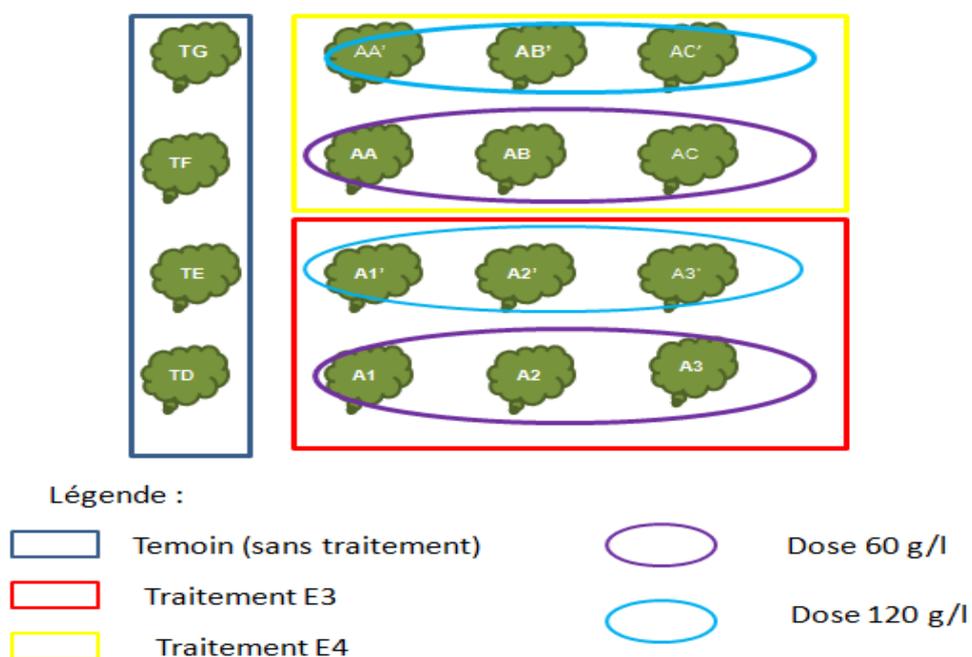
- On applique le traitement E4 60g/l sur trois arbres tels que :

Aa. Ab. Ac

- Et applique le traitement E4 120g/l sur les arbres suivants :

Aà.Ab'.Ac'.

- Et les 4 arbres ont été irrigués par l'eau.
- ❖ On applique ces traitement chaque quinze jours depuis fevrier jusqu'au juin 2019.



**Figure 26** : dispositive expérimentale de la méthode d'application du traitement sur terrain

## 6.4. Comptage :

-Les échantillons ont été conservés dans le réfrigérateur

-le dénombrement des espèces trouvées dans les échantillons se fait à l'aide d'une loupe binoculaire dans le laboratoire de phytopharmacie appliquée.

## 7. Dosage:

### 7.1. Matériel utilisé:

- ✓ Balance
- ✓ Etuve
- ✓ Bain Marie
- ✓ Spectrophotometre
- ✓ Entennoire
- ✓ Centrifugeuse
- ✓ Agitateur
- ✓ Boitepétrerie
- ✓ Les tubes
- ✓ Spatule
- ✓ Pipette
- ✓ Éprouvette gradué
- ✓ Bécher
- ✓ Erlenmeyer
- ✓ Portoire
- ✓ Etiquette



Figure 27 : Bain marie



Figure 28 : Centrifugeuse



Figure 29 : Spectrophotometre



Figure 30 : Balance



Figure 31 : Etuve



Figure 32 : Agitateur

## **8. Quantité de l'eau absorbée**

### **8.1. Méthode:**

Cette méthode consiste de calculé la quantité de l'eau absorbé par le séchage des feuilles à l'aide d'étuve.

## **9. Quantification des sucres totaux :**

La quantification des sucres totaux est réalisée par la méthode de DUBOIS et al (1956) .elle consiste à additionner l'éthanol à la matière végétale. Le mélange est mis pendant 48 heures. Après, cette solution est placé dans l'étuve à 80°C. l'extrait obtenu est additionné à l'eau distillée.

Une prise d'essai de solution analyser est mélange au phénol dont on ajoute rapidement l'acide sulfurique, .après homogénéisation au vortex, l'échantillon est placé au bain marie à une température de 30°C.

L'absorbance est lu à 485nm. les valeurs obtenues sont reportés sur la gamme étalon, à l'aide de l'équation suivante :  $Y = 4,3918X - 0,1946$  Avec : y: étant l'absorbance / X: étant la quantité des sucres totaux exprimée en mg/g.m.f

## **10. Quantification et dosage des acides aminés solubles et de la proline :**

L'extraction a été réalisé selon la méthode décrite par NAIDU (1998): cette méthode consiste de mélanger 50mg d'échantillon avec le mélange (méthanol: chloroforme: eau) dans des tubes. Ces tubes scellés ont été chauffés au bain marie 60°C pendant 2h et centrifugés à 5000 G pendant 10mn .Le surnageant a servi ensuite aux dosages des acides aminés solubles et de la proline.

### **11. Acides aminés solubles:**

La solution tampon acide acétique /acétate de sodium et ninhydrine ont été additionnés au surnageant. Les échantillons ont été agités puis chauffés au bain marie 55°C pendant 15mn. L'absorbance des essais a été déterminée à 570 nm.

### **12. Proline :**

La proline a été déterminée par une méthode développée par SINGH (1973); Le surnageant, la solution de ninhydrine, l'acide acétique glacial et l'eau distillée sont placés dans des tubes de centrifugation .ce mélange a été chauffé au bain marie 90°C pendant 45mn et refroidi à la température ambiante .l'absorbance a été lue à 520nm

# Chapitre III

## Chapitre 3 : Résultats

1. Disponibilité, composition et structure de l'entomofaune circulante des plaques jaunes :

### 1.1. Estimation de la richesse spécifique :

Les résultats de l'inventaire du peuplement des ravageurs d'agrumes de la région de Mitidja (Blida) sont reportés dans la figure 33. Le graphique de raréfaction de l'abondance globale affiche une divergence d'augmentation dans la gradation du nombre de taxa. Cette raréfaction se traduit à partir de 53 taxa pour le traitement E3, et de 61 taxa pour le traitement E4 et pour le témoin est de 28 taxa. La tendance des profils du nombre d'espèces par rapport au nombre d'individus ne reconforte pas le dispositif d'échantillonnage de la présente étude (Fig. 33).

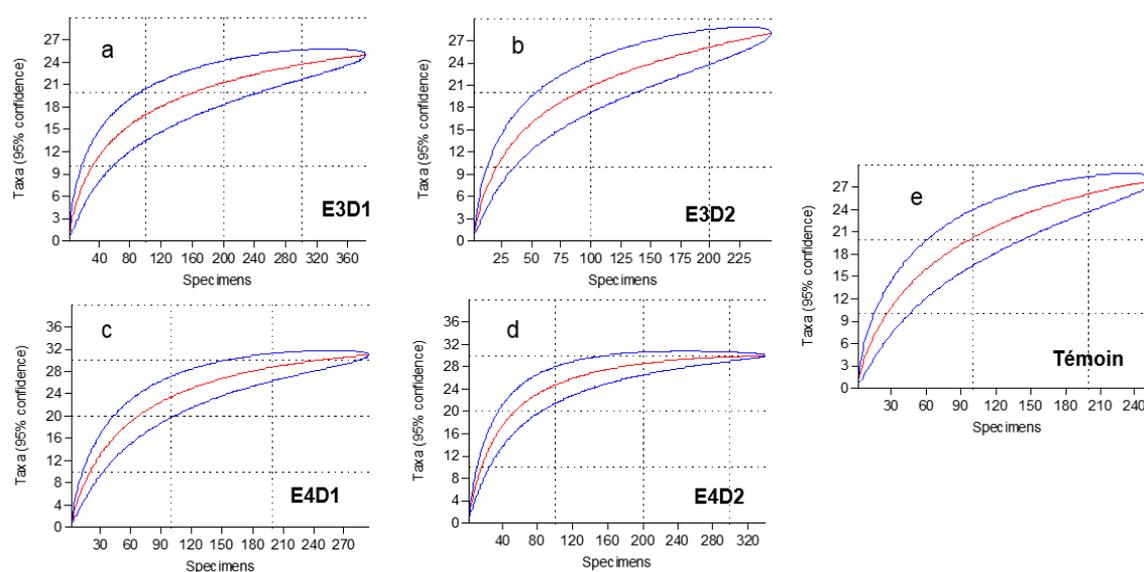


Figure 33 : Estimation de la richesse spécifique (Indice de raréfaction) dans les plaques jaunes.

### 1.2. Disponibilité de l'entomofaune circulante

Les données présentées concernent essentiellement le complexe entomologique fonctionnel d'un oranger (*Citrus siensis thomson*) dans la Mitidja centrale. Le dispositif de piégeage est mis en place de (03/mars /2019 à 28/04 /2019) et les relevés sont effectués chaque 15 jours. L'analyse porte sur l'ensemble du peuplement de la biocénose, à la fois sur le plan qualitatif que quantitatif.

Au cours de cette étude, 1523 individus ont été capturés, mettant ainsi en évidence l'abondance relative et la complexité des groupes fonctionnels qui fréquentent le milieu agricole (Tableau3).

Les arthropodes sont répartis selon deux classes : celle des Insecta sont présentés par quinze familles phytophages (aphididae,

thripidae, ciccadilidae, carabidae, psylidae, melanotripidae, aleothripidae, aleurodi dae

curculionidae, maltidae, cantharidae, cynipidae, jassidae, dermastidae, chloropide.

Et quatre familles des prédateurs (staphylinidae, miridae, coccilionidae, bethyli dae) ; les parasitoïdes sont représentés par douze familles de (diapriidae , figitidae, mymaridae, braconidae, proctotropidae, platygastridae ichnomonidae , apidae, eulophidae,, encyrtidae, trichogrammatidae), et les hyper parasitoïde sont représenté par deux familles ( ceraphronidae , megaspilidae) et les trophobiante sont représentés par une seule famille (fomicidae) , Enfin, les Arachnida sont représentés par une seule famille prédatrice appartenant à la famille Salticidae

Du point de vue numérique, c'est des aphididae, qui constituent le plus d'individus soit un total de 585 tous des spécimens phytophages. Par ailleurs pour les prédateurs totalisent quatre spécimens dont les plus abondant sont les staphylinidae, miridae

Tableau 3 : Abondance et richesse de la biocénose de l'entomofaune agricole dans les plaques jaunes

Familles	E3		E4		Témoïn (Eau)
	D1 (60 g/l)	D2 (120g/l)	D1 (60g/l)	D2 (120g/l)	
	E3D1	E3D2	E4D1	E4D2	TM
Aphédidae	183	82	113	85	122
Pteromalidae	22	8	4	16	6
Staphylinidae	6	2	5	7	1
Diapriidae	1	2	4	2	1
Thripidae	49	4	11	2	15
Cicadilidae	7	3	3	4	2
Figitidae	18	18	18	15	8
Mymaridae	19	14	15	23	4
Braconidae	11	10	12	23	8
Carabidae	1	0	0	0	0
Psylidae	2	1	7	7	1
Miridae	0	1	3	11	0
Melanotripidae	7	16	14	7	3
Aphelinidae	14	6	3	19	2
Aleothripidae	0	3	1	4	1
Aleurodidae	3	13	16	15	8
Proctotropidae	0	0	1	4	0
Salticidae	1	1	0	0	0
Formicidae	0	30	17	11	27
Coccinilidae	2	2	1	0	1
Curculionoidea	2	1	0	0	0
Malthidae	0	1	8	11	2
chloropidae	0	11	7	17	5
Platygastridae	3	6	2	5	2
Ceraphronidae	0	0	3	2	1
Ichnomonidae	0	1	2	8	0
Apidae	3	7	4	1	2
Bethylidae	1	0	0	0	0
Cantharidae	6	2	4	16	13
Eulophidae	14	4	1	7	10
Arachnida	4	1	6	2	0
Encyrtidae	0	0	2	2	0
Megaspilidae	1	1	2	5	3
Dermestidae	0	0	0	4	1
Cynipidae	2	0	4	4	3

Jassidae	0	0	0	0	2
Trichogrammatidae	0	0	1	0	3

### 1.3. Disponibilité des groupes fonctionnels:

Les agrumes dans la région de Mitidja sont attaqués par plusieurs insectes (certains étant spécifiques des agrumes) appartenant à des familles différentes avec entre autres les aphididae les aleurodidae les aleohipidae les carabidae les cantharidae les curculionidae les cicadelidae les dermastidae les mélanothripidae les miridae les palalygastridae les psylidae les thripidae les chloropidae les jassidae les maltidae les cynipidae comme consommateurs primaires et les staphylinidae braconidae mymaridae ptéromalidae aphelinidae ichneumonidae diapridae figitidae apidae bethylidae eulophidae arachnidae coccinellidae encyrtidae trichogrammatidae protoctopidae salticidae comme des consommateurs secondaires, et les céraphronidae et megaspilidae comme des consommateurs tertiaires et formicidae comme des trophobiantes. Le tableau 4 présente le statut trophique des consommateurs primaires secondaires et tertiaires inventoriés dans notre région d'études.

De plus, si on raisonne en termes de niveau trophique, on peut remarquer que les consommateurs du second et troisième niveau sont de loin plus apparentés aux espèces accidentelles et des espèces accessoires (Tableau 5). Par ailleurs, sur le plan fonctionnel, les généralistes sont également pour la plupart des espèces accidentelles. A travers les relevés des insectes des agrumes, les aphididae sont des espèces omniprésentes et les autres espèces sont représentés par des espèces accidentelles accessoires régulières et constantes.

Tableau 4 : Composition des communautés fonctionnelles de l'arthropodofaune auxiliaire rencontrée sur agrumes dans la Mitidja centrale en fonction de leur statut trophique dans les plaques jaunes.

	0	E3D1	<i>ni</i>	E3D2	<i>ni</i>	E4D1	<i>ni</i>	E4D2	<i>ni</i>	TM	<i>Ni</i>
Taxa_S	25	382	28	251	31	294	30	339	28	257	
Consomateur I	10	262	11	137	11	188	12	176	13	179	
Consomateur II	14	119	15	83	17	84	15	145	12	47	
Consomateur III	1	1	1	1	2	5	2	7	2	4	
Trophobiante	0	0	1	30	1	17	1	11	1	27	

### 1.4 Statut écologique des groupes fonctionnels :

Pour quantifier l'importance écologique d'une espèce auxiliaire par rapport aux autres, nous avons calculé précédemment les fréquences et constances des taxons inventoriés (Tableau 5). Les taxons auxiliaires respectifs ont été répartis ensuite selon leur constance par groupe trophique et écologique (Tableau 5). Nous avons indiqué dans chaque cas de figure les pourcentages par rapport à la population globale. Les résultats obtenus mettent en évidence un total de 25 espèces accidentelles contre un total de 2 espèces accessoires, 4 espèces régulières et 3 espèces omniprésentes dans le

traitement E3 à 60g/l. et dans le traitement E3 à dose 120g/l les résultats obtenus sont réparties comme suit 20 espèces accidentelles et 6 espèces pour les accessoires les constantes et les régulières et 1 espèce omniprésente. et les résultats obtenus dans le traitement E4 à dose 60g/l sont 19 espèces accidentelles 5 espèces constantes 9 espèces accessoires et 2 espèces pour les omniprésentes et les régulières, pour le traitement E4 à dose 120g/l on a 20 espèces accidentelles 7 espèces accessoires 4 espèces pour les omniprésentes et les constantes et 2 espèces régulières, et pour le témoin on trouve 26 espèces accidentelles 4 espèces accessoires 3 espèces constantes et 2 espèces pour les omniprésentes et les régulières. Les espèces accidentelles sont plus abondantes.

Tableau 5 : Paramètres écologiques des communautés fonctionnelles rencontrées sur les agrumes dans la Mitidja centre dans les plaques jaunes.

Famille	E3:60g/l				E3:120g/l			E4:60g/l				E4:120g/l				Témoin			
	ni	F%	C%	STE	ni	F%	STE	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE
Aphididae	183	47,9	100	Omni	83	32,93	Omni	113	38,3	100	Omni	85	24,78	100	Omni	122	47,47	100	Omni
Aleurodidae	3	0,78	40	Acce	13	5,11	Régu	16	5,42	80	Cons	15	4,37	100	Omni	8	3,11	100	Omni
Aleohipidae	0	0	0	Acci	3	1,19	Acce	1	0,33	20	Acci	4	1,16	20	Acci	1	0,38	20	Acci
Carabidae	1	0,26	20	Acci	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Cantharidae	6	1,57	20	Acci	2	0,79	Acci	4	1,35	20	Acci	16	4,66	40	Acce	13	5,05	20	Acci
Curculionidae	2	0,52	20	Acci	1	0,39	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Cicadellidae	7	1,83	60	Régu	3	1,19	Acce	3	1,01	40	acce	4	1,16	40	Acce	2	0,77	40	Acce
Dermastidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	0	0	0	Acci	4	1,16	20	Acci	1	0,38	20	Acci
Melanothripidae	7	1,83	20	Acci	16	6,34	Régu	14	4,74	60	Régu	7	2,04	60	Régu	3	1,16	20	Acci
Miridae	0	0	0	Acci	1	0,39	Acci	3	1,01	20	Acci	11	3,2	20	Acci	0	0	0	Acci
Palalygastridae	3	0,78	40	Acce	6	2,38	Acce	2	0,67	20	Acci	5	1,45	20	Acci	2	0,77	40	Acce
Psylidae	2	0,52	20	Acci	1	0,39	Acce	11	3,72	100	Omni	7	2,04	40	Acce	1	0,38	20	Acci
Thripidae	49	12,82	100	Omni	4	1,58	Régu	8	2,71	80	Cons	2	0,58	20	Acci	15	5,83	80	Cons
Chloropidae	0	0	0	Acci	11	4,36	Acci	7	2,37	40	acce	17	4,95	40	Acce	5	1,94	40	Acce
Jassidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	2	0,77	20	Acci
Malthidae	0	0	0	Acci	1	0,39	Acci	8	2,71	40	acce	11	3,2	20	Acci	2	0,77	20	Acci
Cynipidae	2	0,52	20	Acci	0	0	Acci	4	1,35	20	Acci	4	1,16	20	Acci	3	1,16	20	Acci
Staphylinidae	6	1,57	60	Régu	2	0,79	Acci	5	1,69	40	acce	7	2,04	60	Régu	1	0,38	20	Acci
Braconidae	11	2,87	80	Cons	10	3,96	Cons	12	4,06	80	Cons	23	6,7	100	Omni	8	3,11	40	Acce
Mymaridae	19	4,97	100	Omni	14	5,55	Cons	15	5,08	80	Cons	23	6,7	80	Cons	4	1,55	20	Acci
Ptéromalidae	22	5,75	80	Cons	8	3,17	Cons	4	1,35	60	Régu	16	4,66	80	Cons	6	2,33	60	Régu
Aphelinidae	14	3,66	60	Régu	6	2,38	Acce	3	1,01	40	acce	19	5,53	100	Omni	2	0,77	20	Acci
Ichneumonidae	0	0	0	Acci	1	0,39	Acci	2	0,67	20	Acci	8	2,33	80	Cons	0	0	0	Acci
Diapriidae	1	0,26	20	Acci	2	0,79	Acci	4	1,35	40	acce	2	0,58	20	Acci	1	0,38	20	Acci
Figitidae	18	4,71	60	Régu	18	7,14	Cons	18	6,1	80	Cons	15	4,37	80	Cons	8	3,11	60	Régu
Apidae	3	0,78	20	Acci	7	2,77	Cons	4	1,35	20	Acci	1	0,29	20	Acci	2	0,77	20	Acci
Bethylidae	1	0,26	20	Acci	0	0	Acci	0	0	0	Acci	4	1,16	0	Acci	0	0	0	Acci
Eulophidae	14	3,66	80	Cons	4	1,58	Régu	1	0,33	20	Acci	7	2,04	40	Acce	10	3,89	60	Régu
Arachnidae	4	1,04	20	Acci	1	0,39	Acci	6	2,03	40	acce	2	0,58	20	Acci	0	0	0	Acci
Coccinilidae	2	0,52	20	Acci	2	0,79	acce	1	0,33	20	Acci	0	0	0	Acci	1	0,38	20	Acci
Encyrtidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	2	0,67	20	Acci	2	0,58	20	Acci	0	0	0	Acci
Trichogrammatidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	1	0,33	20	Acci	0	0	0	Acci	3	1,16	20	Acci
Proctotropidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	1	0,33	20	Acci	4	1,16	40	Acce	0	0	0	Acci
Salticidae	1	0,26	20	Acci	1	0,39	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Céraphronidae	0	0	0	Acci	0	0	Acci	3	1,01	40	acce	2	0,58	20	Acci	1	0,38	20	Acci
Mégaspilidae	1	0,26	20	Acci	1	0,39	Acci	2	0,67	20	Acci	5	1,45	40	Acce	3	1,16	20	Acci
Formicidae	0	0	0	Acci	30	11,9	Régu	17	5,76	40	acce	11	3,2	20	Acci	27	10,54	80	Cons

## 1.5. Structure écologique

L'écosystème dépend des contributions conjuguées de chacun des organismes qu'il abrite. La perte d'une espèce peut entraver son fonctionnement.

Les indices de biodiversité globale de l'écosystème agrumicole en 2019

Présentent une richesse globale de l'arthropodofaune bénéfique de 37 familles des espèces au sein de la Mitidja centrale (Tableau 6). L'équitabilité de E3 dose 60g/l est de 0,63 et de dose 120 g/l est 0,75 et de E4 dose 60g/l 0,74 et la dose 120 g/l est 0,84 et pour le témoin est de 0,65.

et l'indice Simpson pour le traitement E3 dose 60g/l est 2,045 et dose 120g/l est de 2,52 et le traitement E4 ; dose 60g/l est de 2,54 et 120g/l est de 2,88 et pour le témoin est de 0,65.

Ces valeurs nous renseignent sur l'état d'un peuplement perturbé ou récemment installé qui se traduit par une diversité peu stable dans nos vergers agrumicoles.

Tableau 6 : Évaluation des indices écologiques de la biodiversité agrumicole dans les vergers d'étude dans région de la Mitidja centrale dans les plaques jaunes.

	E3D1	E3D2	E4D1	E4D2	TM
Taxa_S	25	28	31	30	28
Individuals	382	251	294	339	257
Dominance_D	0,2591	0,1436	0,1699	0,09284	0,249
Shannon_H	2,045	2,52	2,549	2,885	2,172
Equitability_J	0,6353	0,7562	0,7422	0,8483	0,6519

## 2. Disponibilité, composition et structure de l'entomofaune folivore des feuilles

### 2.1. Estimation de la richesse spécifique

Les résultats de l'inventaire du peuplement des ravageurs d'agrumes de la région de Mitidja (Blida) sont reportés dans la figure 34. Le graphique de raréfaction de l'abondance globale affiche une divergence de augmentation dans la gradation du nombre de taxa. Cette raréfaction se traduit à partir de 4 taxa pour le traitement E3, et de 5 taxa pour le traitement E4 et pour le témoin est de 2 taxa. La tendance des profils du nombre d'espèces par rapport au nombre d'individus ne reconforte pas le dispositif d'échantillonnage de la présente étude (Fig. 34).

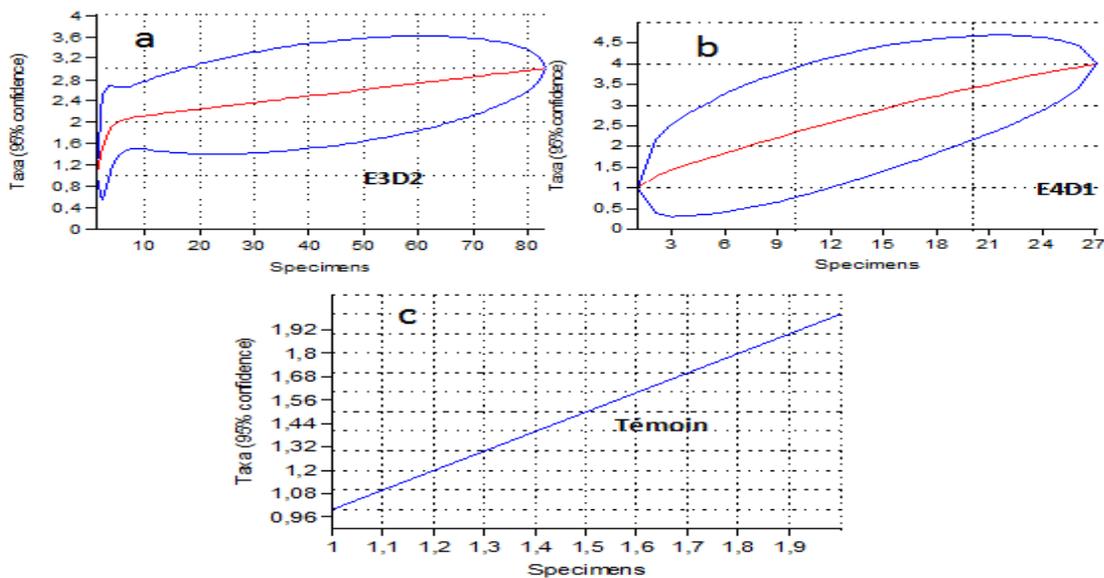


Figure 34 : Estimation de la richesse spécifique (Indice de rarefaction) dans les feuilles.

## 2.2. Disponibilité de l'entomofaune circulante :

Les données présentées concernent essentiellement le complexe entomologique fonctionnel d'une orange dans la Mitidja centrale. Le dispositif de piégeage est mis en place le 03 mars 2019 à 28-04 2019 et les relevés sont effectués chaque 15 jours. L'analyse porte sur l'ensemble du peuplement de la biocénose, à la fois sur le plan qualitatif que quantitatif.

Au cours de cette étude, 115 individus ont été capturés, mettant ainsi en évidence l'abondance relative et la complexité des groupes fonctionnels qui fréquentent le milieu agricole (Tableau 7). Cinq familles phytophages : (Aleurodidae, aphididae, coccoidae, tetranychidae, diaspididae), les prédateurs sont représentés par une seule famille de prédateurs (Anthocoridae). Du point de vue numérique, c'est la famille des aphididae, qui constitue le plus d'individus soit un total de 64 tous des spécimens phytophages. Il est suivi par la famille des aleurodidae, dont les 45 spécimens sont des phytophages.

Tableau 7 : Abondance et richesse de la biocénose de l'entomofaune agricole dans les feuilles.

familles	E3		E4		Témoin
	60g/l E3D1	120g/l E3D2	60g/l E4D1	120g/l E4D2	TM
Aleurodidae	0	43	1	1	0
aphididae	2	39	23	0	0
coccoidae	0	0	1	0	0
Tetranychidae	0	0	0	0	1
Anthocoridae	0	0	0	0	1
Diaspididae	0	1	2	0	0

### 2.3. Disponibilité des groupes fonctionnels:

Les agrumes dans la région de Mitidja sont attaqués par plusieurs insectes (certains étant spécifiques des agrumes) appartenant à des familles différentes avec entre autres les aphididaees les aleurodidaees les coccoidaees les tetranychidaees les diaspididaees comme des consommateurs primaires. et les anticoridaes comme consommateur secondaires. Le tableau 8 présente le statut trophique des consommateurs primaires secondaires et tertiaires inventoriés dans notre région d'études.

**Tableau 8 :** Composition des communautés fonctionnelles de l'entomofaune auxiliaire rencontrée sur agrumes dans la Mitidja centrale on fonction de leurs statut trophique dans les feuilles

	0	E3D1	ni	E3D2	ni	E4D1	ni	E4D2	ni	TM	ni
Taxa_S		1	2	3	83	4	27	1	1	2	2
STATUT											
CONSOMATEUR I		1	2	3	83	4	27	1	1	1	1
CONSOMATEUR II		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

### 2.4. Statut écologique des groupes fonctionnels

Pour quantifier l'importance écologique d'une espèce auxiliaire par rapport aux autres, nous avons calculé précédemment les fréquences et constances des taxons inventoriés (tableau 9). Les taxons auxiliaires respectifs ont été répartis ensuite selon leur constance par groupe trophique et écologique (Tableau 9). Nous avons indiqué dans chaque cas de figure les pourcentages par rapport à la population globale. Les résultats obtenus mettent en évidence un total de 6 espèces accidentelles dans le traitement E3 à dose 60g/l et pour le traitement E3 à dose 120g/l 4 espèces accidentelles et 2 espèces accessoires ,et concernant le traitement E4 pour les doses 60et 120g/l et le témoin nous avons 6 espèces accidentelles.

**Tableau 9 :** Paramètres écologiques des communautés fonctionnelles rencontrées sur les agrumes dans la Mitidja centrale dans les feuilles.

	E3:60g/l				E3:120g/l				E4:60g/l				4:120g/l				témoin			
	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE	ni	F%	C%	STE
Aleurodidae	0	0	0	Acci	43	62,3	40	Acce	1	3,84	20	Acci	1	100	20	Acci	0	0	0	Acci
Aphididae	0	0	0	Acci	25	36,8	40	Acce	23	88,5	20	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Coccoidae	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Diaspididae	0	0	0	Acci	1	1,44	20	Acci	1	3,48	20	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci
Titranchidae	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	1	3,48	20	Acci	0	0	0	Acci	1	50	20	Acci
Anticoridae	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	0	0	0	Acci	1	50	20	Acci

## 2.5. Structure écologique:

L'écosystème dépend des contributions conjuguées de chacun des organismes qu'il abrite. La perte d'une espèce peut entraver son fonctionnement.

Les indices de biodiversité globale de l'écosystème agrumicole en 2019

Présentent une richesse globale de 6 familles des espèces au sein de la Mitidja centrale (Tableau 10). L'équitabilité de E3 dose 60g/l est de 0 et de dose 120 g/l est 0,68 et de E4 dose 60g/l 0,41 et la dose 120 g/l est 0 et pour le témoin est de 1 et l'indice Shannon pour le traitement E3 dose 60g/l est 0 et dose 120g/l est de 0,74 et le traitement E4 ; dose 60g/l est de 0,57 et 120g/l est de 0 et pour le témoin est de 0,69.

Ces valeurs nous renseignent sur l'état d'un peuplement perturbé ou récemment installé qui se traduit par une diversité peu stable dans nos vergers agrumicoles.

Tableau 10: Évaluation des indices écologiques de la biodiversité agrumicole dans les vergers d'étude dans région de la Mitidja centrale dans les feuilles.

	E3D1	E3D2	E4D1	E4D2	TM
Taxa_S	1	3	4	1	2
Individuals	2	83	27	1	2
Dominance_D	1	0,4893	0,7339	1	0,5
Shannon_H	0	0,7488	0,5735	0	0,6931
Equitability_J	0	0,6816	0,4137	0	1

## 3. Expression biochimique des feuilles d'oranger sous l'effet des différents types de biofertilisants :

Cette partie est consacrée à la présentation des résultats des taux de sucre totaux et la quantité d'eau absorbée et la quantité d'acide aminé ainsi que le proline, exprimés par la plante Hôte à travers l'application des différents traitements.

1. La quantité d'eau absorbée par les plantes présentées graphiquement (Figure 35-A) en fonction du temps est variée. Cette variation est non significative selon le test one way anova ( $p=0,278$ ).

D'après le graphe on remarque que la quantité d'eau absorbée diminue avec le temps dans le traitement E4, par contre élevée avec le temps dans le traitement E3 et le témoin.

-L'histogramme (figure 35-B.) présente la quantité d'eau absorbée en fonction des doses des deux traitements appliqués.

D'après la confirmation du test one way anova, les résultats présentent une différence non significative ( $p=0,899$ ) ; l'histogramme indique que la quantité d'eau absorbée dans la dose 1 (60g/l) est supérieure par rapport à la deuxième dose (120g/l) et traitement.

-l'histogramme (figure35-C) présente la quantité d'eau absorbé en fonction des traitements appliqué qui sont confirmé par le test one way anova .les résultats montrent une différence non significative ( $p=0,194$ ).

La quantité d'eau absorbe dans le traitement E4 est élevé par rapport le traitement E3 et le témoin

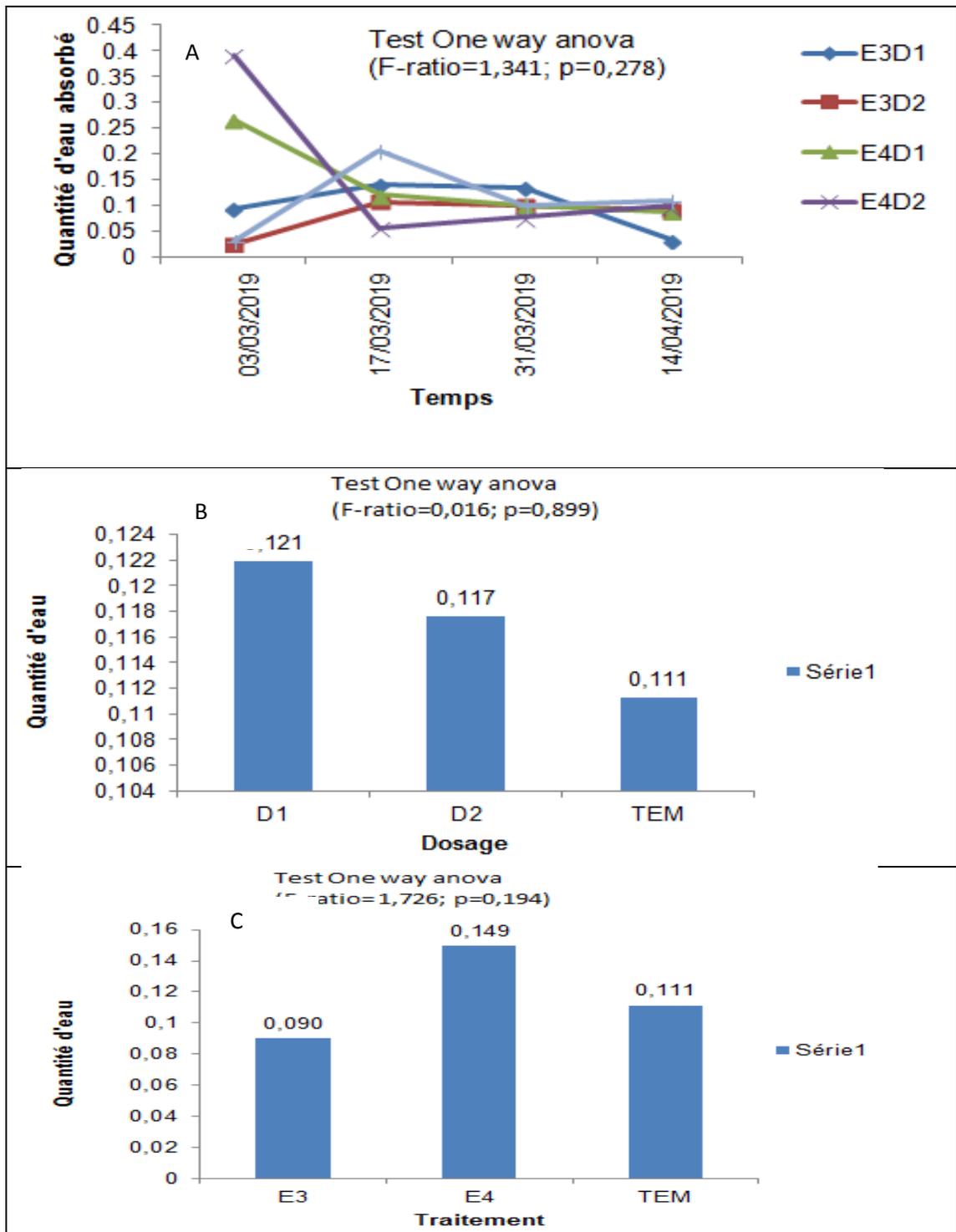


Figure 35la quantité d'eau absorbée dans les feuilles.

2. La quantité de sucre totaux dans la plante, présenté graphiquement (figure36 -A) en fonction du temps est variée .cette variation est non significative selon le test one way anova ( $p=0,094$ ).

D'après le graphe on remarque que La quantité de sucre totaux augmente avec le temps dans le traitement E3, et elle reste constante avec le temps dans le traitement E4 et le témoin.

- L'histogramme (figure36-B.) présente La quantité des sucres totaux en fonction des doses des deux traitements appliqués.

D'après la confirmation du test one way anova, les résultats présentes une différence non significative ( $p=0,688$ ) ; l'histogramme indique que la quantité de sucretotaux dans le témoin est supérieur par rapport les deux doses des traitements.

- l'histogramme (figure37-C) présente la quantité de sucre totaux en fonction des traitements appliqué qui sont confirmé par le test one way anova .les résultats montrent une différence non significative ( $p=0,330$ ).

La quantité de sucre totaux dans le témoin est élevée par apport les deux traitements E3 et E4

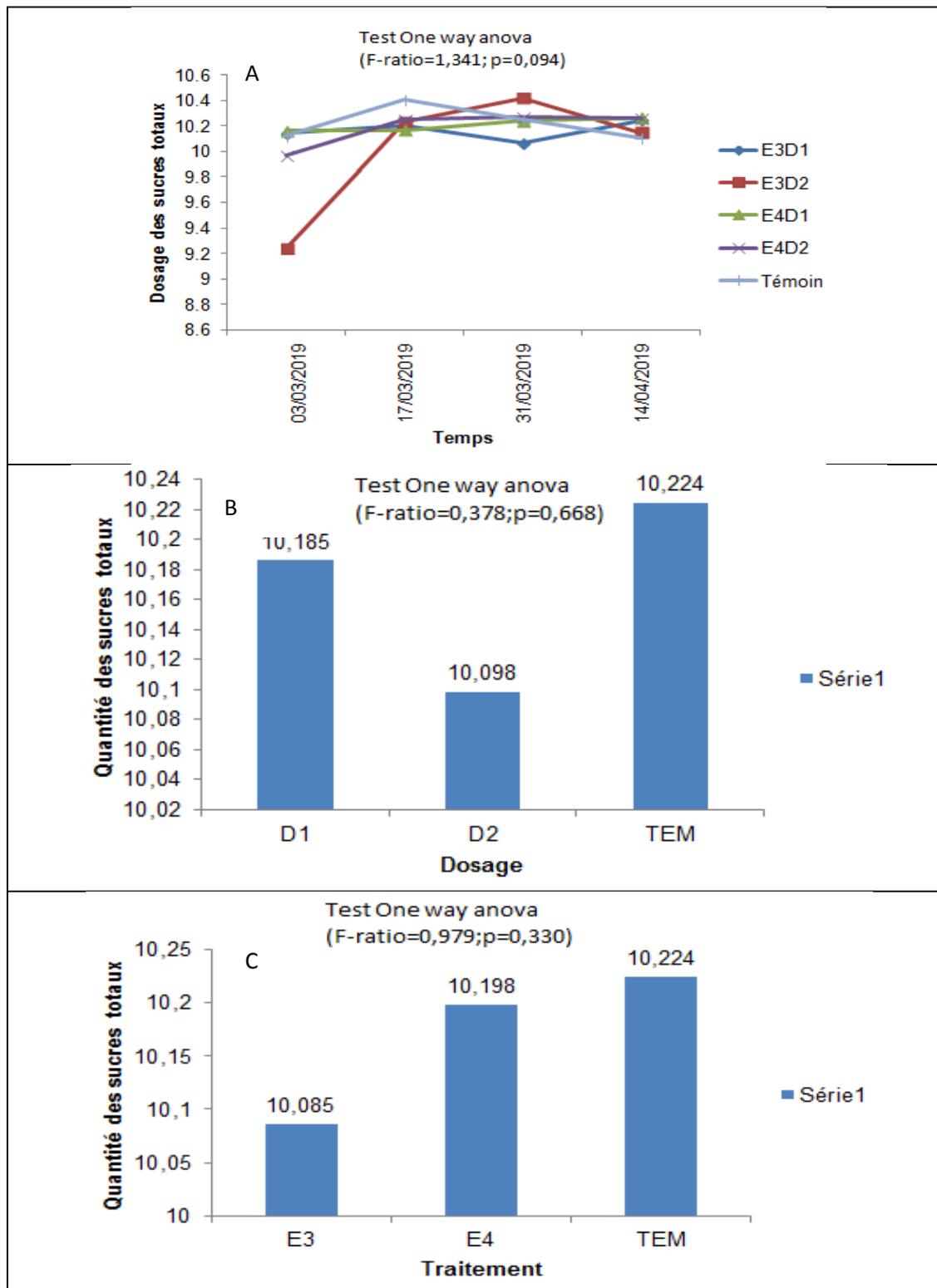


Figure 36 : la quantité des sucres totaux dans les feuilles.

- La quantité des acides aminés dans les plantes présentée graphiquement (figure 37-A.) en fonction du temps est variée. Cette variation est non significative selon le test one way anova ( $p=0,662$ ).

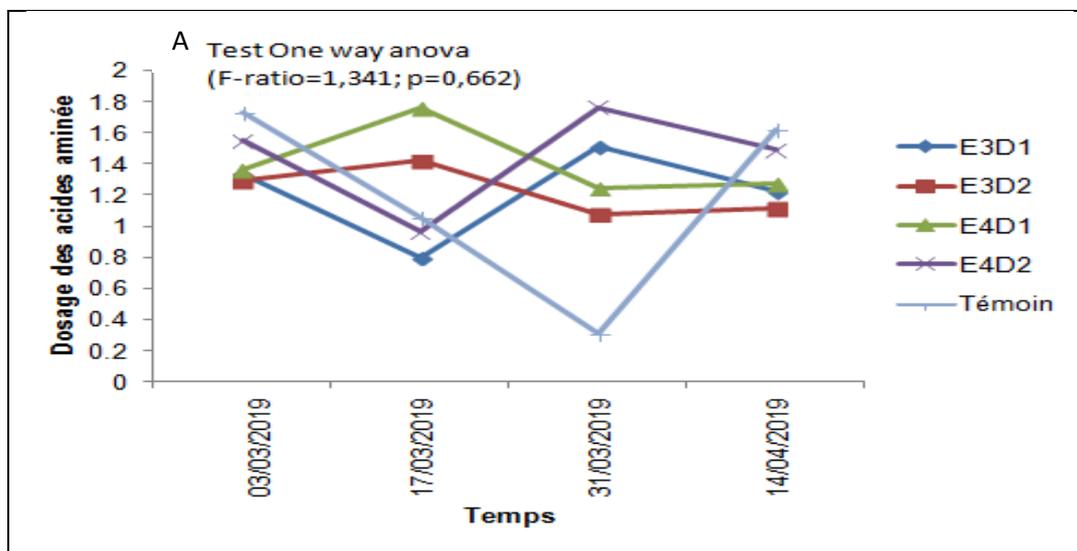
D'après le graphe on remarque à partir de la date 03-03-2019 jusqu'à 17-03-2019 une diminution pour le témoin le traitement E4D2 et le traitement E3D1 par contre on remarque une augmentation pour le traitement E3D1 et le traitement E4D1 et de 17-03-2019 à 31-03-2019 on observe la diminution pour le témoin le traitement E3D2 et le traitement E4D1 et l'augmentation Du traitement E3D1 et le traitement E4D2, et d'après la date de 31-03-2019 jusqu'à 28-04-2019 on remarque une augmentation élevée pour le témoin et une augmentation constante pour le traitement E3D2 et le traitement E4D1 et une diminution pour le traitement E3D1 et le traitement E4D2.

L'histogramme (figure 37-B) présente la quantité des acides aminés dans les plantes en fonction des traitements appliqués la quantité est variée, cette variation présente une différence non significative selon le Test One way anova ( $p=0,902$ )

D'après l'histogramme on remarque que la quantité des acides aminés dans le traitement E4 est supérieure par rapport le traitement E3 et le témoin.

L'histogramme (figure 37-C) présente la quantité des acides aminés absorbés par les plantes en fonctions des doses des traitements appliqués la quantité est variée, cette variation présente une différence non significative selon le Test One way anova ( $p=0,559$ ).

D'après l'histogramme on observe que la quantité dans la dose D2 est supérieure par rapport la dose D1 et le témoin.



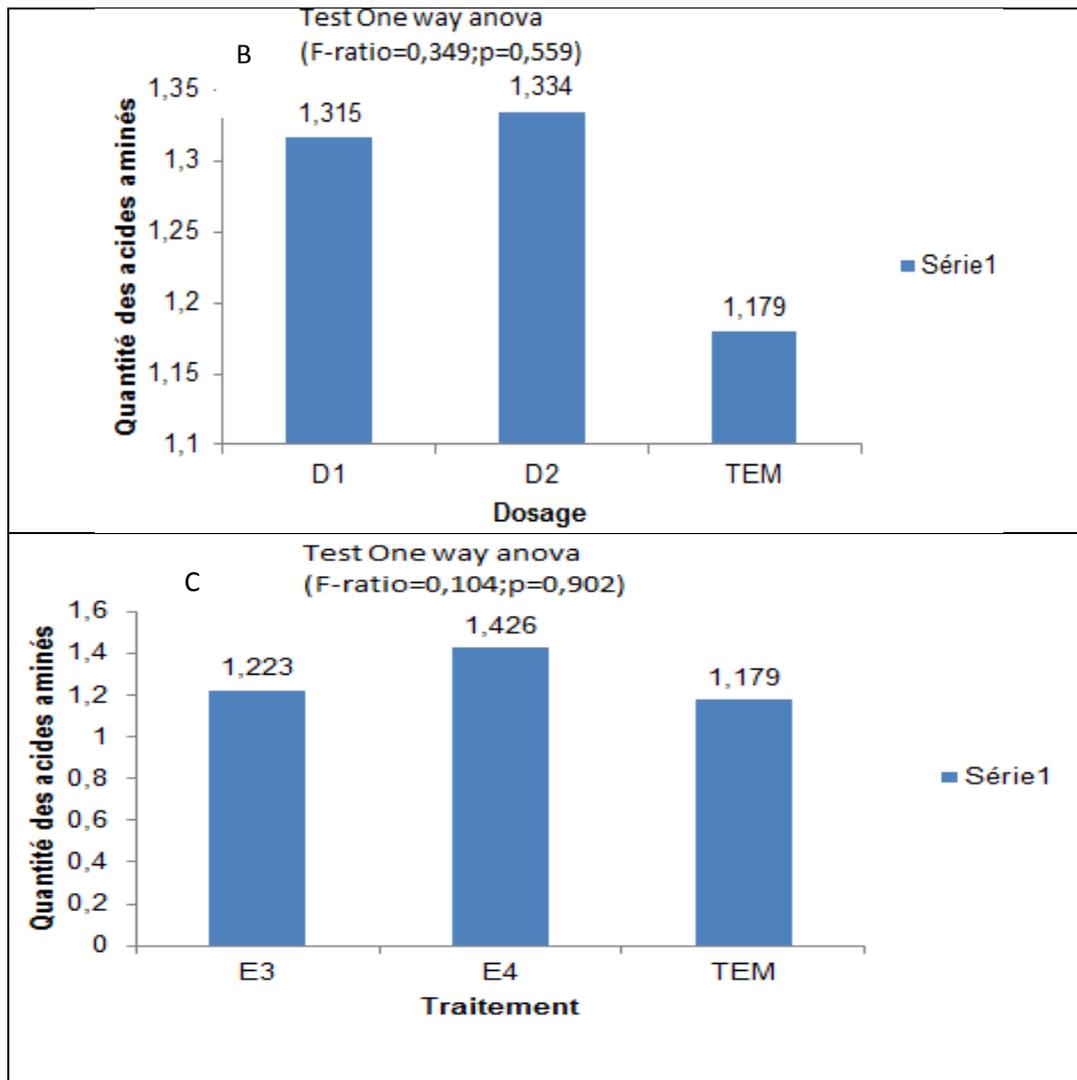


Figure 37: la quantité des Acide aminé dans les feuilles

4-La quantité de proline dans les plantes présentée graphiquement (figure 38-A) en fonction du temps est variée. Cette variation est significative selon le test one way anova ( $p=0,00$ ). D'après le graphe on remarque que à partir la date de 03-03-2019 jusqu'à le 17-03-2019 une diminution de l'absorbance de proline pour le traitement E3 le traitement E4 et le témoin.

Et on observe à partir la date de 17-03-2019 jusqu'à la date de 14-04-2019 une augmentation constante pour le traitement E3 et le traitement E4 et le témoin.

L'histogramme (figure 38-B) présente la quantité de proline dans les plantes en fonction des traitements appliqués la quantité est variée, cette variation présente une différence non significative selon le Test One way anova ( $p=0,716$ ).

D'après l'histogramme on remarque que l'absorbance dans le traitement E3 est supérieure par rapport le traitement E4 et le témoin.

L'histogramme (figure 38-C) présente la quantité de proline absorbé par les plantes en fonctions des doses des traitements appliqués la quantité est variée, cette variation présente une différence non significative selon le Test One way anova ( $p=0,255$ ). D'après l'histogramme on remarque que la quantité de proline dans la dose une est supérieure par rapport la dose deux et le témoin.

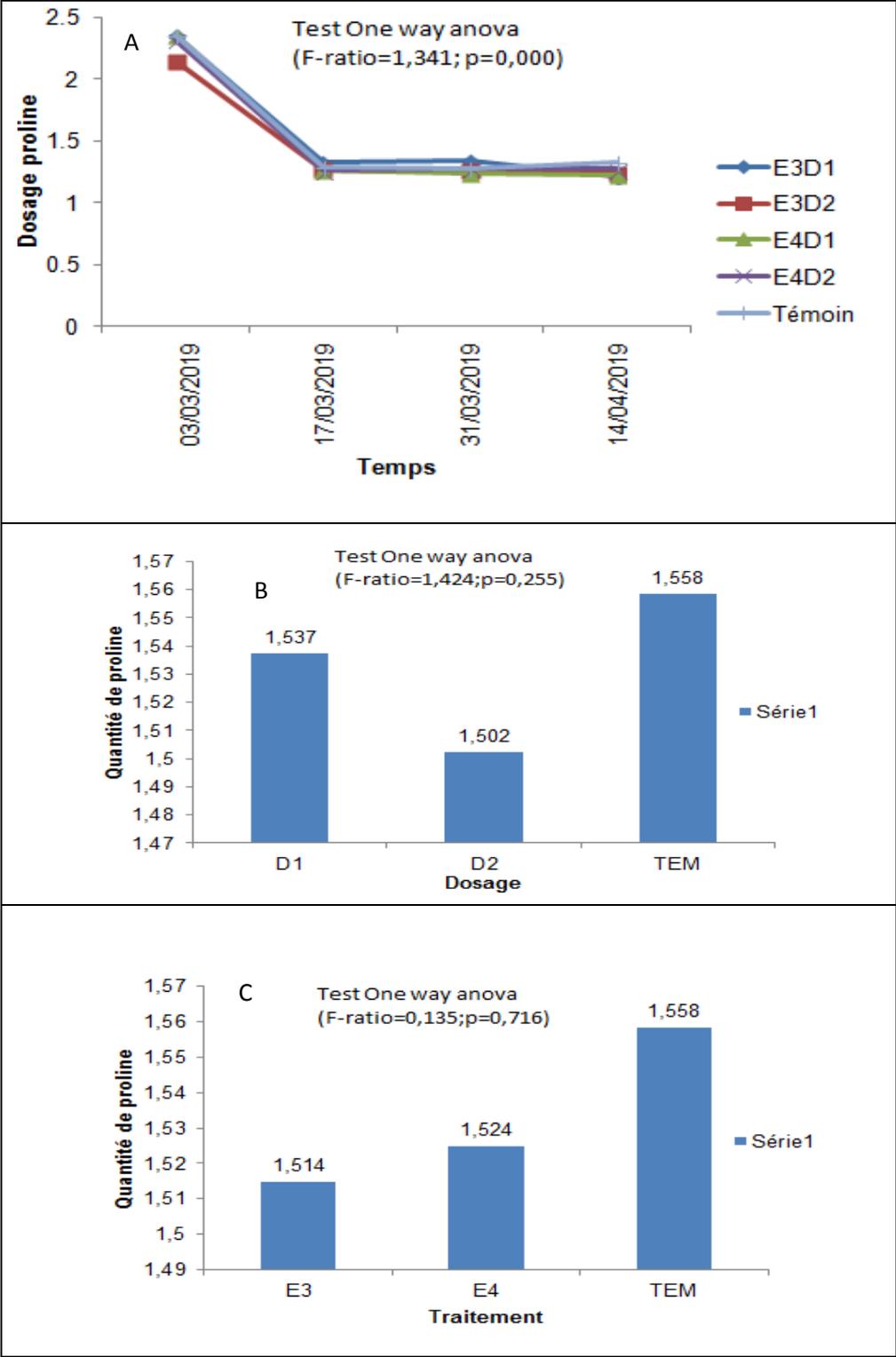


Figure 38: la quantité de proline dans les feuilles.

# Discussion

## **Discussion :**

### **1-Etude des pièges :**

#### **1.1-Etude de l'entomofaune :**

Notre étude consiste d'évaluer la disponibilité des espèces folivores sur *Citrus sinensis Thomson* dans la région de la Mitidja et d'estimer l'influence de la nutrition organique sur la plante hôte

les agrumes sont la cible d'une large communauté de ravageurs qui peuvent altérer la plante hôte à différents stades phénologiques (QUILICI et al., 2003 in Le Bellec et Le Relec, 2014)

les résultats obtenus à travers les analyses statistiques ont prouvé qu'il existe un nombre commun des espèces capturées dans les plaques jaunes ; telle que (les aphididés, pteromalidés, staphylinidés, diapruidés, thripidés, cicadilidés, figitidés, mymaridés, braconidés ...) au niveau de témoin et plante de deux traitements comme, il existe aussi une différence par rapport au nombre d'individus ; par exemple les aphididés on trouve (585) sont les plus abondants.

D'après (RICKLEFS et MILLER, 2005), les réseaux trophiques sont composés des chaînes alimentaires qui représentent le passage de l'énergie d'un producteur primaire vers une série de consommateurs à des niveaux trophiques progressivement plus élevés. Ces réseaux trophiques sont créés par les interactions multiples entre des guildes d'espèces utilisant les mêmes ressources (PINEL-ALLOUL et al., 1998)

Nos résultats sur le statut trophique montrent que les consommateurs primaires qui sont phytophages sont plus dominants que le consommateur secondaire et tertiaire ainsi que trophobionte

#### **2-2 effets de vermicomposte sur l'installation des ravageurs d'agrumes :**

Les résultats des essais montrent que le traitement a un effet toxique sur les ravageurs

On remarque que les espèces capturées dans les plantes traitées par le traitement E3 sont moins que celles des autres. E3 120 g/l (ni=251) témoin (ni =257) et e4 120g/l (ni =339)

Nous avons montré que après la comparaison des niveaux trophiques (consommateur primaire et secondaire et tertiaire, et trophobionte), la disponibilité des consommateurs primaires sur la plante de traitement e3 est moins que les consommateurs primaires des plantes de e4 et de témoin

## 2-Etude de feuilles :

### 2-1Resultat d'échantillonnage :

Les résultats d'échantillonnage des feuilles ont montré qu'il y a une différence entre les espèces capturées 6 familles au total (les aleurodidae, les aphididae, coccidae, trtanychidae, antrocoridae, diaspididae) dont le nombre d'individus des aleurodidae et les aphididae est important que les autres familles

Nous avons montré que la disponibilité des groupes fonctionnels est seulement des consommateurs primaires et secondaires.

D'après QUILICI et al (2003). Les pucerons et les aleurodes rencontrés sur agrumes, ont eux aussi leur cortège de parasitoïdes associés, ceux-ci appartiennent aux familles d'Aphelinidae

### 2-2 Dosage :

Les feuilles sont principalement composées de grandes molécules chimiques emprisonnant de nombreux éléments minéraux tels que calcium, potassium, sodium, magnésium, soufre et phosphore. Elles contiennent également de la chlorophylle, des nutriments (glucides, lipides et protéines), des acides aminés, des composés aromatiques complexes. Les acides gras, les alcools primaires, les esters et les carbohydrates ont été identifiés comme les principaux constituants des feuilles d'agrumes. (ANOOP, 2012).

Nos résultats d'expression biochimique des feuilles du *citruccinensis* sous l'effet des différents types de biofertilisants, montrent que la quantité d'eau dans les feuilles du traitement e3 augmente (0,15) par rapport e4 et témoin en fonction du temps

A propos de quantité de sucre totaux, nos résultats indiquent une augmentation remarquable au niveau du traitement e3 en fonction du temps ce qui signifie que le traitement E3 a un effet sur la plante hôte.

Pour l'analyse de la quantité d'acide aminé, nous avons prouvé que la quantité diffère d'un traitement à un autre, d'une dose à une autre, le E4 D1 diminue avec le temps, E4 D2 augmente avec le temps, E3 D1 et D2 diminue avec le temps, et le témoin augmente en fonction du temps

Les résultats d'analyse de proline, indiquent qu'il y a une diminution de la quantité à propos des deux traitements et le témoin dans les deux premières semaines, en suite une stabilité avec le temps dans les deux traitements et le témoin.

## Conclusion

L'agrumiculture est l'une des cultures fondamentale en Algérie .elle fait face à de nombreux défis endommageant la production végétale .des dégâts imposants sont directement liés à l'entomofaune agricole.

Au terme de ce travail consacré essentiellement à l'étude des diversité des espèces folivores dans une région d'agrumes Thomson Mitidja (Blida), en utilisant les méthodes des piégeages et l'échantillonnage des feuilles , afin de noter les ravageurs les plus fréquents dans cet agrumicole..

Dans l'intention d'utilisation du vermicomposte chaque 15 jours, a pour objectif d'estimer les effets des traitements sur le développement ; concernant la composition des feuilles et le dénombrement des insectes de la plante hôte, pendant une période de Mars à Mai ; nous pouvons dégager les résultats suivants

Nos résultats présentent l'agrumiculture de Mitidja illustre des groupes trophiques différents (les consommateurs primaires et secondaires et tertiaires)

Le piégeage des différents espèces dans notre région d'étude durant les trois mois , a permis de capturé **1523** individus repartis 37 familles ; dont a famille des aphidides , sont les plus réponsus . dans l'échantillonnage des feuilles , 115 individus repartis 6 familles dont les aleurodidae sont les plus réponsus .

Les résultats du traitement appliqué sur la plante hôte, ont montré que le vermicomposte est un fertilisant et amendement naturel qui nourrit les plantes, nourri le sol et Stimule la croissance ainsi qu'il renforce les plantes par sa concentration en éléments complexes (limite les maladies) .

Il serait souhaitable de tester le vermicomoposte sur d'autres ravageurs, d'autres variétés des agrumes ou bien d'autre qualité d'arbre

# **Annexes**

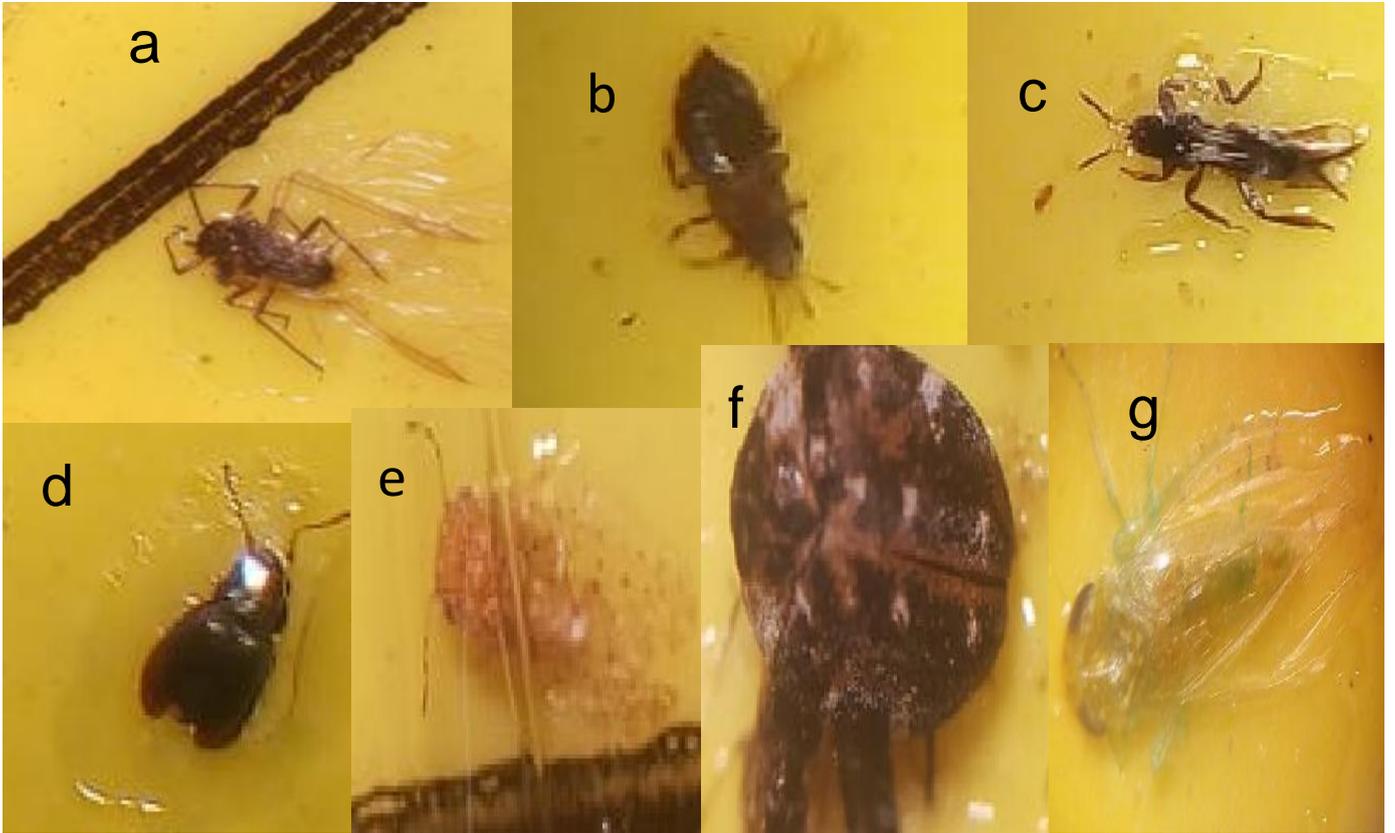


Figure : quelque famille phytophage capturée par la méthode de piégeages

(a) :aphididae,(b) thripidae sp1 ,(c) thripidae sp2,(d) carabidae, (e) psyllidae, (f) dermastidae  
(g) Ciccadilidae

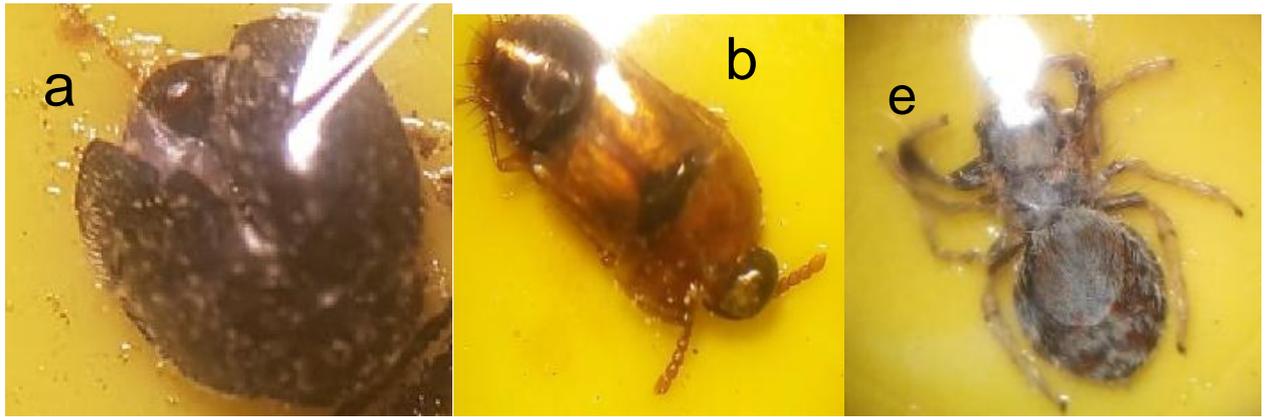


Figure : Quelques familles prédatrices

(a) Coccilionidae, (b) Staphylinidae, (e) Scutigeridae



Figure : Quelques familles parasitoïdes

(a) Braconidae, (b) Myrmecidae, (c) Ichneumonidae, (d) Ichneumonidae, (e) Trichogrammatidae, (f) Pteromalidae

## Références Bibliographiques :

1. **Anonyme.,1968-** les agrumes au Maroc.Inst.nat.rech.agro.Rabat,667p.
2. **Anonyme, 1995-** Conduite d'un verger d'agrumes. I.T.A.F.V., Boufarik, Algérie. 60p.
- 3.**Anonyme,2006-** Agrumes frais et transformés. Données statistiques annuelles de la F.A.O.,45p.
4. **Anonuyne, 2008-** Données statistiques de la direction des services agricoles (DSA) ; dans la wilaya da Blida.12p.
5. **Anonyme,2012-** production mondiale d'agrumes frais et transformés. Données statistiques annuelles de la F.A.O.,60p.
- 6.**Anoop K.S. 2012.** Advances in citrus nutrition.Soil science.National research center for citrus.India.
8. **Berkani A, 1989-**possibilités de régulation d'Aleurothrixusflocosus MASK (Hom.Aleurodidae) en Algérie.Thèse.Doc.Sci.3ème cycle,Univ.Mrseille, 140p.
9. **BICHE M., 2012 -** Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Institut national de la protection des végétaux, le ministère de l' agriculture et du développement dural et FAO, 36 p.
10. **Binet P.et Prunet J.P.,1967-** biologie végétale, physiologie végétale.imprimerie de Montligeon, la chapelle –Montligeon (ORNE),493p.
11. **Boulahiakheder S ., jerraya A., Jrad F. et Fezzani M.2002-**étude de la mineuse des agrumes phyllocnistiscitrellaStainton (lep. Gracillariidae) dans la région du cap bon (Tunisie). Fruits,vol.57,pp.29-42.
12. **BretaudeauJ.,et Fauré Y.,1992.** Atlas d'arboriculture fruitière.VI.Edition3<sup>e</sup>., Editions Technique et documentation lavoisier, paris ., 289p.
13. **Chapot H. (1955)** systématique des citrusen relation avec leur composition chimique. *Bull.soc.sci.Nat.phys.dumaroc* N 35.
14. **F.A.O.(2008).**Les agrumes Examen du marché, sur la page de L'UNCTAD.http :[www.unctad.org/infocomm/francais/orange/marche.htm](http://www.unctad.org/infocomm/francais/orange/marche.htm).
15. **Gautier M., 1987 –**la culture fruitière,l'arbrefruitière, technique et documentation lavoisier, paris., 492p.
16. **Germana M.N.(2005).** Protocol of somatic embryogenesis from Citus spp. Anather culture .In :protocol of somatic embryogenesis in woody plants , (eds) Springer,p 585.

- 17. Handaji N., benyahia H., Arsalane N., Ben azouz A. & Gaboun F. (2013)** Evaluation pomologique et organoleptique de 34 variants d'orangers (citrus sinensis (L) Osbeck) issus de semis apomictique en essai dans la region du charb. AIAWAMIA, 127 :47-70p.
- 18. Hodgson R.w. (1967)** Horticultural varieties of citrus in : the citrus industry. Ed Reuther. Webber et Batchelor. Univ. Calf. Agri. sci. Berkely. pp 431.588
- 19. Hume H.H. (1957).** Citrus fruits, the mac millan company .new work .pp.260.282.
- 20. Le Bellec F. & Le Ralec A. (2014)** Caractérisation des communautés adventices des verger d'agrumes de la Réunion et détermination d'especes folivores a la mise en place de lutte biologique par conservation. Ed .Cirad er Agro Campus ,Rénion , France 51p .
- 19. Loeillet D. (2008).** Les marchés mondiaux. Agrumes et jus d'orange. Ed : Economica. Paris .pp350-354.
- 20. Loussert R., 1987.** Les agrumes arboriculture .Ed. lavoisier, paris , vol. n I , 113p.
- 21. Loussert R., 1989-** Les agrumes, production. Ed. Sci. Univ. Vol II, Liban, 280p.
- 22. Loussert R., 1989-** Les agrumes. Ed. Techniques et documentation. Vol. I. Paris. 113 p.
- 23. Loussert R. ( 1989) :** les agrumes : volume II. Ed Techniques et documentation, paris, France, 236p.
- 24. Loussert R. ( 1989) :** les agrumes : volume II. Ed Techniques et documentation, paris, France, 3 p.
- 25. Martin P., Gagnard J. , Gautier P., 1984-** l'analyse végétale dans le contrôle de l'alimentation des plantes tempérés et sub tropicale. Ed. lavoisier , paris .810pp.
- 26. OUEDRAOGO S., 2002 -** Etude diagnostique des problèmes phytosanitaires du manguier (Mangifera indica L.), de l'oranger (Citrus sinensis L.) et du mandarinier (Citrus reticulata blanco) dans la province du Kéné Dougou. Mémoire d' ingénieur du développement rural, Burkina Faso, 153 p.
- 27. Peña L., Cervera M., Fagoaga C., Romero J., Juárez N.J., Pina J.A. et Navarro L. (2007).** Citrus. Biotechnology in agriculture and forestry. 60 transgenic corps, Volume 5, ed. T Nagata ; H. Lorz and JM. Widholm.
- 28. Praloran J.C (1971).** Les agrumes. *Techniques Agricoles et productions Tropicales*. Ed. G.P. Maison neuve et larose. 565p.
- 29. Quilici, S., Vincenot, D., Franck, A., 2003.** Les auxiliaires des cultures fruitières à l'île de la Réunion. Editions Quae.

- 30. Ricklefs R.E . & Miller G.L.(2005)** Ecologie .De boeck .Bruxelles,822p
- 31. Sadok B. (1983).** Morphogenèse et possibilités nouvelles de multiplication végétative in vitro chez les citrus. Thèse de doctorat, Faculté des sciences, université de tunis.136p.
- 32. Saraoui N.,(2010).** Filière agrumicole en Algérie : développement et encadrement green Algérie, agriculture et environnement, (31) :20-23-27.sarubin-fragakis A., & Thomson C.,(2007).the health professi.
- 33. Soltner P., 1999.** Les bases de production végétale T III, la plante et son amélioration 2ème.Ed.sciences et techniques agricoles « le cols lorelle-49130 saint-Gemmes –sur. Loire. 304p.
- 33. Swingle w.T. (1948).** The botany of citrus and is wild relatives of the orange sub family in:*citrus industry*. Chap IV .univ. Calf.press,Berkeley and Los Angeles.
- 34. Tanaka T. (1954).** Species problem in *citrus japonese society for promotion of science*, Tokyo, Japon.

#### **Autre références**

.La Vermicompostière (en ligne) :**Brunelle et al** .Rue du Champ de Ghislage 1 B-7021 Havré.Consulté le 09 juillet 2019).<http://www.hygea.be>

Google earth (2019):[www.google](http://www.googleearth.com)earth maps

