

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR**

**ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITÉ DE BLIDA**

**Faculté des Sciences AGRO-VETERINAIRES**

**DEPARTEMENT D'AGRONOMIE**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE EN VUE DE  
L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER ACADEMIQUE EN SCIENCES DE LA  
NATURE ET DE LA VIE**

**Option : phytopharmacie appliquée**

**THÈME**

**INVENTAIRE DES ESPECES ENTOMOLOGIQUES**

**DANS UN VERGER D'AGRUME (ORANGER)**

**DANS LA REGION DE RÉGHAIA (ALGER)**

**Présenté par : GUENOUN Assia**

Devant le jury :

Mme L. ALLAL- BENFEKIH	Professeur	U.S.D. BLIDA	Présidente
Mme GUENDOUZ-BENRIMA A.	Professeur	U.S.D. BLIDA	Promotrice
Mr. KHALADI O.	M.A.B.	U.08 Mai 1945 ; GUELMA	Co-promoteur
Mr. MAHDJOUBI D.	M.A.A.	U.08 Mai 1945 ; GUELMA	Examineur

Année Universitaire 2013/2014

# DEDICACES

Comme symbole d'une profonde gratitude et de dévouement je dédie ce modeste travail en premier lieu :

A mes chers parents qui rien au monde ne pourra compenser tous les sacrifices qu'ils ont consenti pour notre bien et pour notre éducation, que dieu les garde et leur donne longue vie et une prospère santé pour qu'à mon tour je puisse les combler de tous ce qu'ils méritent.

· A mes chères sœurs et chères frères.

· A mes belles sœurs et beaux frères.

Qui mon toujours soutenus et mon donnés force pour persévérer dans les pires moments, je vous aime.

· A toutes mes amies et particulièrement à mon amie Djamila.

· A tous ceux qui m'ont aidé pour la réalisation de ce mémoire.

Avec tout mon amour et toute ma reconnaissance,

**Assia**

## **REMERCIEMENTS**

Au terme de ce travail, nous tenons à remercier notre Dieu le tout puissant de nous avoir donné la chance, la volonté, les moyens, la patience, la santé et le courage nécessaire pour réaliser ce modeste travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma promotrice, Madame le professeur BENRIMA-GUENDOZ Atika, professeur à l'Université Saad Dahleb de Blida, pour sa bienveillance, ses conseils précieux et son aide, ainsi que pour sa disponibilité, son écoute, ses remarques pertinentes et ses orientations qui m'ont fait aboutir à ces résultats.

Que Madame le professeur Madame Allal-Benfekih Leila, trouve ici l'expression de toute ma gratitude et mes remerciements les plus sincères pour m'avoir fait honneur en présidant mon jury de thèse.

Monsieur KHALADI O., notre Co-promoteur, maître assistant classe B. à l'université de Guelma, qui a accepté de faire partie de notre travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profond remerciement

Monsieur MAHDJOUBIDJ., maître assistant classe A. à l'université de Guelma qui a accepté de faire partie de notre jury et d'examiner ce travail.

Mademoiselle DJEMAI Yamina, technicienne de laboratoire de zoologie, pour toute sa gentillesse et ses concessions.

J'aimerais remercier toutes les personnes qui m'ont accompagnées et soutenues, de près ou de loin de réaliser ce modeste travail.

**MERCI**

# INVENTAIRE DES ESPECES ENTOMOLOGIQUES DANS UN VERGER D'AGRUME (ORANGER) DANS LA REGION DE RÉGHAIA (ALGER)

## RESUME

L'agrumiculture qui est l'une des cultures fondamentale qui assure les besoins du marché local et international, présente une large gamme de ravageurs qui nuisent à la production fruitière.

L'objectif de notre travail est l'étude de la composition taxonomique ainsi que le fonctionnement des bioagresseurs présent dans un verger d'agrumes en fonction des directions cardinales, situé dans la Mitidja de l'Est ; cette étude a montré une variation saisonnière quantitative entre les poussées de sève sans aucune influence des directions sur leurs dynamiques à l'exception d'un seul groupe. Les pucerons ont été les plus abondant et persistant, leurs présences simultanée dès la fin février jusqu'à la fin juillet. En deuxième lieu et selon l'importance du taux d'effectif, c'est les aleurodes qui ont commencé à bien s'installer en mi-avril jusqu'au début Août, où on a remarqué que c'est les seuls bioagresseurs qui ont présenté une affinité aux directions cardinales, l'espèce *Paraleyrodes minei* était présent principalement dans la direction Sud et l'*Aleurothrixus floccosus* dans la direction Nord et Est.

Les acariens rouge et jaune ont enregistré leurs présences en fin Avril début Mai jusqu'au Août. Concernant la mineuse des feuilles des agrumes, cette dernière a fait son apparition à la fin de Juin jusqu'au Août dont ses attaques été très remarquable. Les attaques des cochenilles ont été très faibles pendant Avril jusqu'en Juillet et cela s'est traduit par leurs faible effectif.

**Mots clés :** Agrume, Mitidja, pucerons, *Paraleyrodes minei*, *Aleurothrixus floccosus*, acariens, mineuse, cochenilles.

# INVENTORY OF THE ENTOMOLOGICAL SPECIES IN A CITRUS FRUITS ORCHARD (ORANGE TREE) IN THE AREA OF RÉGHAIA (ALGIERS)

## SUMMARY

The citrus fruit cultivation which is one of the fundamental crop which ensures the needs of the local and international market, has a wide range of pests that affect fruit production.

The objective of our work is the study of the taxonomic composition as well as the operation of the bioagresseurs present in a citrus fruits orchard according to the cardinal directions, located in Mitidja of the East; this study showed a quantitative seasonal variation between the pushes of sap without any influence of the directions on their dynamic except for one only group. Aphids were the most abundant and persistent, their simultaneous presence from late February until the end of July.

In second place and according to the importance of the individual numbers, is whiteflies which started well settle in mid-April until the beginning of August, where it was noticed that they is the only pests that showed an affinity to the cardinal directions, the species *Paraleyrodes minei* was present mainly in the Southern direction and *Aleurothrixus floccosus* in the Northern direction and East.

The red and yellow mites have registered their presence at the end of April and the beginning of May until August. Concerning the citrus leaves miner, his appearance was at the end of June until August when his attacks were remarkable. The attacks of the scales were very low during April until July and this is reflected in their low numbers.

**Key words:** Citrus, Mitidja, Aphids, *Paraleyrodes minei* , *Aleurothrixus floccosus*, mites, leaves miner, scale.

# جرد الاصناف الحشرية في بستان للحمضيات "البرتقال" في منطقة الرغاية بالجزائر العاصمة

## الملخص

زراعة الحمضيات هي واحدة من المحاصيل الأساسية التي تضمن احتياجات السوق المحلية والدولية و التي لديها مجموعة واسعة من الآفات التي تؤثر على إنتاج الفاكهة.

الهدف من عملنا هو دراسة التركيب التصنيفي وأداء الآفات حسب الاتجاهات الأساسية في بستان للحمضيات بشرق منطقة متيجة، لقد أظهرت هذه الدراسة وجود اختلاف كمي موسمي حسب حركة النسغ دون أي تأثير للاتجاهات على ديناميكيتها باستثناء مجموعة واحدة.

المن كان الأكثر وفرة و دائمة. وهي متواجدة من نهاية شهر فيفري إلى نهاية شهر جويلية. في المرتبة الثانية و حسب أهمية نسبة أعدادها يوجد الذباب الأبيض الذي بدأ بالاستقرار من منتصف شهر أفريل إلى بداية شهر أوت، حيث لوحظ أنها الآفات الوحيدة التي لديها علاقة مع الاتجاهات، ومنها النوع *Paraleyrodes minei* المتواجدة أساسا في الاتجاه الجنوبي و *Aleurothrixus floccosus* في الاتجاه الشمالي و الشرقي.

العناكب الحمراء و الصفراء متواجدة من نهاية شهر أفريل و بداية شهر ماي إلى غاية شهر أوت. و فيما يخص حافرات أوراق الحمضيات فقد ظهرت من نهاية شهر جويلية إلى شهر أوت و آثار هجماتها واضحة. بالنسبة لهجمات الحشرات القشرية فقد كانت ضعيفة بسبب تواجدها بأعداد قليلة في شهر أفريل إلى جويلية.

، الكلمات الأساسية: الحمضيات، متيجة، المن، *Paraleyrodes minei* ( *Aleurothrixus floccosus* ) ،

العناكب، حافرات أوراق، الحشرات القشرية.

## SOMMAIRE

### **INTRODUCTION:**

### **CHAPITRE 1: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PLANTE HÔTE:**

1. Origine des agrumes : .....	01
2. Importance économique des agrumes : .....	01
2.1 Dans le monde : .....	01
2.2 En Algérie : .....	03
3. Position systématique: .....	05
4. Phénologie des agrumes : .....	05
5. Maladies et ravageurs : .....	06
5.1 Les maladies virales (viroses) : .....	06
5.1.1 Tristeza : .....	06
5.1.2 Stubborn : .....	07
5.1.3 Psorose : .....	07
5.2 Les maladies fongiques : .....	07
5.2.1 La gombose ou chancre du collet : .....	07
5.2.2 La Fumagine: .....	07
5.3 Les maladies bactériennes (Bactérioses): .....	08
5.4 Les ravageurs des agrumes : .....	08
5.4.1 Les Nématodes( <i>Tylenchulus semipenetrans</i> ): .....	08
5.4.2 Les acariens : .....	09
5.4.2.1 <i>Tetranychus cinnabarinus</i> : .....	09
5.4.2.2 <i>Hemitarsonemus latus</i> : .....	09
5.4.2.3 <i>Aceria sheldoni</i> : .....	09

5.4.3 Les Diptères : .....	10
5.4.4 Les lépidoptères : .....	10
5.4.4.1 <i>Prays citri</i> Millière : .....	11
5.4.4.2 Le ver de l'ombilic <i>Myelois ceratoniae</i> Zeller : .....	11
5.4.4.3 Le cryptoblabes <i>Cryptoblabes gnidiella</i> Millière: .....	11
5.4.4.4 La mineuse des feuilles <i>Phyllocnistis citrella</i> STANTON: .....	11
5.4.5 Les homoptères : .....	13
5.4.5.1 Les Cochenilles : .....	13
5.4.5.2 Les aleurodes : .....	14
5.4.5.3 Les pucerons : .....	16
5.4.6 Les hémiptères : .....	18
5.4.6.1 La cicadelle : .....	18
5.4.6.2 Les punaises : .....	18
5.4.7 Les Thysanoptères : .....	18
5.4.8 Les coléoptères : .....	18

## CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES :

1. Présentation de la région d'étude : .....	23
1.1. Situation géographique de la Mitidja : .....	23
1.2. Le climat : .....	24
a- La pluviométrie : .....	24
b- La température : .....	25
c- Les vents : .....	25
d- L'hygrométrie : .....	25
e- La Gelée : .....	26
1.3. Synthèse climatique : .....	26
1.3.1. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER) : .....	27
1.3.2. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) : .....	29
1.4 Présentation du site d'étude : .....	30

1.4.1 Présentation de la station d'étude : .....	31
1.5. Présentation du dispositif expérimental : .....	32
2. Méthodologies d'étude : .....	34
3. Matériel utilisé : .....	35
4. Analyse statistique : .....	35

### **CHAPITRE 3 : RESULTATS**

1. Tendance spatio-temporelle des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » durant la période d'étude : .....	37
1.1. Tendance temporelle des espèces trouvées sur« rameaux avec feuilles âgées » .....	37
1.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « rameaux avec feuilles âgées » .....	39
1.3. Tendance spatiale des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » .....	40
2. Tendance spatio-temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses » durant la période d'étude : .....	41
2.1. Tendance temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses » .....	41
2.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « jeunes pousses » .....	43
2.3. Tendance spatiale des espèces trouvées sur « jeunes pousses » .....	45

<b>CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE</b> .....	46
---	----

<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	50
----------------------------------	----

<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	52
--	----

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>% :</b>	Pourcentage
<b>C°:</b>	Degré Celsius
<b>ACP :</b>	Analyse en Composantes Principales
<b>DCA :</b>	Detrended Correspondance Analysis
<b>PS1 :</b>	La poussée de sève printanière
<b>PS2 :</b>	La poussée de sève estivale
<b>PS3 :</b>	La poussée de sève automnale
<b>Ha :</b>	Hectare
<b>qx :</b>	Quintaux
<b>mm :</b>	Millimètre
<b>P :</b>	Pluviométrie
<b>T°max :</b>	Température maximale
<b>T° min :</b>	Température minimale
<b>T° moy :</b>	Température moyenne
<b>O.N.M :</b>	L'office national de la météorologie
<b>F.A.O :</b>	Food and agricultural organization
<b>I.T.A.F.V :</b>	Institut Technique d'Arboriculture Fruitière et de la Vigne
<b>M.A.D.R.E :</b>	ministère de l'agriculture et du développement rural
<b>D.S.A :</b>	La direction des services agricoles
<b>G.L.M :</b>	modèle linéaire global
<b>C :</b>	champ

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1 :</b>	Répartition de la production mondiale des <i>Citrus</i> (ANONYME, 2006a)...	2
<b>Figure 2 :</b>	Répartition des agrumes et leur marché dans le monde (ANONYME, 2005 b).....	3
<b>Figure 3 :</b>	Répartition des agrumes et leur marché dans le monde (ANONYME, 2005 b).....	4
<b>Figure 4 :</b>	Limite géographique de la Mitidja (MUTIN, 1977).....	23
<b>Figure 5 :</b>	situation géographique de la Mitidja (photo satellite).....	24
<b>Figure 6 :</b>	La localisation de la station d'étude dans le Climagramme d'Emberge...	28
<b>Figure 7 :</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен relatif à la région d'étude pour la période (2002-2012).....	29
<b>Figure 8 :</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен relatif à la région d'étude pour l'année 2012-2013.....	30
<b>Figure 9 :</b>	Présentation du site d'étude géographique à Réghaia plage. (Photo satellite).....	31
<b>Figure10 :</b>	Présentation de la réserve (Anonyme, 2006 d.).....	32
<b>Figure 11:</b>	Présentation des limites du verger (photo satellite).....	32
<b>Figure 12:</b>	L'état du verger dans lequel nous avons travaillé (personnel, 2013).....	33
<b>Figure 13:</b>	Dispositif expérimental sur la parcelle d'étude .....	34
<b>Figure 14:</b>	Matériels utilisé au laboratoire (PERSONNEL, 2013).....	34
<b>Figure15 :</b>	Matériels utilisé sur le champ (PERSONNEL, 2013).....	35
<b>Figure 16:</b>	Évolutions temporelles des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées ».....	37
<b>Figure17 :</b>	comparaison entre les effectifs moyens des espèces recensés .....	39

<b>Figure18 :</b>	Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » sur le plan d'ordination de l'ACP de la première sortie (S1) à treizième sortie (S13).....	40
<b>Figure19 :</b>	Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » sur le plan d'ordination de l'ACP en fonction des directions cardinales.....	41
<b>Figure20 :</b>	Évolutions temporelles des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses ».....	41
<b>Figure21 :</b>	comparaison entre les effectifs moyens des espèces recensés (jeunes pousse).....	43
<b>Figure 22:</b>	Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » sur le plan d'ordination de l'ACP de la première sortie (S1) à treizième sortie (S13).....	44
<b>Figure 23:</b>	Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » sur le plan d'ordination de l'ACP en fonction des directions cardinales.....	45

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1:</b>	Quelques bio pesticides et auxiliaires utilisés pour la lutte contre les pucerons (YAZID, 2012).....	17
<b>Tableau 2 :</b>	les principaux ravageurs des agrumes.....	19
<b>Tableau 3:</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie de l'année 2012-2013 .....	26
<b>Tableau 4 :</b>	Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à de l'année 2002 et 2012. ....	26
<b>Tableau 5 :</b>	Analyse de la variance entre les effectifs moyens des espèces sur rameaux avec feuilles.....	38
<b>Tableau 6 :</b>	Analyse de la variance entre les effectifs moyens des espèces sur jeunes pousses .....	42

## Liste des annexes

**Annexe 1:** **Tableau A** : effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » durant la période d'étude

**Tableau B** : effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » en fonction des directions cardinales

**Annexe 2:** **Tableau C** : effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » durant la période d'étude

**Tableau D** : effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » en fonction des directions cardinales

**Annexe 3:** Dates des sorties

**Annexe 4:** Les ravageurs trouvés sur rameaux et feuilles âgées

**Annexe 5:** Les ravageurs trouvés sur les jeunes pousses

## **CHAPITRE 1 :**

### **CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PLANTE HÔTE**

#### **1. Origine des agrumes :**

Les agrumes sont originaires des pays du Sud-est asiatique où leur culture se confondait avec l'histoire des civilisations anciennes de la Chine, qui les cultivèrent d'abord pour leur parfum, puis pour leurs fruits. Ce n'est qu'avec le rayonnement des civilisations chinoises et hindoues que leur culture commença à se propager au cours du premier millénaire avant notre ère (LOUSSERT, 1985).

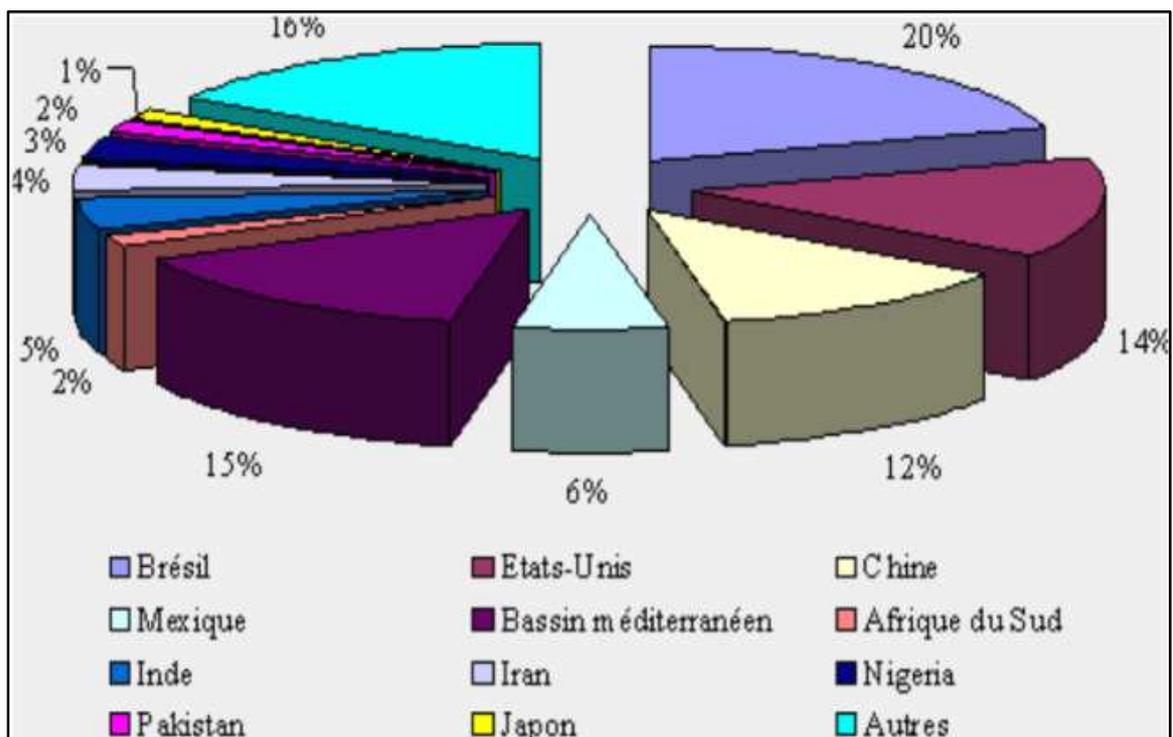
C'est aux alentours de l'an 1400, après le voyage de Marco Polo en Chine (1287), que les Portugais introduisaient l'oranger en Méditerranée. Ainsi le mot « agrume », d'origine italienne, est un nom collectif, masculin et pluriel, qui désigne les fruits comestibles et par extension, les arbres qui les portent (LOUSSERT, 1985).

Les principaux agrumes cultivés pour la production de fruits sont : les orangers, les mandariniers, les clémentiniers, les citronniers et les pomelos (LOUSSERT, 1987a).

#### **2. Importance économique des agrumes :**

##### **2.1 Dans le monde :**

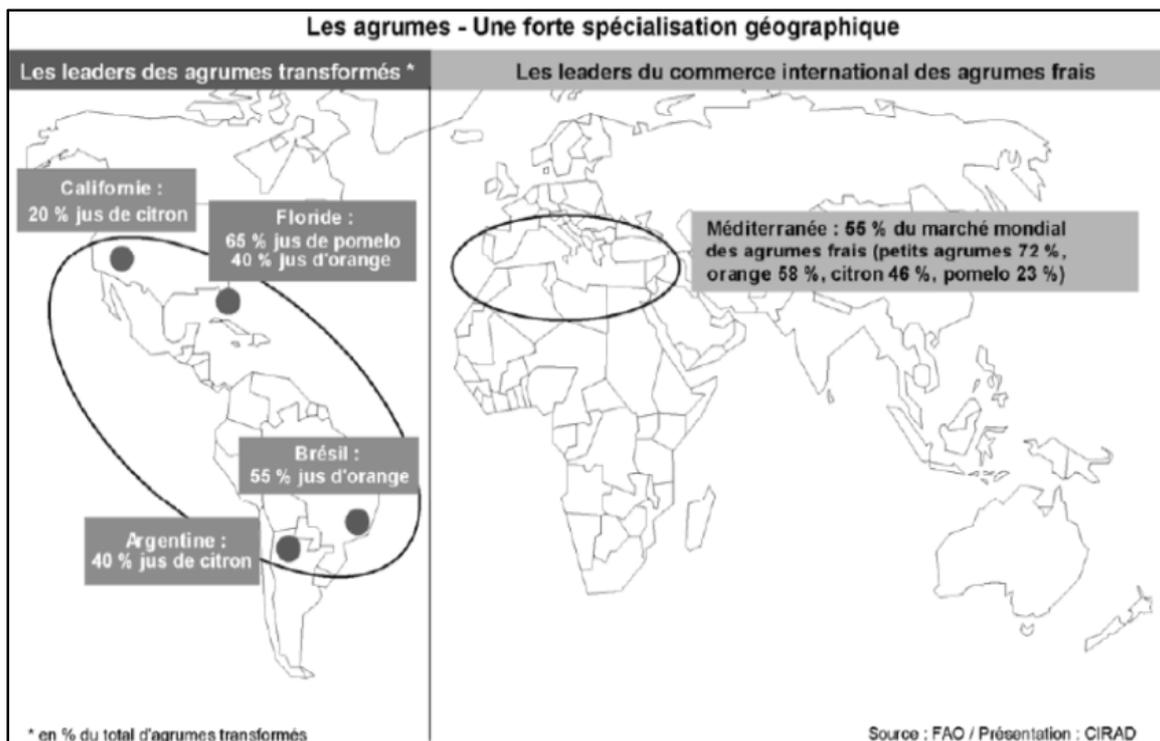
La production mondiale d'agrumes a augmenté rapidement. Elle est passée de 22 millions de tonnes dans les années 1960 à plus de 74 millions dans les années 1990. La production d'oranges et de mandarines représente (82% ) du total. Les agrumes sont produits par l'Amérique du Nord et l'Amérique centrale ( 51% ) , la région méditerranéenne (23% ), l'Afrique, l'Asie, l'Amérique du sud et l'Océanie (26%).( Anonyme, 2002)



**Figure 1 :** Répartition de la production mondiale des *Citrus* (ANONYME, 2006a).

La croissance de la production mondiale des agrumes a été relativement linéaire au cours des dernières décennies du XX<sup>ème</sup> siècle. La production annuelle totale d'agrumes s'est élevée à plus de 100 millions de tonnes sur la période 2009-2010 ; Les oranges constituent la majeure partie de la production d'agrumes avec plus de la moitié (58%) de celle en 2010. Les agrumes occupent les premières places en productions fruitières dans le monde, dont 60% d'Oranges, 18% de Petits agrumes (Mandarines et Clémentines), 11% de Citrons et Limes, et 5% de Pomelos) (ANONYME, 2012).

La plupart des agrumes sont consommés à l'intérieur des pays producteurs ; seulement 11% vont au commerce international. Les premières places pour la reproduction d'agrumes sont occupées par l'Espagne, Israël, et le Maroc. Les agrumes frais sont exportés, pour 75%, de la région méditerranéenne.( ANONYME, 2002).



**Figure 2:** Répartition des agrumes et leur marché dans le monde (ANONYME, 2005 b)

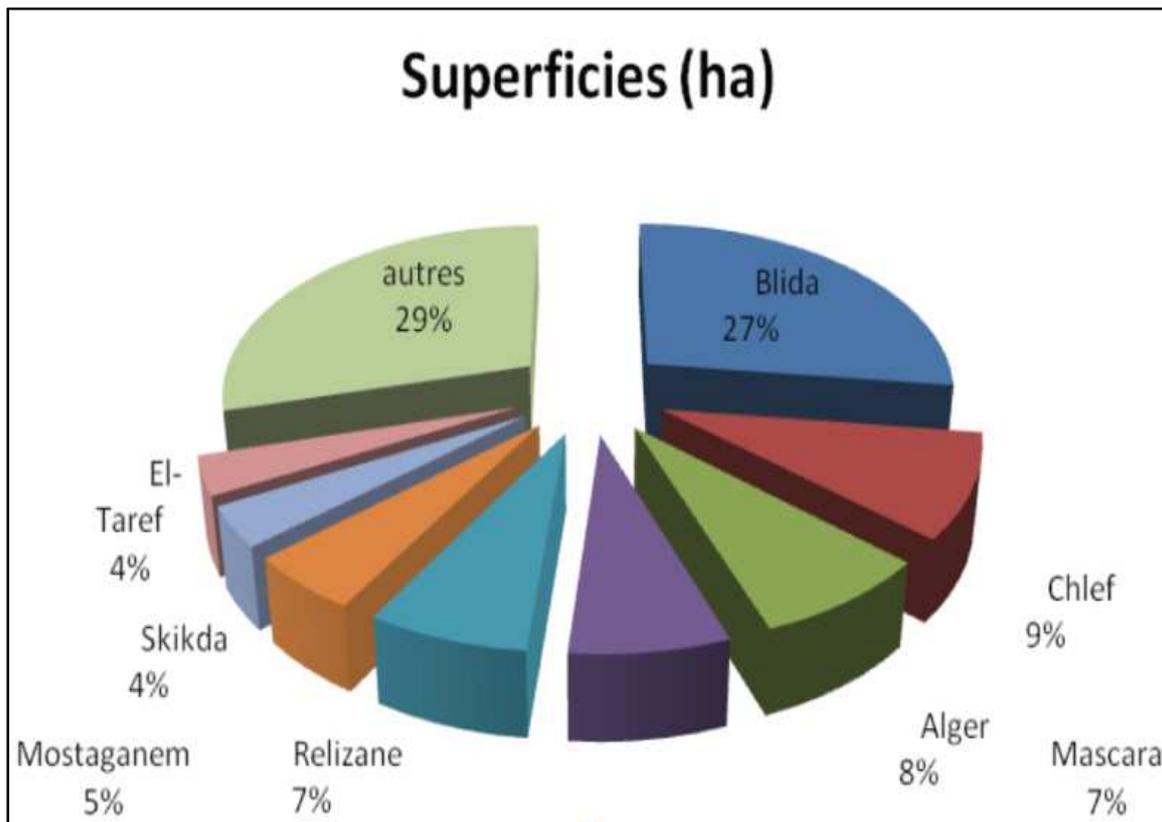
## 2.2 En Algérie :

Selon BERKANI (1989), les agrumes en Algérie 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.)

La plupart des vergers agrumicoles algériens date de l'ère coloniale, ainsi, les vergers commencent à vieillir et la fin du XX<sup>ème</sup> siècle était caractérisée par de faibles productions. Dans beaucoup de régions, à l'instar de la Mitidja, il a été constaté un délaissement de cette spéculation, considérée auparavant comme vocation principale (ANONYME, 2008b).

D'après MUTIN en 1969, les agrumes sont principalement localisés sur les terres riches des zones potentielles à savoir:

- **Au centre** : 30325,5 ha soit 65% du verger national situé principalement dans les wilayates de:
  - ✓ Blida: 1 3390ha soit 29% du verger total et 44% du verger régional.
  - ✓ Chlef: 5140 ha soit 11% du verger total et 17% du verger régional.
- **A l'Ouest**: 11375 ha soit 24,5% de verger national et situé surtout dans les wilayates de:
  - ✓ Mascara: 3368 ha soit 7% du verger national et 30% du verger régional.
  - ✓ Relizane:2940 ha soit 6% du verger national et 26% du verger régional.
- **A l'Est**: 4715,5 ha soit 5% du verger national et situé principalement dans les wilayates de:
  - ✓ Skikda: 2170 ha soit 5% du verger national et 46% du verger régional



**Figure 3** : Répartition des vergers agrumicoles Algériens (Anonyme, 2006 b)

### **3. Position systématique:**

Selon PRALORAN (1971), Les agrumes sont des arbres fruitiers entre dans la classification botanique suivant :

**Ordre** : Géraniales

**Famille** : *Rutaceae*

**Sous-famille** : *Aurantioïdeae*

**Tribus** : *Citreae*

**Sous Tribus** : *Citrinae*

**Genres** : 1/- *Fortunella*.

2/- *Poncirus*

3/- *Citrus*

### **4. Phénologie des agrumes :**

Comme pour les espèces fruitières à feuilles caduques, les agrumes représentent un cycle annuel dont les étapes sont aussi marquées, ou on distingue la croissance végétative qui se manifeste sur les jeunes ramifications dès que la température atteint 12°C et se poursuit jusqu'à 35°C –36°C au cours de trois périodes (PRALORAN, 1971 ; LOUSSERT, 1989)

- La première poussée de sève (P.S.1) se manifeste au printemps de la fin de Février au début de Mai dite la poussée de printemps. Les ramifications s'allongent et se développent de jeunes feuilles de coloration claire, très distincte des autres feuilles, plus âgées, colorées en vert sombre, sur ces nouvelles ramification apparaissent en Avril – Mai, les poussées fruitières qui sont les boutons floraux, puis les fleurs (LOUSSERT, 1989).
- En été, au courant du mois de Juillet –Août, se développe la poussée d'été qui est la deuxième poussée de sève (P.S.2). Cette poussée est plus ou moins vigoureuse suivant les températures, les irrigations et la vigueur des arbres . Cette poussée est en général moins importante que les poussées de printemps et d'automne (LOUSSERT, 1989).
- La troisième poussée de sève (P.S.3) se manifeste en automne entre Octobre et la fin Novembre dite poussée d'automne, elle assure en partie le renouvellement du feuillage (LOUSSERT, 1989).

Ces trois poussées sont les résultats de trois flux de sève qui commandent le développement végétatif de l'arbre, en présence des apports fractionnés d'engrais azotés et d'eau d'irrigation. Elles se traduisent par une intense activité d'absorption au niveau du système racinaire ainsi qu'une intense activité de la synthèse chlorophyllienne au niveau de la frondaison qui est indispensable au soutien équilibré de ces trois poussées (LOUSSERT, 1989).

## **5. Maladies et ravageurs :**

La liste des maladies et des ravageurs des agrumes est longue. Dans cette partie nous évoquerons les principales maladies et ravageurs animaux rencontrés régulièrement par les agrumiculteurs dans leurs vergers et qui causent très souvent des dommages considérables aux agrumes, et affectent considérablement la récolte en détruisant les fruits et/ou les arbres.

### **5.1 Les maladies virales (viroses) :**

Les viroses déterminent un certain nombre d'effets généraux telles que : les anomalies de la croissance, et les inhibitions de la formation des pigments. (BAILLAY, 1980)

Selon CORNUET en 1987, Il existe actuellement un grand nombre de maladies insidieuses, parmi lesquelles il faut retenir les plus dangereuses :

- ✓ La Tristeza (*Citriovirus viatoris*)
- ✓ Le Stubborn (*Citriovirus pertinaciae*)
- ✓ La Psorose (*Citriovirus psorosis*)

#### **5.1.1 Tristeza :**

Le fait essentiel de la Tristeza est un dépérissement de tout l'arbre, généralement très rapide quand le vecteur pullule. La lutte préventive doit d'abord viser à empêcher non seulement l'introduction dans une région encore indemne du plus actif des insectes vecteurs, *Toxoptera citricidus*, mais aussi celle de tout matériel végétal en provenance des pays déjà atteints (BAILLAY, 1980).

En cas de l'apparition de cette maladie, les mesures de quarantaine doivent s'appliquer immédiatement (ANONYME, 1976).

### **5.1.2 Stubborn :**

Le symptôme spécifique provoqué par le Stubborn est la déformation en gland des fruits d'agrumes. Ces déformations varient énormément en forme et en importance, les fruits ont une forme allongée et aplatie de côté. La seule méthode préconisée dans la lutte est l'utilisation de greffons sains d'origine nucellaire, les arbres très infestés devraient être brûlés (ANONYME, 1976).

### **5.1.3 Psorose :**

Elle se manifeste par la formation d'écailles qui est la manifestation la plus typique de la maladie, des écoulements de gomme qui peuvent accompagner la formation des écailles d'écorce (BERKANI, 1989)

La lutte consiste à nettoyer les plaies provoquées par le virus, et badigeonner par un produit désinfectant spécifique (produit à base d'oxyde de cuivre), la désinfection du sol est recommandée (ANONYME, 1976)

## **5.2 Les maladies fongiques :**

Les maladies d'origine cryptogamique qui s'attaquent aux agrumes sont assez nombreuses. Certaines sont économiquement très importantes comme La gommose parasitaire (*Phytophthora sp*), la mélanose (*Diaporthe citri*) et la fumagine (*Capodium citri*). Les autres sont économiquement secondaires telles que l'antracnose (*Colletotrichum gloeosporoides*), l'alternariose (*Alternaria sp*) et la tâche graisseuse (*Mycosphaerella citri*) (ANONYME., 2003).

### **5.2.1 La gommose ou chancre du collet :**

Cette mycose, répandue dans tous les pays agrumicoles, est l'une des plus graves maladies des agrumes. La gommose parasitaire est causée par deux champignons vivant dans le sol et appartenant au genre *Phytophthora*. Ces champignons provoquent un pourridié sur les variétés sensibles (REBOUR, 1966).

## **2.2 La Fumagine:**

Est un champignon qui prospère sur les excréments des pucerons, des cochenilles ou des aleurodes (LOUSSERT, 1985)

La fumagine gêne l'assimilation chlorophyllienne et donc l'alimentation normale de l'arbre. S'il s'agit de forte infestation qui se succèdent plusieurs années, la vigueur de l'arbre diminue considérablement, le renouvellement de la végétation est ralenti et on observe un abaissement de la production (ANONYME, 1976)

Il faut traiter avec de l'huile blanche tel que l'oliocin ou l'euphitane à raison de 20L/1000L (LOUSSERT, 1985)

## **5.3 Les maladies bactériennes (Bactérioses):**

Selon LOUSSERT (1989b), la bactériose des agrumes est provoquée par la bactérie *Pseudomonas syringae* ANHALL. 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 elles-mêmes (LOUSSERT, 1985)

## **5.4 Les ravageurs des agrumes :**

### **5.4.1 Les Nématodes (*Tylenchulus semipenetrans*):**

Ce sont de minuscules vers de moins d'un millimètre de long. Leur taille extrêmement réduite ne permet pas de les distinguer à l'œil nu.

En région méditerranéenne une seule espèce de nématode est à signaler sur agrumes : *Tylenchulus semipenetrans* Cobb, ou nématode des agrumes. Ses

attaques sont localisées sur les racines et les radicelles des arbres sur les quelles elles provoquent des nécroses (LOUSSERT ,1989)

#### **5.4.2 Les acariens :**

Ce sont des ravageurs minuscules parmi les espèces les plus dangereuses chez les agrumes, il en existe trois :

- ✓ L'Acarien tisserand « *Tetranychus cinnabarinus* »
- ✓ L'Acarien ravisseur « *Hemitarsonemus latus* »
- ✓ L'Acarien des bourgeons '*Aceria sheldoni* (BELLABAS, 2010)

##### **5.4.2.1 *Tetranychus cinnabarinus* :**

Appelé communément acarien tisserand, les premiers symptômes sont observés à la fin de l'hiver sur les jeunes pousses (ANONYME, 1976)

Les attaques se localisent sur les jeunes feuilles des premières nouvelles pousses de l'année ; les fruits sont attaqués durant l'été. Sur la partie attaquée, l'écorce prend unedécoloration bronzée(BELLABAS, 2010)

##### **5.4.2.2 *Hemitarsonemus latus* :**

Connu sous le nom d'acarien ravisseur, c'est une espèce polyphage qui se développe dans les zones littorales. Les dommages apparaissent sur les feuilles, les brindilles, les bourgeons terminaux et les fruits (ANONYME, 1976)

À partir de la fin du mois de Mars et le début du mois d'Avril, les attaques des acariens ravisseurs apparaissent sur les jeunes feuilles des nouvelles pousses. La feuille attaquée se gondole et le limbe prend une coloration vert clair. Les fruits sont attaqués dès leur formation, les parties touchées de l'écorce deviennent liégeuses à la maturité des fruits.( BELLABAS, 2010)

##### **5.4.2.3 *Aceria sheldoni* :**

Appelé communément acarien des bourgeons, attaque essentiellement les citronniers. Les organes attaqués sont les bourgeons, les fleurs et les fruits qui présentent des déformations hypertrophiques (ANONYME, 1976)

À la suite de ces attaques, un important pourcentage de fleurs et fruits chutent; les fruits qui arrivent à maturité présentent des malformations caractéristiques d'où le nom de "fruits monstrueux"(BELLABAS, 2010)

### **5.4.3 Les Diptères**

Cet ordre se limite à une seule espèce *Ceratitis capitata*, appelée communément mouche méditerranéenne des fruits. C'est un insecte très polyphage qui cause des dégâts considérables, il hiberne sous forme de pupes dans le sol et évolue en plusieurs générations annuelles, de 5 à 7 générations en Algérie (DRIDI, 1995)

Cette espèce de Diptère s'attaque aux fruits de divers *Citrus* à savoir : les mandariniers, clémentiniers, et Thomson navel, les pomelos et les orangers, tandis que les citronniers sont pratiquement indemnes (DRIDI, 1995)

REBOUR (1966) et DRIDI (1995) rapportent que les dégâts provoqués par cette mouche sont de deux types:

- ✓ Dommages causés par des piqûres des femelles provoquant la pourriture de la pulpe du fruit.
- ✓ Dommages causés par les larves qui se développent à l'intérieur des fruits entraînant leurs pourritures et les rendant impropres à la consommation.

Les larves âgées et les pupes sont attaquées par une large gamme d'insectes du sol (fourmis, carabes, staphylins). La cératite est également attaquée par des hyménoptères parasites qui se développent au dépend des larves âgées ou des jeunes pupes et peut être utilisée en lutte biologique ou raisonnée. Parmi les principaux parasites nous citons : *Opius humilis*, *Diachas matryoni* et *Dirhinus giffardii* (BODENHEIMER, 1951 ; DELRIO, 1985 ; NUNEZ, 1987).

Dans le bassin méditerranéen, le parasite le plus commun est *Opius concolor* (BALACHOWSKY & MESNIL, 1935).

### **5.4.4 Les lépidoptères :**

Sur les agrumes, le nombre d'espèces nuisibles est assez limité, quelques unes seulement présentent un certain danger. Certaines sont les ravageurs des fleurs : la teigne du citronnier *Prays citri* et le géomètre des fleurs *Gymnoscelis pumilata* ; les autres s'attaquent aux fruits : le ver de l'ombilic *Myelois ceratoniae*, le cryptoblabes *Cryptoblabes gnidiella* et la tordeuse de l'œillet *Cacoecia pronubana* (ANONYME, 1976)

#### **5.4.4.1 Prays citri Millière :**

Est un micro-lépidoptère de la famille des **Tortricidae** dont la chenille est nuisible aux fleurs, aux pousses tendres et aux jeunes fruits des divers citrus, elle provoque des dégâts importants à la production avec une préférence marquée pour le citronnier et le cédratier (CARLES, 1984)

Selon FIGUET(1960), les attaques sur citronnier peuvent être intenses allant jusqu'à la destruction de plus de 90% des organes fructifères.

#### **5.4.4.2 Le ver de l'ombilic Myelois ceratoniae Zeller :**

À la fin de l'attaque, située généralement en octobre-novembre, les fruits pourrissent et tombent ; les chenilles adultes se transforment en chrysalides soit dans l'ombilic même, soit sous un autre abri ou même au sol (ANONYME, 1976)

#### **5.4.4.3 Le cryptoblabes Cryptoblabes gnidiella Millière:**

Appelée aussi pyrale des agrumes peut causer, dans certaines circonstances, des dommages considérables ; mais les attaques sont généralement sporadiques et localisées ; ce n'est qu'un ravageur secondaire pour les agrumes. (ANONYME, 1976)

#### **5.4.4.4 La mineuse des feuilles Phyllocnistis citrella STANTON:**

La mineuse des feuilles des *Citrus* est originaire du sud-Est asiatique. En Algérie, les premières observations de *Phyllocnistis citrella* ont été faites en juin 1994 dans les vergers de l'Ouest d'où l'insecte s'est rapidement propagé dans tous les vergers agrumicoles du pays (ANONYME, 2005a)

La mineuse est un microlépidoptère de couleur blanc argenté, appartenant à la famille des *Gracillariidae*. Les larves attaquent les jeunes feuilles qui se tordent et

se recroquevillent. Sur tige, les attaques de *P. citrella* favorisent le développement du chancre bactérien des *Citrus* dont l'agent causal est *Xanthomonas citri*. Sur fruit, les mineuses se présentent sur l'épiderme des fruits ou dans le calice (**KNAPP et al 1993**)

QUILICI et al. (1995) et ABBASSI (1993) considèrent que les dégâts sont plus importants sur pomelo et citronnier ensuite viennent les variétés à petit fruit (mandarines) et enfin les variétés d'orangers, la sensibilité serait liée à la taille des feuilles.

Selon KNAPP et al (1995), le seuil économique tolérable de cette mineuse est de 0,74 larves par feuille.

Les mesures de protection entreprises par les agrumiculteurs se limitent aux moyens chimiques dans le but de maintenir les populations de la mineuse des agrumes à un niveau économiquement tolérable jusqu'à la récolte (**BENASSY et SORIA, 1964**)

Les difficultés d'une lutte chimique contre la mineuse résident dans le fait que le ravageur développe un nombre de générations élevé amenant un chevauchement entre les stades larvaires et les stades prénympaux et les chrysalides. Ces premiers stades larvaires sont atteints par la pulvérisation tandis que les autres stades (prénympe et chrysalide) échappent dans leur grande majorité au contrôle phytosanitaire et contribuent à la ré-infestation de nouvelles pousses qui émergent après le traitement (**ABBASSI, 1996**)

Les huiles minérales, malgré leur faible efficacité, sont utilisées en lutte préventive de 0.25-0.5% .Elles empêchent les femelles adultes de pondre sur les jeunes feuilles de la poussée d'été quand elles sont appliquées 6 à 10 jours d'intervalle sur 4 semaines (ABBASSI, 1996).

En Algérie, trois parasites locaux ont été inventoriés, *Cirrospillus pictus*, *C.vittatus* et *Pnigalio mediterraneus* qui s'attaquent au 3ème stade larvaire, aux prénympes et aux chrysalides. Ces derniers ne semblent pas donner des résultats satisfaisants. Sur quatre entomoparasites introduits par l'Institut National de la protection des Végétaux (INPV d'El Harrach) en provenance de la Syrie et du Maroc et lâchés en 1996. Seule *Semiolacherpetiolatus* a pu s'acclimater et se maintenir à un niveau appréciable. (**BICHE, 2012**)

### **5.4.5 Les homoptères :**

#### **5.4.5.1 Les Cochenilles :**

Les cochenilles sont des insectes piqueurs-suceurs recouverts soit d'un bouclier, d'une matière cireuse ou d'une sécrétion cotonneuse. Pendant la nutrition, les cochenilles injectent leur salive qui est plus ou moins toxique, cette salive accélère l'affaiblissement de l'arbre qui se manifeste par le dessèchement de certains organes (**ANONYME, 1995**)

Selon PRALORAN(1971), les cochenilles ou coccidés sont les ennemis les plus importants des agrumes tant par les dépréciations qu'elles causent aux fruits que par l'affaiblissement qu'elles entraînent sur les arbres où elles pullulent.

Elles apparaissent après la mouche méditerranéenne des fruits, comme l'un des problèmes majeurs des Citrus (**BENASSY ET SORIA, 1964**)

D'après LOUSSERT en 1987a, l'infestation des cochenilles s'accompagne d'une prolifération abondante de fumagine qui se développe sur le miellat excrété. C'est davantage le développement de cette fumagine qui est responsable de la diminution de la vigueur des arbres à savoir :

#### **✓ Les dépréciations d'ordre quantitatif :**

Elles touchent à la production annuelle ou future des vergers, ce sont les cas des chutes prématurées des fruits enregistrés au printemps lors des sévères attaques d'*Aonidiellaa urantii*, de *Saissetia oleae* ou de *Pseudococcus* sp.

#### **✓ Les dépréciations d'ordre qualitatif :**

Ces dégâts prennent souvent un caractère explosif et généralisé, qui immédiatement sera observé en station d'emballage et qui constitue pour les producteurs les dégâts à éviter (BENASSY ET SORIA, 1964).

L'agrumiculteur qui n'a pas décelé à temps la présence de ces cochenilles sécrétrices de miellat sur lequel se développe la fumagine, verra une partie de sa récolte déclassée du fait de la difficulté à faire disparaître le noircissement sur les fruits après récolte (**BENASSY ET SORIA, 1964, PRALORAN, 1971**)

D'après LOUSSERT (1987), les cochenilles nuisibles aux agrumes se divisent en trois groupes :

➤ **Cochenilles diaspines ou à bouclier :**

- Le pou rouge de Californie *Aonidiella aurantii* Mask
- Le pou noir de l'oranger *Parlatoria ziziphi* Lucas

➤ **Cochenilles lécanines ou à carapace :**

- Cochenille chinoise *Ceroplastes sinensis*
- Cochenille noir de l'olivier *Saissetia olea*

➤ **Cochenilles pseudococcines ou cochenilles farineuses :**

- *Pseudococcus odonidum* L.
- *Pseudococcus citri* Risso.
- *Pseudococcus scitriculus* Green.

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**)

#### **5.4.5.2 Les aleurodes :**

Ce sont de petits homoptères qui se rapprochent beaucoup des cochenilles, surtout par leurs stades larvaires (PIGEUT, 1960).

Ils se développent en dessous des feuilles en formant un coton blanc et gluant contenant du miellat sucré (LOUSSERT, 1985)

Les larves et les nymphes vivent fixées sur les végétaux qu'elles piquent et sucent. Une asphyxie plus ou moins poussée résulte de la quantité de miellat excrété

par les insectes et d'un développement simultané de fumagine (BOILEAU et GIORDANO, 1980)

La famille des Aleurodes a de nombreux représentants : sur les agrumes trois espèces ont été principalement dénombrées :

*Dialeurodes citris*(ASHMEAD), elle a été signalée depuis 1960 par PIGEUT

Cette espèce affaiblit l'arbre par son prélèvement continu de sève et le développement associé de la fumagine inféodée aux agrumes (**BOUKHALFA ET BONAFONTE, 1979**)

➤ *Aleurothrixus floccosus* (MASKELL), introduite accidentellement en Algérie.

Elle a été signalée pour la première fois dans l'Ouest en 1892 (**BENASSY et SORIA, 1964**)

C'est un déprédateur très dangereux causant des dégâts très importants. Cette espèce développe quatre générations annuelles en Algérie (**BERKANI, 1989**).

➤ *Parabemesia myricae*(KUWANA), c'est une espèce très polyphage que l'on

peut rencontrer sur un grand nombre de plantes hôtes ligneuses ; plus petite que les deux premières et dont les larves produisent un miellat abondant qui tombe sur la face supérieure des feuilles situées sous l'infestation. Elle a été signalée pour la première fois en Algérie en 1990 (**ZEGHOUD, 1987**)

La lutte contre les aleurodes, et en particulier contre *Dialeurodes citri*, pose encore des problèmes car ce ravageur présente plusieurs générations dans l'année et les larves sont toutes situées à la face inférieure des feuilles, en plus, difficiles à atteindre.

Le traitement dirigé contre les jeunes larves de la première génération en fin de printemps est très important car c'est la seule période de l'année où toute la population évolue de façon synchrone. Plus tard en saison, les divers stades sont présents en même temps, ce qui rend la lutte plus délicate (**ZEGHOUD, 1987**).

La pulvérisation avec l'huile de pétrole en émulsion s'est révélée très efficace contre *Dialeurodes citri*. Il est utilisé deux fois par an durant les deux périodes.

La lutte biologique, au moyen de l'hyménoptère entomophage *Cales noacki*, introduit en provenance d'Amérique du Sud donne de très bons résultats à condition de compléter son action par celle d'un autre parasite : *Amitus spiniferus* (du Pérou), mieux adapté aux chaleurs estivales. Le taux de parasitisme a atteint par *C.noacki*, dans certaines régions d'Algérie, plus de 42% et peut atteindre jusqu'à 90 à 95% au point de lâchers ce qui très intéressant.( **Biche 2012**)

#### **5.4.5.3 Les pucerons :**

En Algérie, les pucerons sont parmi les principaux ravageurs des cultures. Grâce à leurs pièces buccales de type piqueur-suceur, ils provoquent une déformation des feuilles, rabougrissent les pousses et provoquent l'avortement des fleurs (MIIAIRE, 1982).De même, ils peuvent transmettre à celles-ci des particules virales (**DEDRYVER, 1982**)

Le verger agrumicole de la Mitidja est infesté par :

*Toxoptera aurantii*, *Aphis citicola*, *Aphis gossypii* ; *Myzus persicae* et *Brachycondus shelichrysi*. Seulement les deux premières espèces se montrent particulièrement nuisibles (**AROUN, 1985**)

- ✓ ***Toxoptera aurantii*** : Appelé communément puceron noir des *citrus*, (BALACHOWSKY, 1966 ; REBOUR, 1966).
- ✓ ***Aphis citricida* ou *Toxoptera citricidus*** Kirkaldy : Le puceron brun des agrumes (KRANZ et al, 1977).
- ✓ ***Aphis gossypii*** Glover. (1877) : son nom commun est le puceron du Melon et du Coton. Résistant très bien aux chaleurs estivales, ce puceron peut développer près d'une soixantaine de générations par an (**SEKKAT, 2007**).

Ce puceron est fréquent également sur les agrumes et considéré, comme vecteur, entre autres, du virus de la Tristeza des agrumes (**SEKKAT, 2007**).

- ✓ ***Myzus persicae*** Sulzer (1776) : Appelé communément le puceron vert du pêcher (**AROUN, 1985**)

**Tableau 1 :** Quelques bio pesticides et auxiliaires utilisés pour la lutte contre les pucerons (YAZID, 2012).

Biopesticide	Composition	Utilisation	Dose	Nature
Savon potassique	sels potassiques d'acides gras organiques	nettoie le miellat produit par les pucerons	50 à 200 ml / 10L	-
Pyrethro pur	pyrèthre naturel + huile de colza	en pulvérisation par contact	10 – 20 ml / 1L	
Glu à insectes	résine végétale 100% naturelle	sur les arbres pour réaliser des barrières anti-fourmis	prêt à l'emploi	-
Purin d'ortie	100 % d'origine végétale	Action de contact (toucher les deux faces des feuilles pour une lutte efficace).	0,2 L / 10 L (dilution 2%)	
<i>Coccinelle Adaliabipuncata</i>	Larves de coccinelles à 2 points	mai –juin ; pour les arbres ou arbustes Température > 10 °C	Dose: espaces verts : minimum 100 larves par arbre, sous abri : 10 larves par m <sup>2</sup>	
<i>Aphidius colemani</i>		Utilisé surtout contre le puceron vert du pêcher <i>Myzus persicae</i> Température > 15 °C	0,5 à 1 Aphidius par m <sup>2</sup>	
<i>Aphidoletesaphidimyza</i>	pupes Aphidoletes	Les pupes doivent être introduites sur un substrat humide (sol ou laine de roche) Humidité : 70- 90 %	1 Aphidoletes par m <sup>2</sup> et 5 à 10 Aphidoletes par m <sup>2</sup> sur foyers (minimum 3	

			apports)	
<i>Chrysopa carnea</i>	Larves	prédateur indigène des pucerons.	5 larves par m <sup>2</sup> et 40 larves dans les foyers (minimum 2 apports)	

#### **5.4.6 Les hémiptères :**

##### **5.4.6.1 La cicadelle :**

On les observe sur les agrumes dans certains pays du bassin méditerranéen où elles causent des dégâts considérables (**ANONYME, 1976**)

##### **5.4.6.2 Les punaises :**

Elles sont peu nombreuses sur les agrumes, on rencontre sporadiquement *Nezera viridula* LINNÉ et *Lygeuspandurus militaris*. La première est plus fréquente et économiquement plus importante que la seconde. Les dégâts ne présentent pas d'importance économique. (**ANONYME, 1976**)

#### **5.4.7 Les Thysanoptères :**

Une seule espèce intéresse les agrumiculteurs. C'est le thrips des serres ***Heliiothrips haemorrhoidalis*** BOUCHÉ. L'espèce est répandue dans tout le bassin méditerranéen, mais son importance économique pour les agrumes est faible, car ses pullulations ne sont que sporadiques et localisées, sauf dans les régions littorales. Les fruits attaqués deviennent «plombés» ou «argentés». (**Anonyme**).

La lutte insecticide est à envisager même en cas de faibles pullulations. Les traitements pourront être localisés, s'il s'agit de petits foyers d'attaque. Les produits habituellement recommandés contre les pucerons sont également valables contre les thrips (**ABBASSI, 1996**)

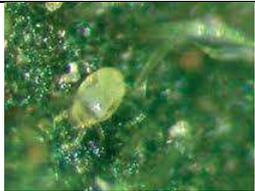
#### **5.4.8 Les coléoptères :**

##### **5.4.8.1 La cétoine :**

Les espèces les plus rencontrées sur agrumes sont : *Epicometis hirta* Poda et *Oxythyrea funesta*. Les dommages étant plutôt occasionnels et très localisés. (**ANONYME, 1976**)

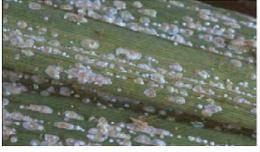
Ravageur	Nom		Espèce	Dégâts
	Scientifique	Commun		

**Tableau 2:** les principaux ravageurs des agrumes :

Nématodes	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	Nématode des agrumes	 (BICHE ,2012)	 (BICHE ,2012)
Acariens	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Acarien tisserand	 (Abbassi,2011 )	 (Anonyme, 1976)
	<i>Hemitarsonemus latus</i>	Acarien ravisseur	 (BICHE ,2012)	 (Anonyme , 1976)
	<i>Aceria sheldoni</i>	Acarien des bourgeons	 (Abbassi,2011 )	 (Anonyme, 1976)
Insectes	<i>Aphis gossypii</i>	Puceron vert du cotonnier	 (BICHE ,2012)	 (Anonyme, 1976)
	<i>Aphis spiraecola</i> ou <i>Aphis citricola</i>	Puceron vert des citrus	 (BICHE ,2012)	 (Anonyme, 1976)

	<b><i>Ceratitis capitata</i></b>	Mouche méditerranéenne des fruits	 (Anonyme, 1976)	 (Anonyme, 1976)
	<b><i>Aleurothrix floccosus</i></b>	L'aleurode floconneux	 (DJOUDI et al, 2006 )	 (DJOUDI et al, 2006 )
	<b><i>Dialeurodes citri</i></b>	L'aleurode des citrus	 (DJOUDI et al, 2006 )	 (DJOUDI et al, 2006 )
	<b><i>Phyllocnistis citrella</i></b>	Mineuse des agrumes	 (BICHE ,2012)	 (BICHE ,2012)
	<b><i>Aonidiella aurantii</i></b>	Pou de Californie	 (BICHE ,2012)	 (Anonyme, 1976)
	<b><i>Lepidosaphes beckii</i></b>	La cochenille moule	 (Anonyme, 1976)	 (Anonyme, 1976)

	<p><b><i>Lepidosaphes glowerii</i></b></p> <p>La cochenille virgule</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(Anonyme, 1976)</p>
	<p><b><i>Chrysomphalus dictyospermi</i></b></p> <p>Pou rouge de Californie</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>
	<p><b><i>Parlatoria ziziphi</i></b></p> <p>Pou noir de l'oranger</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(Anonyme, 1976)</p>
	<p><b><i>Parlatoria pergandei</i></b></p> <p>Cochenille blanche</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(Anonyme, 1976)</p>
	<p><b><i>Saissetia oleae</i></b></p> <p>Cochenille H</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>
	<p><b><i>Icerya purshasi</i></b></p> <p>La cochenille australienne</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>
	<p><b><i>Coccus hesperidum</i></b></p> <p>Cochenille plate</p>	 <p>(DJOU DI et al, 2006 )</p>	 <p>(DJOU DI et al, 2006 )</p>

<p><b><i>Ceroplastes sinensis</i></b></p>	<p>Cochenille chinoise</p>	 <p>(DJOUDI et al, 2006 )</p>	 <p>(Anonyme, 1976)</p>
<p><b><i>Pseudococcus citri</i></b></p>	<p>La cochenille farineuse</p>	 <p>(BICHE ,2012)</p>	 <p>(Anonyme ,1976)</p>

## CHAPITRE 2

### MATERIELS ET METHODES

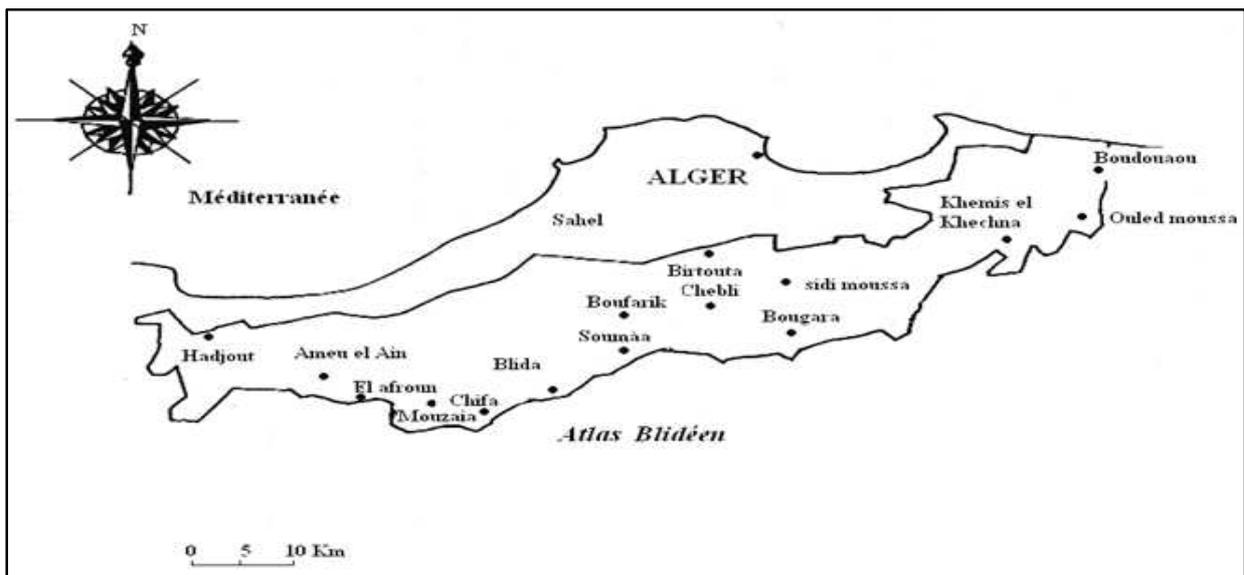
#### 1. Présentation de la région d'étude :

##### 1.1. Situation géographique de la Mitidja:

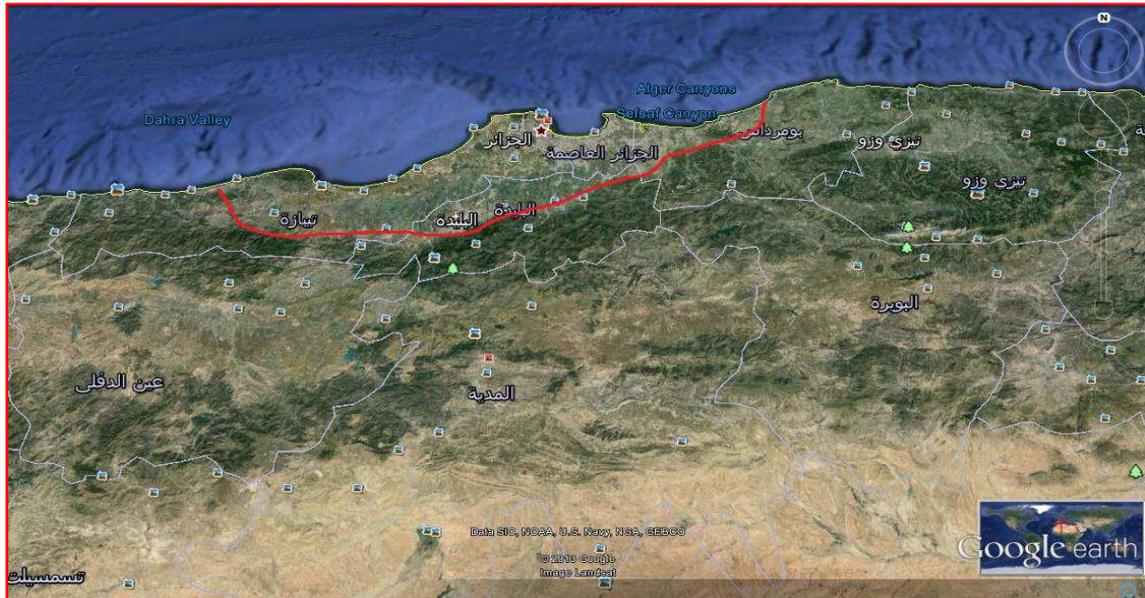
La Mitidja est la plus grande plaine sub-littorale d'Algérie, elle s'étend sur une longueur d'environ 100 Km, pour une largeur variant entre 5 et 20 Km, sa superficie est d'environ 140000 hectares. Elle est isolée de la mer par la ride du Sahel, prenant appui sur le vieux massif de Chenoua.

- Au Nord, elle est limitée par la ride du Sahel et le vieux massif de Chenoua.
- ✓ Nord-Est par l'Oued Reghaia et l'Oued Boudouaou.
- ✓ Au Nord Ouest et à l'Ouest se situent le Djebel Chenoua (905 m), la chaîne du Boumaad et le Djebel Zaccar (800m).
- Au Sud, l'Atlas Blidéen est borné par tout un ensemble de montagnes.
- À l'Est se trouvent les hauteurs et les collines de basse de kabylie.

Elle a une latitude Nord moyenne de 36 à 48 degrés et une altitude moyenne de 30 à 50 mètres (LOUCIF & BONAFONTE, 1979)



**Figure 4:** Limite géographique de la Mitidja (MUTIN, 1977)



**Figure 5:** situation géographique de la Mitidja (photo satellite).

## **1.2. Le climat**

La région de la Mitidja est soumise à un climat méditerranéen caractérisé par deux saisons :

- une à climat doux et humide, allant de Novembre à Avril ;
- l'autre chaude et sèche, s'étendant de Mai à Octobre.

Vu l'influence du climat sur la dynamique des populations des insectes, il est intéressant de donner un aperçu sur les fluctuations climatiques à savoir les températures et les précipitations.

### **a- La pluviométrie :**

L'eau est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres afin d'assurer un équilibre biologique (MERCIER, 1999).

Les précipitations mensuelles en Mitidja ont un régime typiquement méditerranéen avec un maximum en hiver et un minimum en été (ANONYME, 1998), varie entre 600 et 900 mm en fonction de la région considérée (localisation géographique et l'altitude) (MUTIN, 1977).

Cette distribution inégale des précipitations au cours du cycle annuel et l'alternance saison humide et saison sèche joue un rôle régulateur des activités biologiques des ravageurs.

Les données recueillies auprès de l'office national de la météorologie de Dar El Beida sur la région de la Mitidja feront l'objet de l'étude et la synthèse climatique.

#### **b- La température :**

La température représente un facteur limitant de toutes premières importances, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère.

Les données thermiques, à savoir, les températures minimales (m), maximales (M) et moyennes mensuelles  $[(m + M)/2]$  au cours des années 2003 à 2012 ainsi que ceux quotidiennes concernant la période de notre expérimentation (février 2013 jusqu'à aout 2013), sont recueillies auprès de l'O.N.M. L'analyse de température, fait ressortir que les basses températures sont enregistrées aux mois de Janvier et Février.

#### **c- Les vents :**

Les vents les plus redoutés pour les vergers de la Mitidja sont ceux qui soufflent en hiver de l'Ouest et du Nord-Ouest modérés, ils frappent, parfois, fortement à la fin de l'automne (novembre) et en hiver, or les vents desséchant (sirocco) du Sud provoquent des dommages aux vergers lorsqu'ils sont insuffisamment protégés (MUTIN, 1969 ; MUTIN, 1977).

Pour l'année 2012-2013, toujours selon l'ONM, la moyenne annuelle de la vitesse du vent est de 12.7 Km/h, la vitesse maximale est assez élevée que la moyenne d'une valeur 30.2 Km/h au mois de Janvier

#### **d- L'hygrométrie :**

L'hygrométrie est assez élevée en hiver où elle peut atteindre les 99%, comme c'était le cas en Octobre 2004 (ANONYME, 2006c). Elle est moyenne ou nulle en été où nous avons noté son minimum le mois de juin pour l'année 2009 avec 58.6%.

Pour l'année 2012-2013 nous avons noté un maximum d'hygrométrie au mois d'Avril avec 79.5% et un minimum au mois de Juin avec 70.5%.

### e- La Gelée :

La gelée est la baisse de température au-dessous de 0°C, transformant l'eau en glace. Les gelées sont fréquentes en hiver, au printemps et absentes en été et en automne. Elles causent de graves dommages sur les feuilles, les jeunes rameaux et les pousses donnant un aspect de brûlures. Selon l'ONM, le maximum de jours de gelée a été enregistré en Janvier 2005 avec 4 jours.

### 1.3. Synthèse climatique :

Nous relatons pour la région d'étude les principaux paramètres climatiques que nous avons pu synthétiser d'après l'O.N.M dans le tableau qui suit :

**Tableau 3:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie de l'année 2012-2013

Mois	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil
<b>Paramètres</b>												
<b>Tmoy (°C)</b>	25,25	23,15	20,15	15,95	14,1	11,4	10,45	14,4	14,8	17,15	20,3	24,55
<b>Tmin (°C)</b>	19,4	16,6	13,4	10,1	8,4	5,9	5	9	9,1	11,5	13,4	18,7
<b>Tmax (°C)</b>	31,1	29,7	26,9	21,8	19,8	16,9	15,9	19,8	20,5	22,8	27,2	30,4
<b>Pv (mm)</b>	34,54	11,43	32,25	148,58	121,67	99,82	99,05	63	80,01	119,89	7,1	0

**Tableau 4:** Variations mensuelles des températures et de la pluviométrie à de l'année 2002 et 2012.

Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
<b>Paramètres</b>												
<b>Tmoy (°C)</b>	10,91	11,38	12,44	16,21	20,29	22,84	25,85	25,85	23,45	20,39	15,75	12,35
<b>Tmin (°C)</b>	5,13	5,27	5	10,4	12,41	16,24	19,37	19,21	17,35	14,17	9,99	6,88
<b>Tmax (°C)</b>	16,69	17,49	19,87	22,01	28,16	29,44	32,32	32,56	29,55	26,6	21,5	17,81
<b>Pv (mm)</b>	80,88	61,91	74,81	41,48	49,76	10,71	2,48	15,46	30,38	48,56	104,28	101,49

A l'aide du diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et du climagramme pluviométrique d'Emberger, nous allons essayer de dégager certaines caractéristiques du climat de notre région d'étude à partir desquelles nous pouvons interpréter nos résultats du terrain.

### **1.3.1. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER) :**

L'indice d'Emberger permet la caractérisation des climats et leur classification dans l'étage bioclimatique. Cet indice est calculé par le biais du coefficient pluviométrique adopté par STEWART (1969), et est obtenu par la formule qui suit :

$$Q_2 = 3.43 (P / (M - m))$$

Avec :

**P** : La pluviométrie annuelle (mm).

**M** : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

**m** : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid.

La température moyenne minimale du mois le plus froid, placée en abscisses et la valeur du coefficient pluviométrique  $Q_2$  placée en ordonnées, donnent la localisation de la station météorologique choisie dans le climagramme.

Pour calculer ce quotient, nous considérons les données de 10 ans (2002 à 2012)

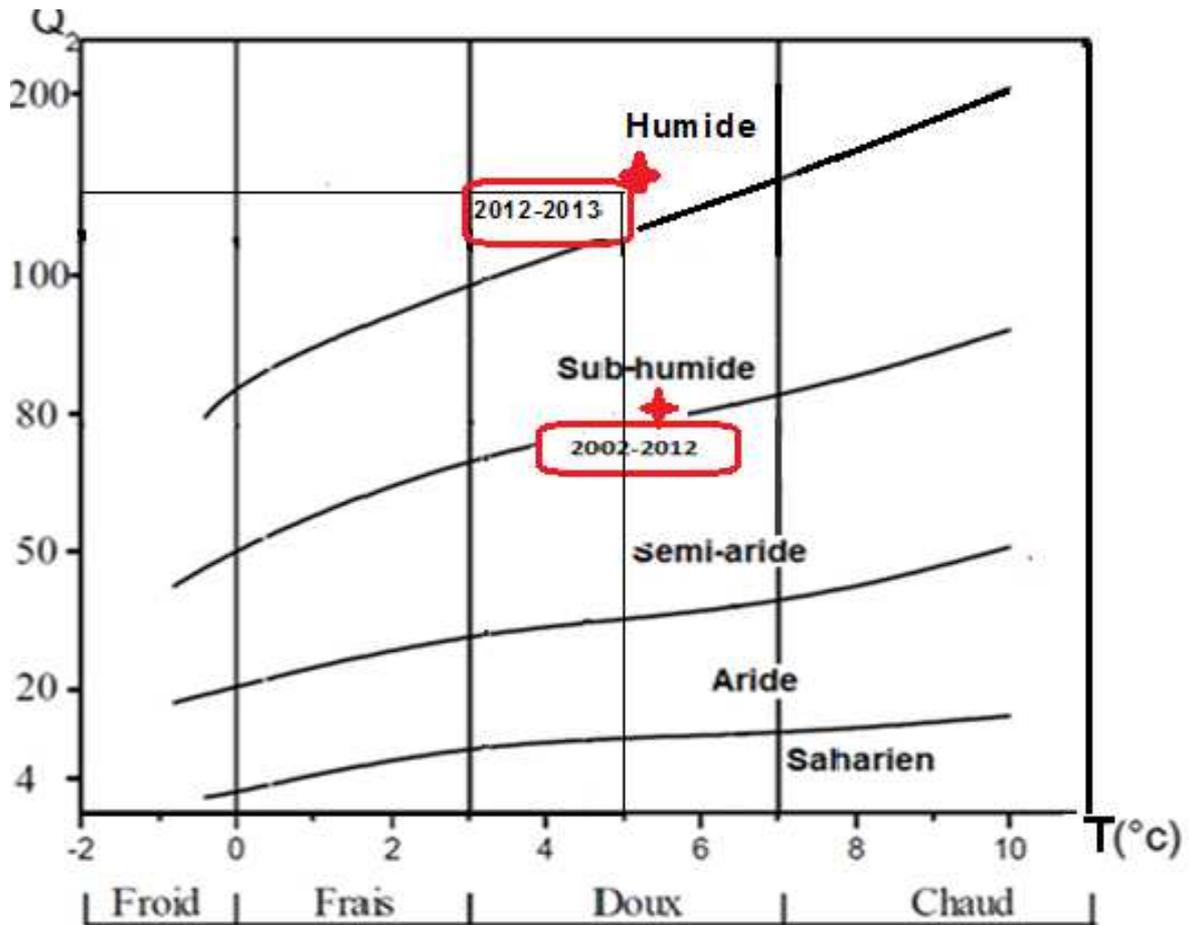
Avec :

- **P = 622,13 mm**
  - **M = 32,56°C**
  - **m = 5°C**
- $Q_2 = 77,43$**

Et de l'année 2013 avec :

- **P = 717,53 mm**
  - **M = 31,1°C**
  - **m = 5°C**
- $Q_2 = 107,41$**

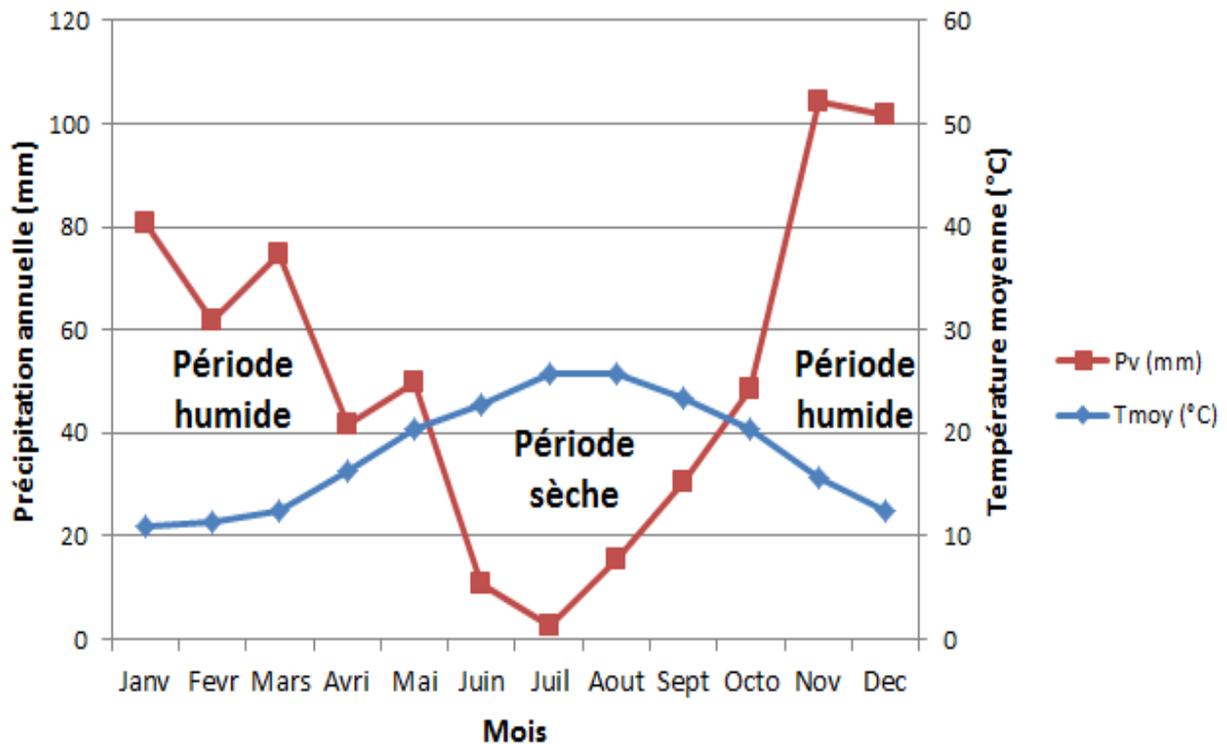
La région de la Mitidja de l'Est présente au cours de la période s'étalant de 2002 à 2012 un climat méditerranéen subhumide à hiver doux avec une température moyenne minimale de 5 °C, pour ce qui est de l'année d'étude, 2012/2013, nous constatons que c'est une année douce qui a présenté un hiver humide . (Figure 6).



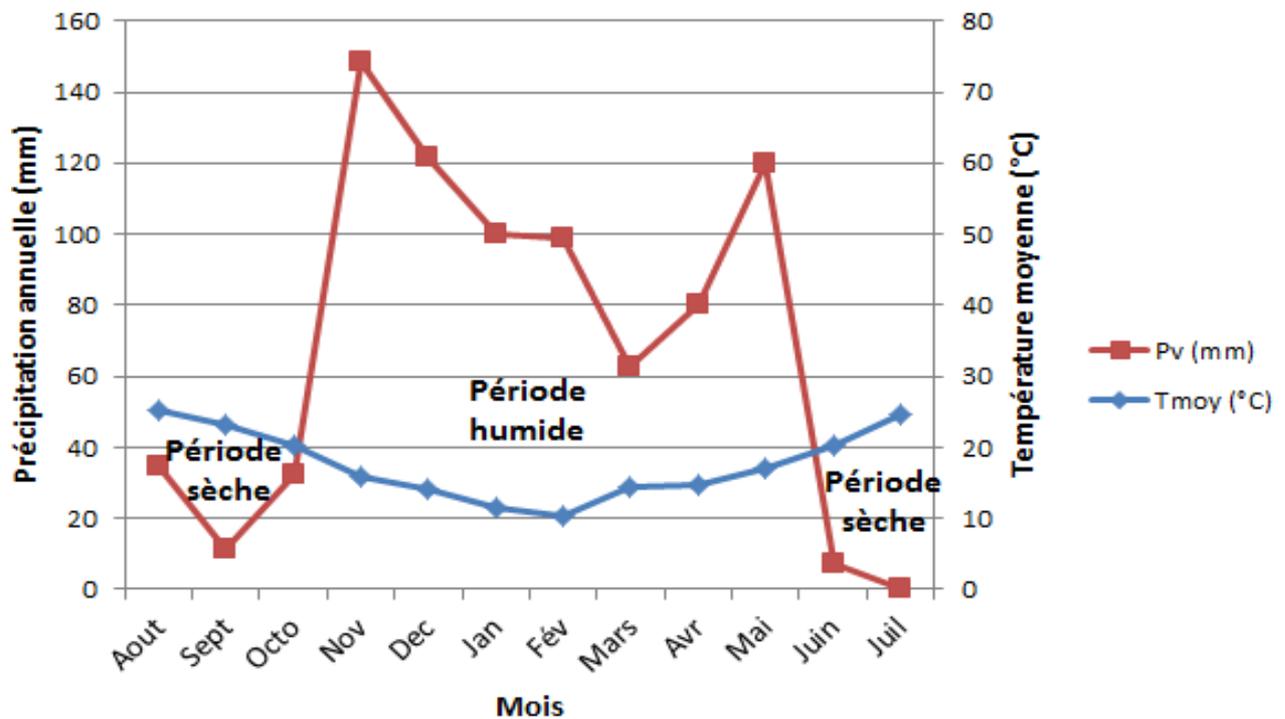
**Figure 6** : La localisation de la station d'étude dans le Climagramme d'Emberger

### 1.3.2. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен (1953) :

Le diagramme Ombrothermique sert à refléter une image synthétique du climat. Selon Bagnouls et Gausсен (DAJOZ, 1985), le mois est défini comme étant sec lorsque la somme des précipitations moyennes (P), exprimées en millimètres (mm), est inférieure ou égale au double de la température de ce mois ( $P=2T$ ). Pour mettre en valeur cette définition, ils ont proposé un modèle de présentation graphique dont on juxtapose les précipitations et les températures lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous de cette dernière délimitant ainsi la période sèche et la période humide. Les figures( 7 et 8 ) mettent en valeur cette définition.



**Figure 7 :** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен relatif à la région d'étude pour la période (2002-2012)



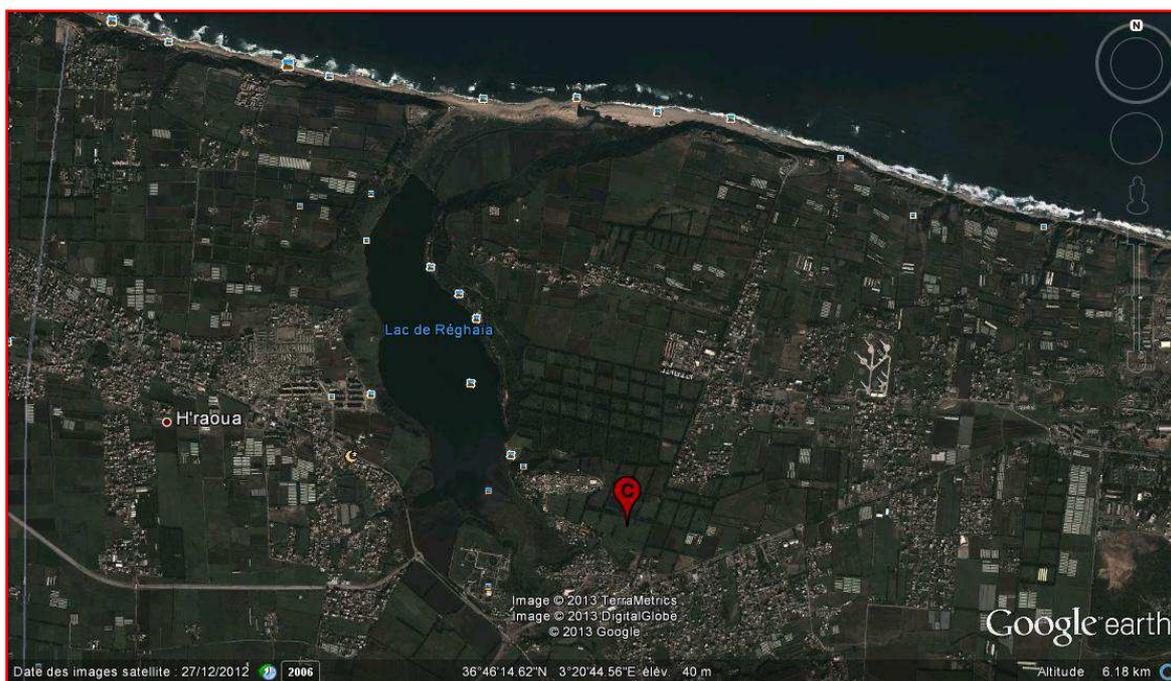
**Figure 8** : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен relatif à la région d'étude pour l'année 2012-2013

À partir de diagramme ombrothermique des deux campagnes étudiées, on constate que, durant la campagne 2002 à 2012, la période humide s'étend du mois de Janvier jusqu'à la fin du mois de Mai et une autre qui débute au mois d'Octobre jusqu'à la fin du mois de Décembre, alors que la période sèche commence au début du mois de Juin jusqu'à la fin de mois de Septembre.

En ce qui concerne la campagne 2012-2013, on constate la présence de deux périodes sèches et une humide. Concernant la période sèche, la première s'étend du mois d'Aout jusqu'à la moitié du mois d'Octobre, la deuxième commence avec le mois juin jusqu'à la moitié de mois de Juillet. La période humide est s'étend de la moitié de mois d'Octobre jusqu'au mois de juin.

#### **1.4 Présentation du site d'étude :**

La réalisation de la partie expérimentale de cette étude sur terrain s'est déroulée à Réghaia plage qui est située au niveau de littorale algérois à l'Est de la région de la Mitidja ; Les coordonnées géographiques de cette dernière sont: 36° 46'14.56" Nord, 3° 20' 44.56" Est, altitude : 6.18Km (figure 9).



**Figure 9** : Présentation du site d'étude géographique à Réghaia plage. (Photo satellite).

#### **1.4.1 Présentation de la station d'étude :**

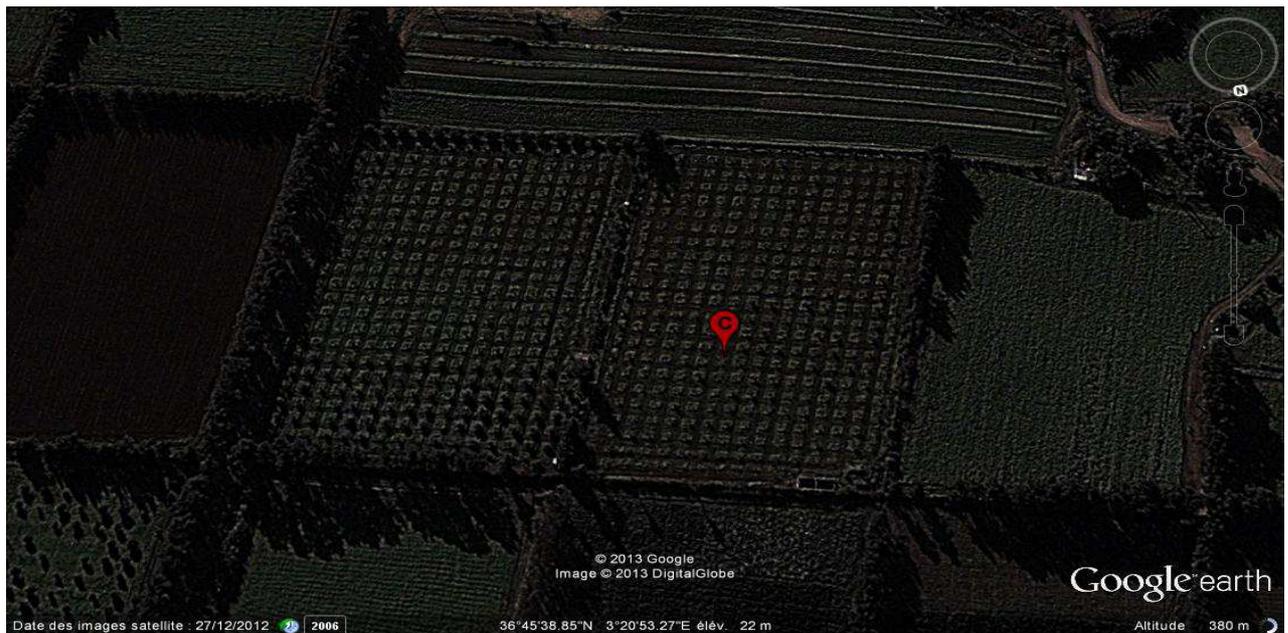
Notre station d'étude est une propriété privée qui se situe à 1 kilomètre à l'Ouest du lac de Réghaia, où ses coordonnées géographiques sont: 3°19 et 3°21 Est et 36°45 et 36°48 Nord Wilaya d'Alger, Circonscription administrative de Rouïba et communes de Heuraoua - Réghaïa, la zone humide de Réghaïa se trouve à cheval sur deux communes, Réghaïa dont le chef-lieu se situe à moins d'1km au sud de cette zone, la partie Ouest et Sud du lac relèvent de la commune de Heuraoua dont le chef-lieu et ces agglomérations font limite à la zone humide de Réghaïa. Elle se trouve également à 30km à l'Est du centre d'Alger et à 14 Km de la ville de Boumerdés. (ZERABIB ,2007)



Figure 10 : Présentation de la réserve (Anonyme, 2006 d.)

### 1.5. Présentation du dispositif expérimental :

La parcelle d'étude est un verger d'orangers, variété Thomson, qui occupe une superficie de près de 5 ha et entouré d'un dense brise vent de cyprès : *Taxodium distichum*, sauf du côté Est où le brise vent est un figuier barbarie : *Opuntia ficus-indica*. Ce verger est composé d'arbres jeunes, âgés de près de 5ans. (Figure 11)



**Figure 11** : Présentation des limites du verger (photo satellite).  
Plusieurs travaux culturaux ont été réalisés à savoir :

- Des travaux de rayonnage et de discage sont effectués à partir d'Avril en vue d'une irrigation durant la saison estivale où elle est dense et régulière,
- L'amendement minéral été pratiqué par l'apport des chélates de fer pendant le printemps, avec un apport d'engrais 15-15-15 et un engrais de fond (l'urée).
- Le traitement phytosanitaire polyvalent est pratiqué durant l'automne,
- Une taille d'entretien est réalisée en fin d'hiver,
- un désherbage mécanique est pratiqué, durant le printemps.
- le travail du sol est réalisé régulièrement.



**Figure 12** : L'état du verger dans lequel nous avons travaillé (personnel, 2013)

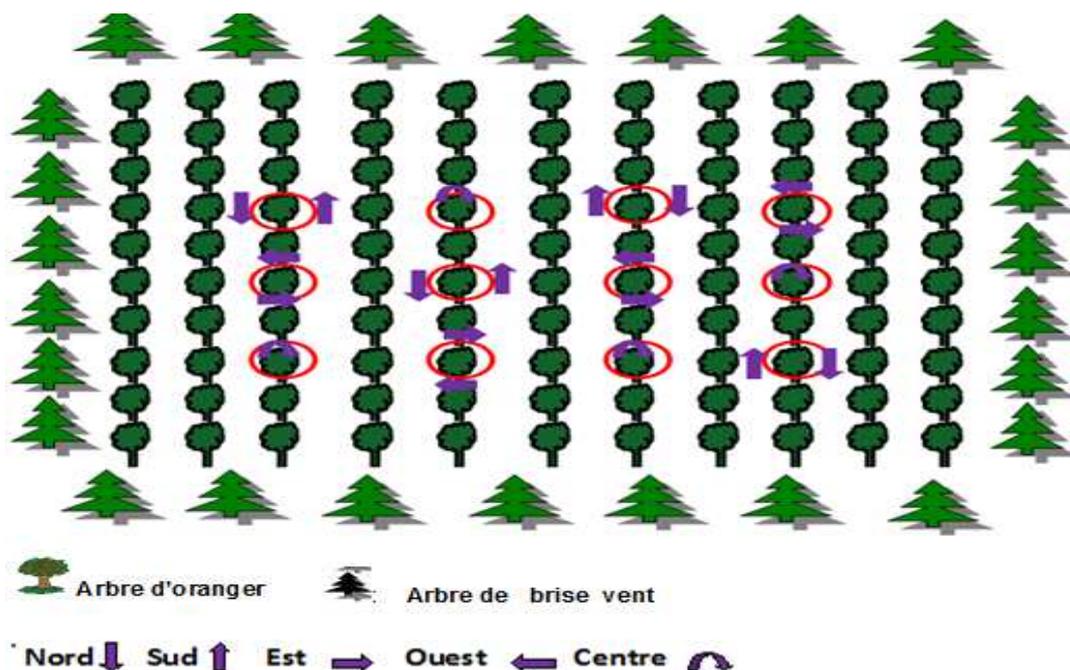
## 2. Méthodologies d'étude :

Nous avons tout d'abord délimité une surface homogène de 1 hectare, dans laquelle quatre rangées d'arbres adjacentes sont choisies à chaque fois au hasard à raison de trios arbres par rangée. (12 arbres au total)

À l'aide d'un cercle de 10 à 20 cm placé dans l'arbre, on limite le nombre des organes à étudier (rameau avec feuilles, fleurs, et jeune pousse).

Nous avons choisi deux directions par arbre, pour chaque nous avons placé notre cercle pour réaliser l'échantillonnage. On change la direction à chaque fois qu'on change l'arbre jusqu'à avoir les 4 orientations cardinales et on a pris en considération le centre de l'arbre comme cinquième direction. Ce cercle est placé à hauteur d'homme (VASSEUR et SCHVESTER, 1957).

Les prélèvements sont effectués chaque quinze jour, pendant sept mois et la détermination et le comptage du nombre des insectes ont été réalisés sur terrain mais dans le cas d'incertitude, les échantillons ont été ramenés au laboratoire de zoologie agricole au département d'agronomie à l'université de Blida pour la confirmation. (Figure 13).



**Figure 13 :** Dispositif expérimental sur la parcelle d'étude

### **3. Matériel utilisé**

- Loupe de poche ;
- Cercle en métal ;
- loupe binoculaire dans le cas d'un doute (au labo) ;
- sachet en plastique.



**Figure 14:** Matériels utilisés au laboratoire (PERSONNEL, 2013)



**Figure 15:** Matériels utilisés sur le champ (PERSONNEL, 2013)

### **4. Analyse statistique :**

Les données recueillies sur le comptage des bioagresseurs étudiés ont fait l'objet d'analyses statistiques.

Lorsque le problème est de savoir si la moyenne d'une variable quantitative varie significativement selon les conditions (effectif moyen, organe, orientation cardinale), nous avons eu recours à une analyse de variance (ANOVA pour Analysis Of Variance) qui permet de vérifier la significativité de la variable d'intérêt entre toutes les combinaisons des modalités, dans les conditions paramétriques si la distribution de la variable quantitative est normale.

Dans le cas où cette distribution de variable n'est pas normale, nous avons eu recours au modèle linéaire global (G.L.M.) en utilisant la procédure décrite par le SYSTAT vers.7 (SPSS, 1997)

Les corrélations existantes entre l'effectif moyen de chaque espèce et la direction cardinale dans le temps sont mises en évidence par une analyse en composantes principales (ACP) à l'aide du logiciel PAST (vers 2.17c) (HAMMER et al, 2001).

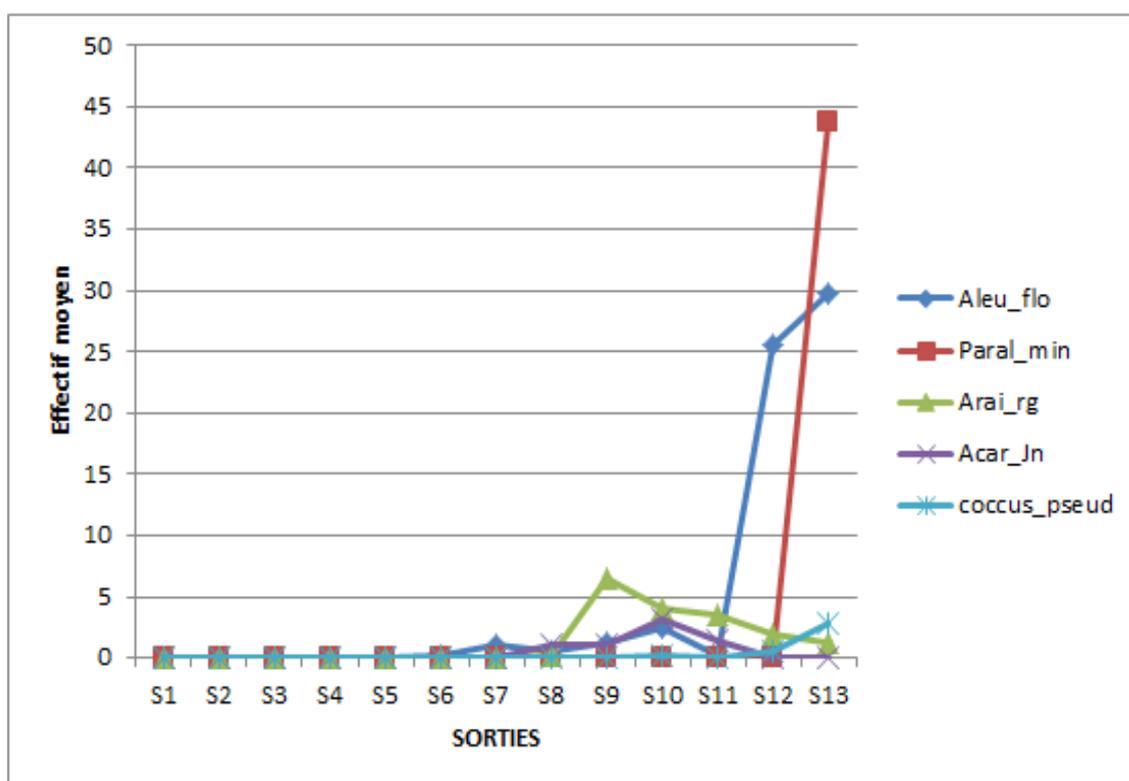
À partir des coordonnées des variables et facteurs dans les trois premiers axes de l'analyse en composantes principales, une classification ascendante hiérarchique est réalisée dans le but de détecter les groupes corrélés à partir des mesures de similarité calculées à travers des distances calculées selon la méthode de « Ward » prise en compte avec le logiciel PAST (version 2.17c) (HAMMER et al 2001).

## CHAPITRE 3 : RESULTATS

Dans ce chapitre, nous allons présenter les résultats de l'inventaire des bioagresseurs trouvés dans notre verger sur rameau avec feuilles et jeune pousse, pour que l'on puisse par la suite, savoir l'abondance de chaque bioagresseur dans les organes dernièrement cités, pour les cinq directions étudiées.

### 1. Tendence spatio-temporelle des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » durant la période d'étude :

#### 1.1. Tendence temporelle des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées »



**Figure 16:** Évolutions temporelles des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées »

**S1:** 04/02/2013; **S2:** 19/02/2013; **S3:** 04/03/2013 ;**S4** :19/04/2013; **S5** : 06/04/2013 ;  
**S6:** 21/04/2013; **S7:**05/05/2013; **S8:** 20/05/2013 ;**S9** :04/06/2013; **S10:**19/06/2013 ;  
**S11:** 03/07/2013 ; **S12:**18/07/2013 ; **S13:** 04/08/2013.

**Aleu\_flo**: *Aleurothrixus floccosus*; **Paral\_min** : *Paraleyrodes minei*; **Arai\_rg** : araigne rouge ; **Acar\_Jn** : Acarien jaune ; **Coccus pseud** : *Coccus pseudomagnoliarum*

D'après la figure (16), nous remarquons, une compétition entre les deux espèces de la mouche blanche *Aleurothrixus floccosus* et *Paraleyrodes minei* qui enregistraient respectivement leurs présences lors de la sixième et septième sortie, et un taux d'effectif important lors de la onzième et douzième sortie.

Dans le cas des acariens rouge et jaune la courbe moyenne montre que les individus comptés apparaissent lors de la sixième sortie et présentent un effectif d'une croissance plutôt lente jusqu'à atteindre respectivement le premier pic lors de la neuvième et dixième sortie celui-là rechute ensuite et enregistrer respectivement son plus bas niveau à la douzième et treizième sortie.

Malgré l'apparition avancée des *Coccus pseudomagnoliarum* (S3 ) par rapport au d'autre bioagresseur, mais leurs activité était très lente jusqu'à la douzième et treizième sortie où on a remarqué une augmentation d'effectif peu importante.

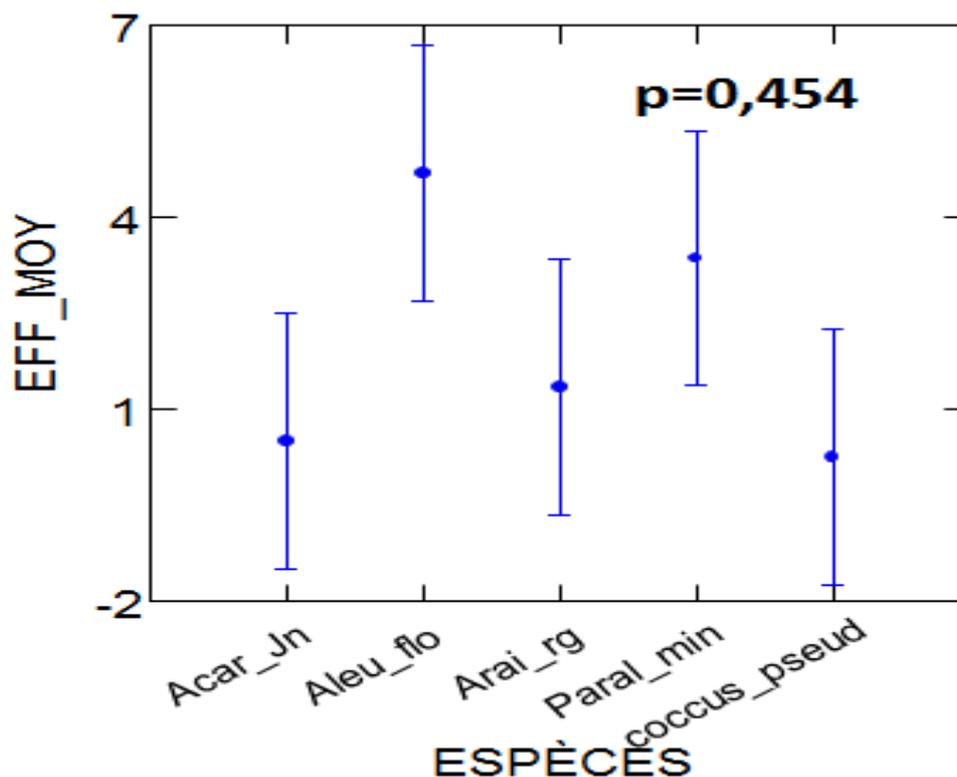
**Tableau 5:** Analyse de la variance entre les effectifs moyens des espèces sur rameaux avec feuilles

Source	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F-Ratio	p-Value
<b>ESPECES</b>	191,375	4	47,844	0,927	0,454
<b>Var.Intra</b>	3 095,904	60	51,598		

Afin de bien évaluer la différence entre les effectifs moyens des espèces recensées, nous avons eu recours au test GLM.

Ce test a permis de déduire qu'il n'y a pas une différence significative entre les effectifs des cinq espèces ; avec les valeurs « F-ratio= 0,927 ;  $p > 0,05$  ;  $p = 0,454$ )

Les résultats sont mentionnés dans le tableau (5) et représentés dans la figure (17) :



**Figure 17:** comparaison entre les effectifs moyens des espèces recensées

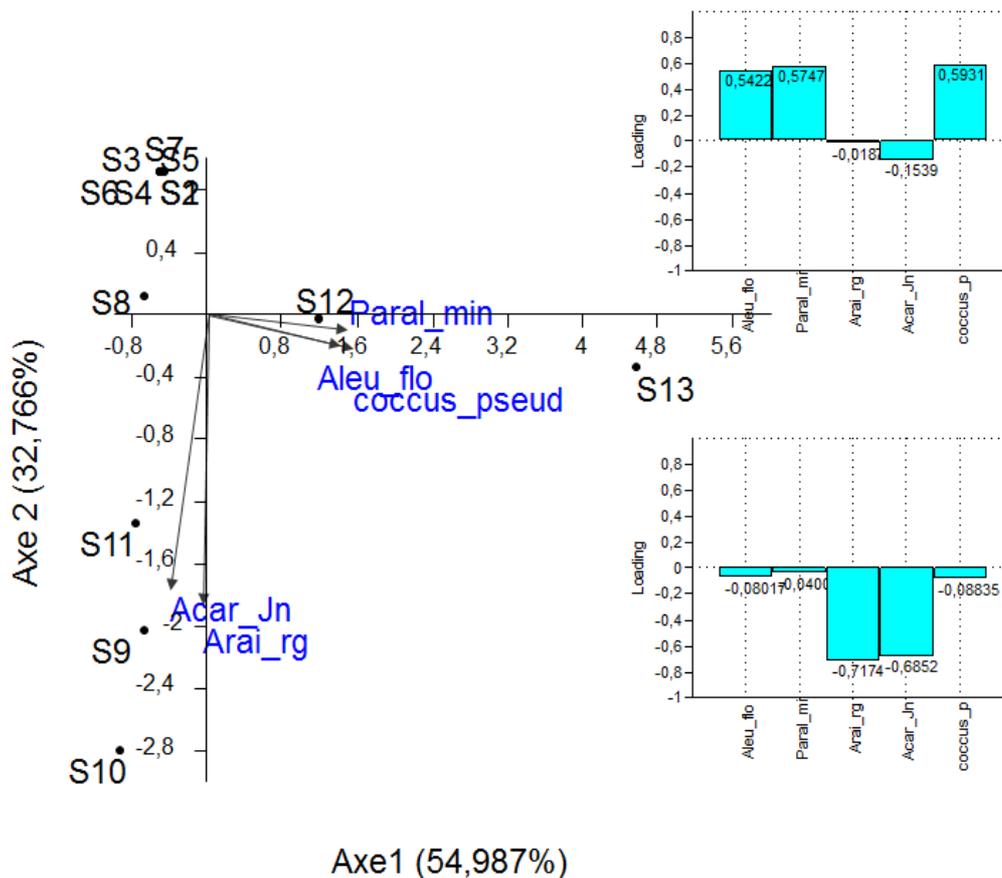
### 1.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « rameaux avec feuilles âgées » :

Nous avons exploité les résultats des effectifs moyens par une ACP (Analyse en Composantes Principales) effectuée avec PAST vers 1.91 (HAMMER *et al*, 2001).

L'étude des corrélations a été réalisée sur le plan 1, 2 du moment qu'ils présentent une forte contribution à l'identification des nuages avec les valeurs respectives de 54,987% et 32,766%. (Figure 18)

L'axe 1 est représenté par les espèces recensées et l'axe 2 par les différentes sorties réalisées. D'après cette figure, on remarque que les attaques des espèces *Aleurothrixus floccosus*; *Paraleyrodes minei* et *Coccus pseudomagnoliarum* ont été surtout commencés dès la douzième et la treizième sortie. Concernant les acariens,

rouge et jaune, les attaques sont très remarquable dès la neuvième jusqu'à la onzième sortie.



**Figure 18 :** Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » sur le plan d'ordination de l'ACP de la première sortie (S1) à treizième sortie (S13)

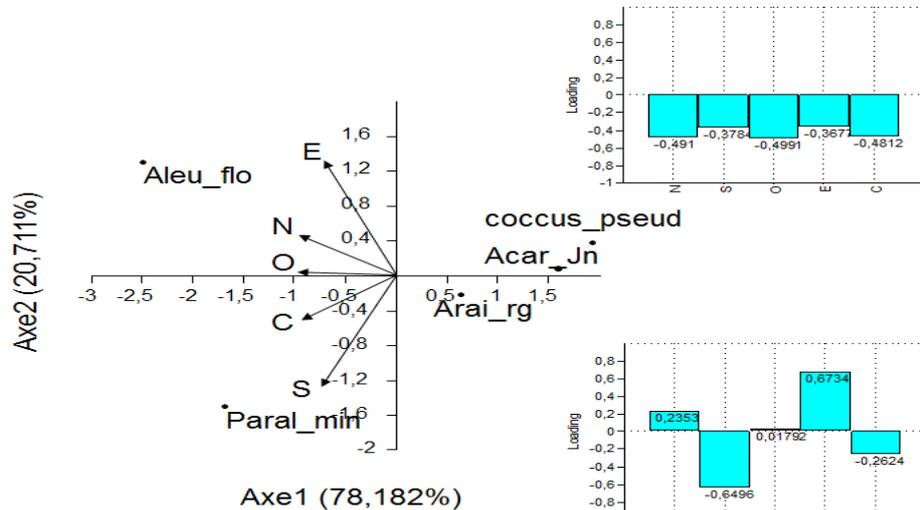
### 1.3. Tendance spatiale des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » :

Les résultats des effectifs moyens ont été exploités par une ACP (Analyse en Composantes Principales) effectuée avec PAST vers 1.91 (HAMMER *et al*, 2001).

L'étude des corrélations a été réalisée sur le plan 1, 2 du moment qu'ils présentent une forte contribution à l'identification des nuages avec les valeurs respectives de 78,182% et 20,711%.(Figure 19)

D'après ce graphe, on remarque que les attaques des espèces *Coccus pseudomagnoliarum*, araigne rouge et acarien jaune n'ont aucune relation avec les directions cardinales, alors que l'espèce *Paraleyrodes minei* s'est présenté

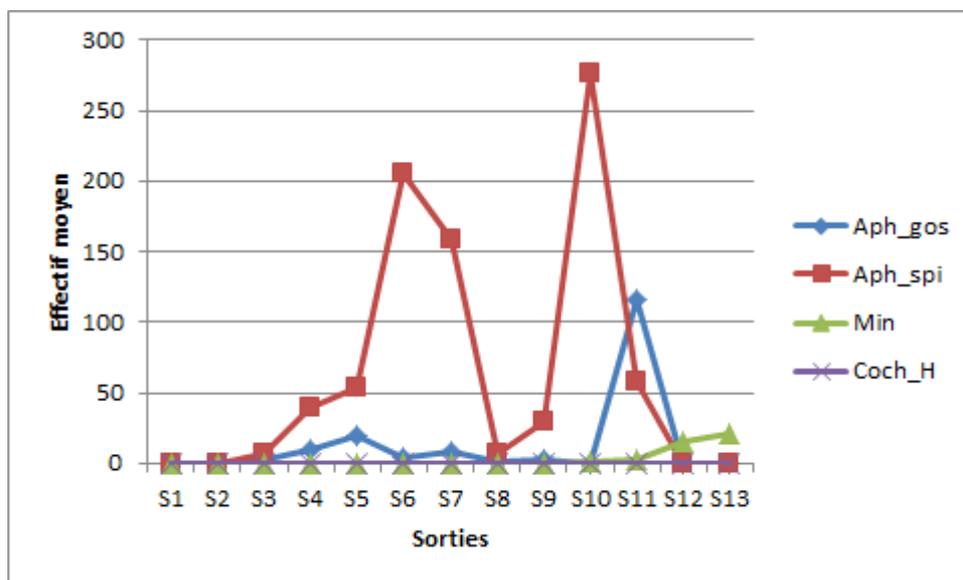
principalement dans la direction Sud et l'*Aleurothrixus floccosus* dans la direction Nord et Est.



**Figure 19:**Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » sur le plan d'ordination de l'ACP en fonction des directions cardinales

## 2. Tendence spatio-temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses » durant la période d'étude :

### 2.1. Tendence temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses »



**Figure 20:** Évolutions temporelles des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses »

**S1:**04/02/2013 ; **S2:**19/02/2013 ; **S3:** 04/03/2013 ;**S4:** 19/04/2013 ; **S5 :** 06/04/2013 ;  
**S6:** 21/04/2013; **S7:** 05/05/2013; **S8:** 20/05/2013 ; **S9:** 04/06/2013; **S10:** 19/06/2013 ;  
**S11 :** 03/07/2013 ; **S12 :**18/07/2013 ; **S13 :** 04/08/2013.

**Aph\_gos:***Aphis gossypii* ; **Aph\_spi:** *Aphis spiraecola* ; **Min:** mineuse des feuilles *Phyllocnistis citrella* ; **Coch\_H:** cochenille H *Saissetia oleae*

Les deux espèces de puceron *Aphis spiraecola* et *Aphis gossypii* chevauchent, presque, avec la même tendance ce qui explique une compétition entre eux.

Selon la courbe moyenne des pucerons, une dynamique changeante avec un effectif considérable durant les premières sorties, atteindre le pic le plus important à la cinquième sortie pour *Aphis gossypii* et la sixième sortie pour *Aphis spiraecola* cet effectif enregistre respectivement une chute de façon presque brusque durant la sixième et la huitième sortie puis remonte régulièrement jusqu'à atteindre respectivement un deuxième pic lors de la onzième et dixième sortie puis diminue encore une fois lors de la treizième sortie. Ce qui explique une compétition entre eux pendant les deux poussées de sèves, printanière et estivale.

La courbe moyenne des mineuses présente une dynamique changeante avec une augmentation régulière d'effectif durant les trois dernières sorties qui coïncident avec la poussée de sève estivale.

On remarque que cochenille H *Saissetia oleae* est presque absente dans notre verger.

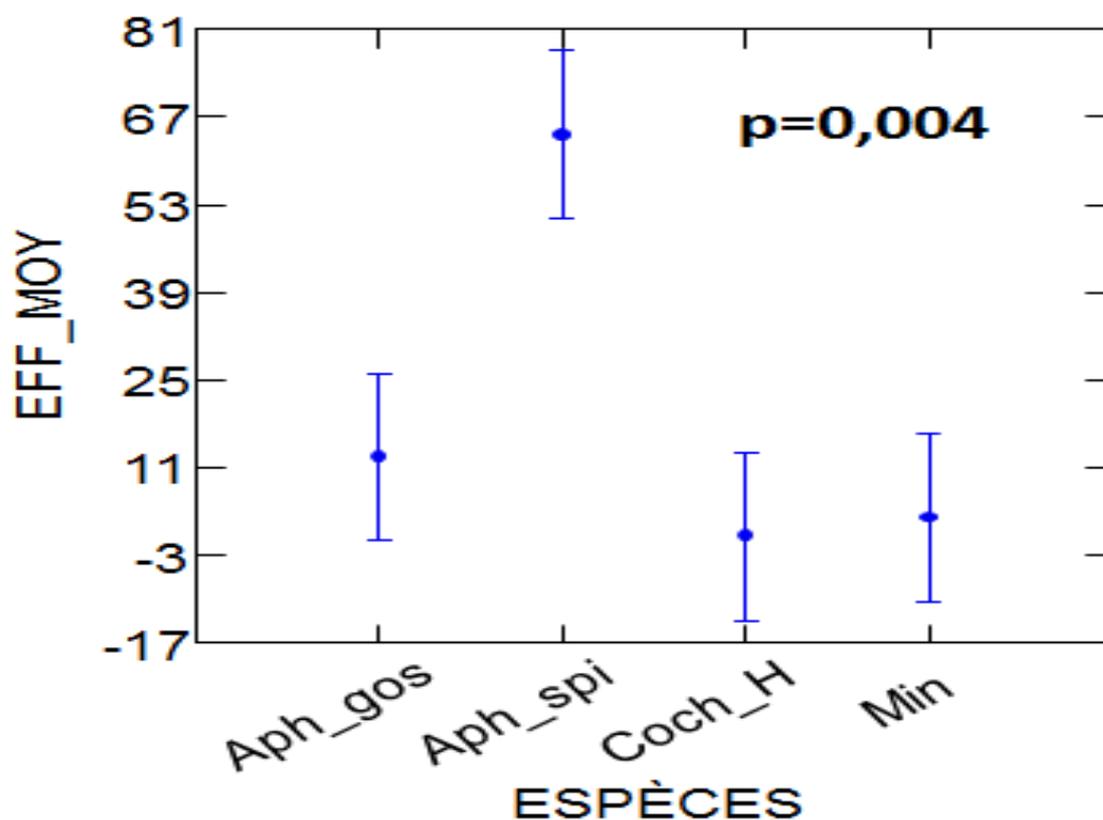
**Tableau 6:** Analyse de la variance entre les effectifs moyens des espèces sur jeunes pousses

Source	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F-Ratio	p-Value
<b>ESPECE</b>	35 010,321	3	11 670,107	5,034	0,004
<b>Var.Intra</b>	111 271,677	48	2 318,160		

Afin de bien évaluer la différence entre les effectifs moyens des espèces recensées, nous avons eu recours au test GLM.

Ce test a permis de déduire qu'il y a une différence très significative entre les effectifs des quatre espèces ; avec les valeurs « F-ratio= 5,034 ;  $p < 0,01$  ;  $p = 0,004$  ).

Les résultats sont mentionnés dans le tableau (6.) et représentés dans la figure(21) :



**Figure 21:** comparaison entre les effectifs moyens des espèces recensées (jeunes pousse)

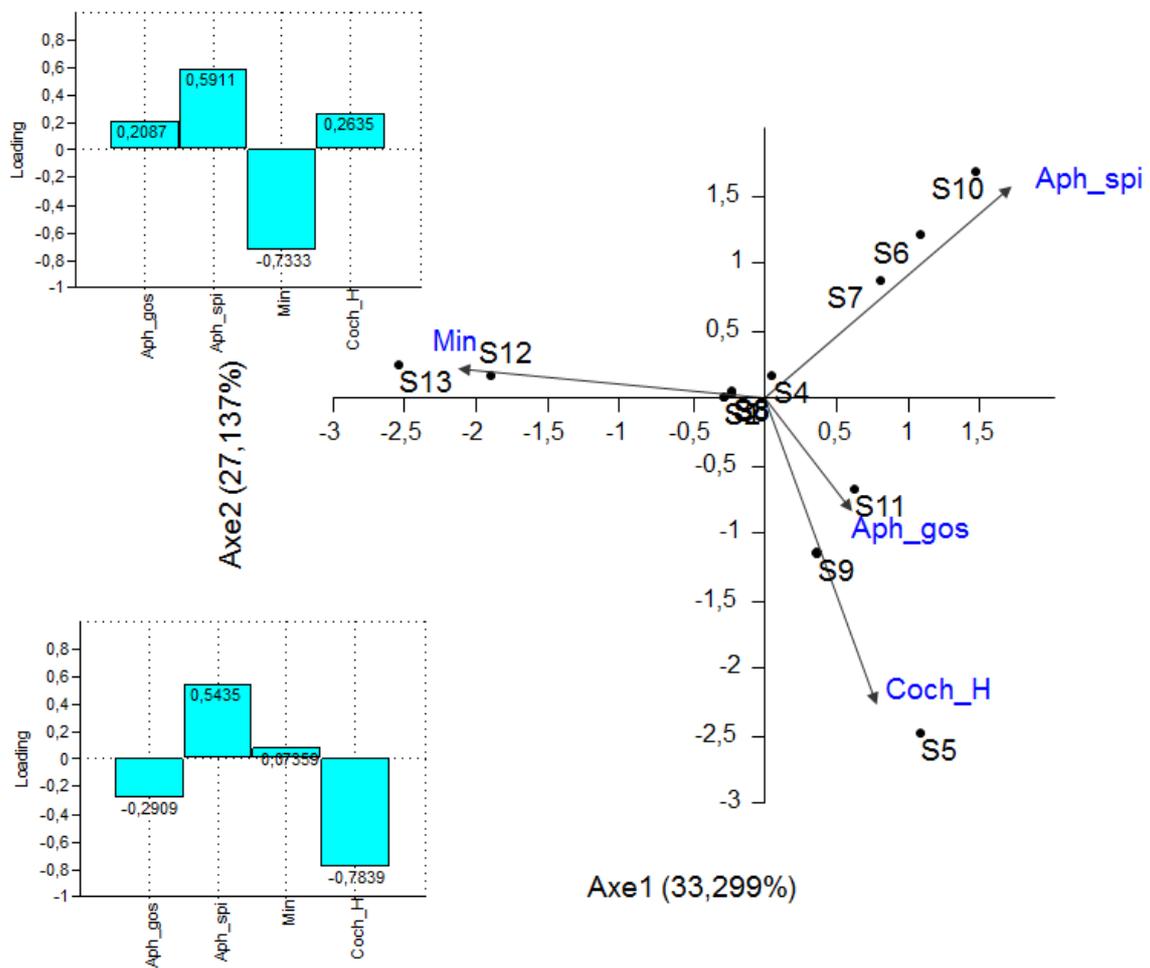
## **2.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « jeunes pousses »**

Les résultats des effectifs moyens des différentes espèces trouvées ont été soumis à une ACP effectué avec PAST vers 1.91 (HAMMER *et al*, 2001).

La Figure 22 montrant 33,299% et 27,137%. de contribution des informations rapportées sur les axes 1 et 2 respectivement.

D'après cette figure, on remarque que les attaques d'*Aphis gossypii* sont remarquables durant la onzième sortie. Alors que les attaques d'*Aphis spiraecola*, commençaient dès la quatrième sortie et surtout pendant la sixième, septième et la dixième sortie où l'effectif de ce dernier a été très important. Les attaques de la cochenille H ont été très faible et cela traduit par leur faible effectif trouvé pendant la cinquième et la neuvième sortie.

Concernant la mineuse des feuilles des agrumes *Phyllocnistis citrella*, son apparition a été enregistré pendant la douzième et la treizième sortie où ses attaques ont été très remarquable.



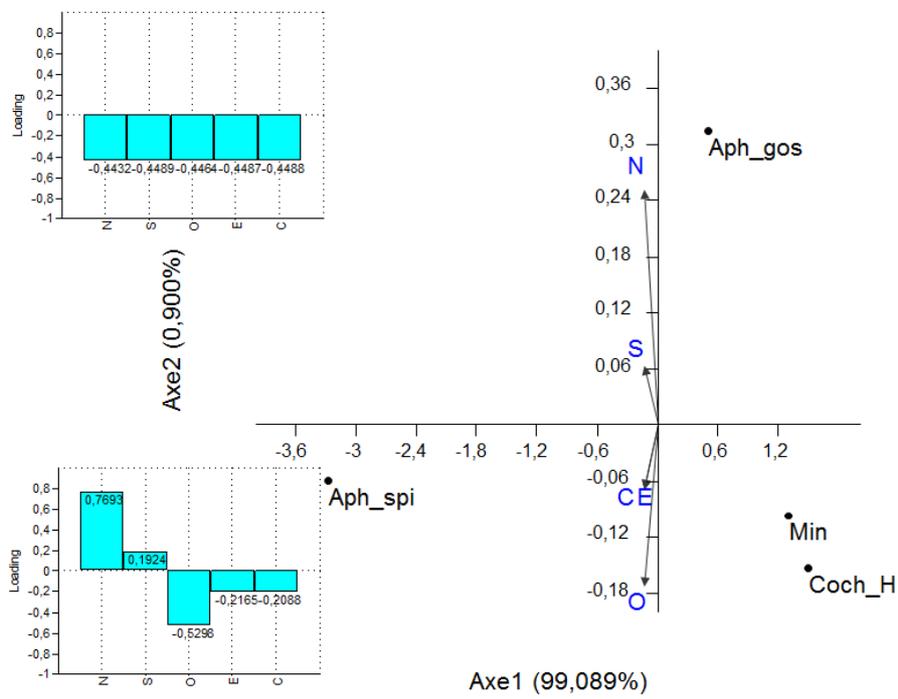
**Figure 22:** Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » sur le plan d'ordination de l'ACP de la première sortie (S1) à treizième sortie (S13)

### 2.3. Tendances spatiales des espèces trouvées sur « jeunes pousses » :

Les résultats des effectifs moyens des différentes espèces trouvées ont été soumis à une ACP effectuée avec PAST vers 1.91 (HAMMER *et al*, 2001).

La Figure 23 montrant 99,089% et 0,900% de contribution des informations rapportées sur les axes 1 et 2 respectivement.

Cette figure montre que l'installation des espèces trouvées n'a aucune relation avec les directions cardinales et cela est traduit sur le graphe par une dispersion du nuage de point



**Figure 23 :** Projection des effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » sur le plan d'ordination de l'ACP en fonction des directions cardinales

## CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE

L'étude de l'évolution des populations entomofauniques dans divers biotopes présente un intérêt en termes d'effet sur la biodiversité (VITOUSEK et al ,1997) Cette étude nous a permis de consister à établir un suivi temporel dans les quatre directions cardinales. Pour mettre en évidence la présence, la dynamique et la diversité des bioagresseurs dans un verger d'oranger variété Thomson, en utilisant le cercle métallique pour l'échantillonnage (VASSEUR et SCHVESTER, 1957). L'étude de ces derniers permette a nous d'avoir la possibilité de lutter contre ces ravageurs dans le but d'améliorer le verger d'agrume.

Les fluctuations ont été étudiées durant la poussées de sève printanière (PS1), et estivale (PS2) de la plante hôte, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Nous avons montré à travers nos résultats d'échantillonnage durant 7 mois(début février-fin aout) d'observation à Réghaia plage, l'occurrence spatiotemporelle de Cinq groupes fonctionnels dont les traits écologiques relatifs à leur structure et leur installation. Le groupe des pucerons est le plus abondant et persistant, sa présence simultanée dès la deuxième sortie( fin février) jusqu'à la douzième sortie(fin juillet), alors que le groupe des cochenilles, aleurodes et acariens commencent à bien s'installer après la cinquième sortie( mi Avril.) jusqu'à la treizième sortie( début Aout) . Le groupe de la mineuse apparait à la fin de juin, début de juillet.

Selon DJOUDI et al, (2006) l'*Aleurothrixus floccosus* présente ses fortes infestations principalement près des zones côtières (littoral atlantique et méditerranéen), dont la femelle pond entre 50 à 100 œufs, il a été dénombré 5 générations par an dans le sud de la France et 5 à 6 générations au Maroc, la première débutant en avril et les suivantes s'échelonnant jusqu'en novembre.

Bien que dans notre étude L'évolution temporelles des bioagresseurs trouvée sur rameaux avec feuilles âgées avait montré la présence de deux espèces d'Aleurodes *Aleurothrixus floccosus*; et *Paraleyrodes minei* s'installaient en 'avril, où notre étude était réalisée à 2KM de la mère méditerranéenne.

Sur le plan orientation l'espèce *Paraleyrodes minei* s'est présenté principalement dans la direction Sud et *Aleurothrix floccosus* dans la direction Nord et Est.

Dans le cas des acariens rouge *Tetranychus cinnabarinus* et jaune *Hemitarsonemus latus* notre analyse a montré que les individus comptés n'ont aucune relation avec les directions cardinales. Et qu'elle Présente un effectif d'une croissance plutôt lente jusqu'à atteindre respectivement le premier pic ( qui n'est pas vraiment important par rapport au aleurodes ) en mois de juin , celui-là rechute ensuite et enregistrer respectivement son plus bas niveau en juillet .Alors que des travaux étaient réalisés sur les Acariens tétranyques par Abbassi,( 2011) indiquaient que dans les zones intérieures du Maroc l'acarien passe l'hiver généralement sous forme de pontes à l'état d'embryons (en état de vie ralentie) qui reprendront leur développement normal au début du printemps avec de grandes populations dès le mois de juin. Les œufs de l'acarien rouge sont sensibles aux basses humidités relatives, tandis que les chutes de températures entre 5 et 0 degrés engendrent une forte mortalité de tous les stades de développement.

Selon des résultats de l'ONM en Avril jusqu'à juillet 2013 l'humidité a été de 79,5%-78,3%-70,5%-76,9% respectivement et la température minimale était en raison de 5 °C.

L'étude de la synthèse climatique, pendant la campagne(2012-2013) en particulier l'indice d'EMBERGER, classe la région d'étude à l'étage bioclimatique humide à hiver doux avec  $T_m \geq 5^{\circ}$ . Et d'après le diagramme ombrothermique, on constate une période humide durant notre période d'échantillonnage s'étend de mois d'Octobre jusqu'au début juin.

Les pucerons sont en activité dès que la température atteint 5°C. De part les insectes nuisibles, parmi eux les pucerons, demeurent le groupe le plus menaçant à cause de leur pullulation qui dépasse souvent le seuil tolérable ainsi que leur capacité vectrice des agents responsables du dépérissement (MARC ,2004 ; CHAPOT et DELUCCHI, 1964).

La croissance végétale des agrumes se manifeste sur les jeunes ramifications au cours des trois périodes de poussée de sève.

Les suceurs de sève, dont les homoptères, se localisent ainsi sur des parties tendres des jeunes pousses et jeunes feuilles de l'arbre qui sont riches notamment en sucres solubles (LOUSSERT ,1989 ; LARSSON, 1989). Ce qui explique l'apparition simultanée des pucerons *Aphis gossypii* et *Aphis spiraecola* dès la fin février ( Tmin = 5 °C, Tmax= 19,87°C) jusqu'à fin juillet( Tmin = 19,21 °C, Tmax= 32,32°C), où cette période se coïncide avec la première poussée de sève P1(printanière ) qui s'étend de la fin février jusqu'à début Mai et la deuxième poussée de sève P2 (estivale )qui débute en Juin jusqu'à le mois d'Aout.

Selon BENAOUF, (2005) sur jeune plantation, la mineuse des agrumes est le ravageur le plus important, ses attaques successives sur les jeunes pousses de l'année limitent le développement de l'arbre et peuvent provoquer un retard à la production de deux à trois ans.

La mineuse attaque presque exclusivement les jeunes pousses, parfois les jeunes brindilles ; les détruisent partiellement ou en totalité. Son impact sur les plants en pépinière et les jeunes plantations n'est pas à démontrer. En Algérie, la durée de son cycle biologique sur citronnier et oranger est de 20 jours à une température de moyenne de 21+-2°C et humidité relative de 50+-15%.(BICHE ,2012).bien que dans notre étude , la présence de la mineuse a coïncidé avec la poussée de sève estivale(P2) dès la fin juin, début juillet avec( Tmin = 13.4°C, Tmax= 27,2°C) et une humidité relative de 70,5% ,jusqu'en Aout avec( Tmin = 18,7 °C, Tmax= 30,4 °C). Et une humidité à raison de 76 ,9%.

Nous pouvons retrouver dans les vergers algériens de fortes infestations des Cochenilles, la première intervient avec la poussée végétative de printemps, la seconde avec le flash végétatif d'automne. Les conditions du milieu de ces deux périodes sont favorables à l'accélération du rythme des pontes et des éclosions, les températures sont douces et le taux d'humidité est important. Les hautes températures de l'été et un taux d'humidité réduit ralentit la multiplication et les larves sont détruites, de même que les basses températures empêchent leur évolution. (BELLABAS , 2010) . Alors que dans notre étude, l'évolution temporelle des effectifs moyens sur rameaux avec feuilles âgées a monté que malgré l'apparition avancée des *Coccus pseudomagnoliarum* (début Mars) par rapport au d'autre bioagresseur, mais leurs activité était très lente jusqu'en juillet, août où on a remarqué une

augmentation d'effectif peu importante. Et sur jeunes pousses la cochenille *H Saissetia oleae* est presque absente dans notre verger.

Selon BENAOUF, (2005) La taille d'entretien du verger est rendue délicate par la forte croissance des arbres. Elle visera à étager la production et à favoriser la pénétration de la lumière ("fenêtres" et dédoublement des rameaux terminaux) ainsi qu'une floraison terminale sur les pousses de printemps. Il est impératif de ne pas négliger ces opérations car les arbres ont tendance à se fermer et la situation sanitaire du verger risque de devenir ingérable.

Le vieillissement des vergers accélère la multiplication de nombreux parasites qui ont contribué à l'altération quantitative et qualitative des produits. (BENASSY et SORIA, 1964).

Les besoins des agrumes en eau sont estimés à environ 100 mm de pluie par mois (1000m<sup>3</sup>/ha/mois). Il faut cependant éviter les zones pluviométrie excessives qui rendent difficiles l'initiation florale et le contrôle de la situation sanitaire du verger.

Lorsque le verger n'est pas abrité, la constitution de rideau d'arbres autour de la parcelle est souvent indispensable pour éviter les effets néfastes des vents dominants (vents marins en particulier).(BERTIN, 2002)cela peut expliquer l'absence ou le faible taux des populations de certains bioagresseurs vedettes d'oranger .car l'entretien de notre verger a été bien réalisé, bien que c'est un jeune verger ( 5ans).

## CONCLUSION GENERALE

Cette étude nous a permis de mettre en évidence la présence, la dynamique et la diversité des bioagresseurs dans un verger d'oranger variété Thomson. Les fluctuations ont été étudiées durant les poussées de sève printanière et estivale de la plante hôte, de façon à couvrir ses principaux stades phénologiques.

Ce travail s'intègre dans le cadre de l'étude de la structuration des communautés des bioagresseurs. Il a pour objectif d'estimer les effets des (orientations cardinales, facteurs environnementaux et stades phénologiques de la plante hôte) sur la disponibilité et la diversité spatiotemporelle des espèces.

Notre étude a bien montré que l'installation des groupes fonctionnels dans notre verger été débutée par Le groupe des pucerons qui a été le plus abondant et persistant, sa présence simultanée dès la fin février jusqu'à la fin juillet (une période longue, avec un effectif important par rapport aux autres espèces.). Les individus comptés n'ont aucune relation avec les directions cardinales.

Le deuxième groupe classé selon l'importance du taux d'effectif c'est le groupe des aleurodes qui a commencé à bien s'installer en mi Avril jusqu'à début Aout, où on a remarqué que c'est le seul groupe qui a présenté une affinité aux directions cardinales, dont l'espèce *Paraleyrodes minei* s'est présenté principalement dans la direction Sud et l'*Aleurothrixus floccosus* dans la direction Nord et Est.

Les acariens rouge *Tetranychus cinnabarinus* et jaune *Hemitarsonemus latus*; ont présenté un effectif plus au moins important d'une croissance plutôt lente jusqu'à atteindre respectivement le premier pic en Juin, celui-là rechute ensuite et enregistrer respectivement son plus bas niveau en Aout.

Concernant la mineuse des feuilles des agrumes *Phyllocnistis citrella*, son apparition a été à la fin juin jusqu'en Aout où ses attaques ont été très remarquable.

Les attaques des cochenilles *Saissetia oleae* et *Coccus pseudomagnoliarum* ont été très faibles pendant Avril jusqu'à Juillet et cela traduit par leurs faible effectif.

De point de vue diversité, l'analyse statistique a permis de déduire qu'il n'y a pas une différence significative entre les effectifs des cinq espèces *Aleurothrixus floccosus*; *Paraleyrodes minei* ; *Hemitarsonemus latus*; *Tetranychus cinnabarinus* ; *Coccus pseudomagnoliarum*.sur rameau et feuilles âgées; alors que sur jeunes pousses il y a une différence très significative entre les effectifs des quatre espèces *Aphis gossypii* ; *Aphis spiraecola* ; *Phyllocnistis citrella* ; *Saissetia oleae*.

Par ailleurs il serait intéressant de faire un inventaire de ces groupes fonctionnels tout au long de l'année et en fonction des poussés de sève pour avoir une idée exacte sur la bioécologie des ravageurs ; pour avoir la possibilité de lutter contre ces bioagresseurs dans le but d'améliorer nos vergers d'agrumes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ABBASSI M.,1996**– rapport de mission : symposium sur la gestion du problème de la mineuse des agrumes. Oralando, Florida, USA, 25p.
2. **ABBASSI M., 2011**– Acariens tétranyques menace Permanente sur agrumes. Revue Agriculture du Maghreb n°50 Mars 2011, pp. 44-45.
3. **AISSAOUI F., 1998**– étude de la dynamique des populations et du complexe parasitaire de *Phullocnistis citrella* STAINNTON, 1856 (*Lipidoptera ,gracillariidae*) sur citronnier et oranger dans la région de Rouiba.  
Th.ing.agro., I.N.E.S., 97p
4. **AKSAS S., 1983** – Contribution à l'étude de la dynamique de populations de deux espèces d'aleurodes *Parabemesia myrica* KUW et *Dialeurode citri* (*Homoptera –Aleurodidea*) inféodés aux agrumes en Algérie dans la région de la Mitidja. Thèse. Ing. Agro, INES., Blida, 75p.
5. **ANONYME., 1976** –La protection phytosanitaire des agrumes.Ed. Ciba Geigy, Alger, 159 p.
6. **ANONYME., 1980** – Guide pratique de défense des cultures. Ed. A. C. T. A., Paris, 419 p.
7. **ANONYME., 1995**– conduite d'un verger d'agrumes. Agrumiculture 2.Ed. Inst.

tech. arbo.frui., Alger, 60p.

8. **ANONYME., 2002**–Larousse agricole Ed.Mathilde Majore assistée de Nora Schott, Paris. 767 p
9. **ANONYME., 2003**–systèmes de production de plants d'agrumes sains à Cuba. Ed. Food. agri. ora., (F.A.O.), La Havane, 18p.
10. **ANONYME., 2005a**–Les agrumes de méditerranée. Rev. FruiTroP. N°122, pp. 4.
11. **ANONYME., 2005b**– lutte contre la mineuse des agrumes *Phyllocnistis citrella* Stainton. Ed. Inst. Nat. Pro. Végé., Alger, 6p.
12. **ANONYME., 2006a**–Programme d'aménagement côtier (PAC).
13. **ANONYME., 2006b**–Agrumes frais et transformés. Données statistiques annuelles de la F.A.O., 45P
14. **ANONYME., 2006c**– Relevés climatologiques (2005-2006). Manuscrit I.T.A.F.V., Boufarik, 18p.
15. **ANONYME., 2006d** – Plan de gestion de la réserve naturelle du Lac de Réghaïa (Algérie). Direction Générale des Forêts du Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.82p
16. **ANONYME., 2008a** – Données statistiques de la direction des services agricoles. wilaya de Blida.
17. **Anonyme., 2008b**– Statistiques agricoles. Séries A, B. Ministère de

l'agriculture et de la pêche.

18. **ANONYME., 2008c**– données statistiques de la direction des services agricoles (DSA), dans la wilaya de Blida. 12p.
19. **ANONYME., 2012**–Production mondiale d'Agrumes frais et transformés. Données statistiques annuelles de la F.A.O., 60P.
20. **ANONYME.**, la protection phytosanitaire des agrumes en Algérie. Ed. Soc. Nati. Trav. Chim. Hydroc.(S.O.N.A.T.R.C.H.) SD, Hass iMessaoud, 159p.
21. **AROUN M.E.F., 1985** – Les aphides et leurs ennemis naturels en vergers d'agrumes de la Mitidja (Algérie). Th. Mag. Agro. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 125 p.
22. **AUBERT B., 1992** – Le programme agrume du CIRAD – IRFA. Rev. Fruits, Vol. 47, numéro spécial Agrumes :pp. 99 – 102.
23. **BAILLAY R., AGUITAR J., FAIURE-AMIOT A., MIMAUDJ et PATRIEK G., 1980** – Guide pratique de la défense des cultures. Ed. Le Carousel, A.C.T.A, Paris, 419 P.
24. **BALACHOWSKY A.S., 1966**–Entomologie appliquée à l'agriculture, Tome II. Les Lépidoptères. Ed. France Masson. Paris, 1397p.
25. **BELLABAS A ., 2010** – Rapport de mission : Etude de base sur les Agrumes en Algérie.  
Projet GTFS/REM/070/ITA, 45P.

26. **BENASSY C. et SORIA F., 1964** – Observations écologiques sur les cochenilles diaspines nuisibles aux agrumes en Tunisie. Ann. I.N.R.A., Tunisie, pp. 193-222.
27. **BENAOUF G., 2005** – produire des agrumes en agriculture biologique. fiche technique, Paris CEDEX.
28. **BEN HALIMA K. M. et BEN HAMOUDA M. H., 2005**– A propos des pucerons des arbres fruitiers de Tunisie. Notes fauniques de Gembloux85 : pp.11-16.
29. **BERKANI A., 1989**–possibilités de régulation d'*Aleurothrixus floccosus* MASK(Hom.*Aleurodidae*) en Algérie. Thèse .Doc. Sci. 3ème cycle, Univ. Marseille, 140p.
30. **BERKANI A., 1995** –première données sur un nouveau ravageur en Algérie *phyllocnistis citrella* Stainton (*Lepidoptera-Gracillariidae*) Mineuse nuisible au citrus , Journée technique sur la lutte contre la mineuse et la Cératite des agrumes. I.N.P.V, Alger. 10p.
31. **BERTIN Y.,2002**– note technique sur la culture des agrumes, CIRAD-FLHOR, Iles Marquises, Polynésie Française,17p
32. **BICHE M ., 2012** – Rapport de mission : Les Principaux Insectes Ravageurs des Agrumes en Algérie et leurs Ennemis Naturels Projet GTFS/REM/070/ITA., 36P.
33. **BOILEAU Ch. et GIORDANO L., 1980** – la culture des agrumes. Ed. Tacussel. Paris. 174p.

34. **BOUGHANI M., 2000** – inventaire qualitatif et quantitatif des insectes inféodés aux agrumes dans un verger de Tabouker (Tizi-Ouzou). Diplôme d'Etat supé. Bio. ani. Inst. Scie.natu., Univ. Tizi-Ouzou. 14p.
35. **BOUKHALFA H. et BONAFONTE P.,1979** – observation des populations de l'aleurode de citrus, *Dialeurode citri* Ashmed ( *homoptera- aleurodae*)dans la plaine de Mitidja pendant la période hivernale et post hivernale.38p.
36. **CARLES L.,1984**–La teigne des agrumes ,Rev. Fruits, n°361, pp. 42-43.
37. **CHAPOT H. et DELUCCHI V.L., 1964** – Maladies, troubles et ravageurs des agrumes au Maroc”, Ed. I.N.R.A. Rebat, 339p.
38. **CORNUET P., 1987**– la transmission des virus, élément de virologie. Ed. Hachette, Paris, 206p.
39. **DAJOZ R., 1985** – Précis d'écologie. Ed. Bordas, Paris, 505 p.
40. **DJOUDI A., HAMZA B.et YAHIAOUI G., 2006**– pathologie des arthropodes. université Iben khaldoune –Tiaret- Faculté des sciences Agro- vétérinaire département des sciences agronomique phytotechnie.63p
41. **DEDRYVER C.A., 1982** – Qu'est ce qu'un puceron ? Les pucerons des cultures. A.C.T.A., pp. 9 -20.
42. **GAUSSEN H., KASSAS M., DE PHILIPPIS A. et BAGNOULS M., 1963** – Carte bioclimatique de la région méditerranéenne. 2 coupures 1/5000.000. Notice explicative. Ed. Food agri. org. (F.A.O.), Uni. nati. educ. sci. cult. org. (U.N.E.S.C.O.), Rech. zone aride, Rome, Paris, (21), 56 p.
43. **HAMMER O., HARPER D-A-T.et RYANE P.D ., 2001**–Past :Paleontological Statistics Software-Package for Education end Data analysis.Palaeontologia Electronica 4(1 ):9pp.

44. **KNAPP J., ALBRIGO G., BROWNING H.W., BULLOCK R.C., HEPPNER J.B., HALL G., HOY MA., NGUEYEN R., PENA J.E. et STANSLEY P.A., 1995**– Citrus leaf miner, *Phyllocnistis citrella* STAINTON .current statut in Florid Univ.Flo, CES 35p.
45. **KNAPP J., PENA J., STANSLY P., HEPPNER J. AND YANG Y., 1993**– Citrus leaf miner, a new pest of citrus in Florida. Citrus Industry 74(10): 42D43, 62p.
46. **LOUCIF et BONAFONTE P., 1979**–Observation des populations du pou de San José Dans la Mitidja. Rev .Fruit, n°4, Vol.32, pp.253-261.
47. **LARSSON S., 1989** – Stressful times for the plant stress-insect performance hypothesis. Oikos56 (2): pp.277-283.
48. **LOUSSERT R., 1985** – Les agrumes, Arboriculture. Ed. Baillière, Paris, 136p.
49. **LOUSSERT R., 1987a** – Les agrumes, production. Ed. Sci. Univ., Vol2, Liban, 151p.
50. **LOUSSERT R., 1987b**–Les agrumes. Tome2. Ed. J. B. Bailliere, Paris. 136p
51. **LOUSSERT R., 1989** – Les agrumes production. Ed. sci. Univ., Vol. 2, Liban, 280p.
52. **MARC PH.,2004**– Les pucerons. Dossier technique n°2, wallonne, Belgique, 6p.

53. **MERCIER A., 1999** – L'importance du fonctionnement morphodynamiques du cour d'eau sur les habitats des éphémères l'exemple d'une rivière de montagne : l'Ariège (Pyrénées centrale françaises) », *Ephemera* , vol. 1, pp.111-117.
54. **MIAIRE H.G., 1982**– les pucerons des arbres fruitiers. Données générales. Ed. Association coor. tech. agri. (A.C.T.A.), Paris, pp. 233-235.
55. **MOSTEFAOUI H., 2009**– Effet de la qualité de la plante hôte sur l'allocation des réserves énergétiques des pucerons dans un verger d'agrumes en Mitidja centrale, Thèse Magistère, Inst. Agro. Univ. Saad Dahleb, Blida, Alger.207p.
56. **MOUANDZA M.C., 1990**– Inventaire des cochenilles et de leurs ennemis naturels sur agrumes. Fluctuations des populations des quatre diaspines : *Lepidosaphes beckii* Newm, *Lepidosaphes gloverii* Pack, *Parlatoria pergandei* Comst et *Parlatoria ziziphi* Lucas dans la Mitidja. Th. Ing. Agro., Inst. Nat. Ens. Sup., Agro., Blida, 140 p.
57. **MUTIN G., 1969** – L'Algérie et ses Agrumes. Extrait de la revue de geo., Lyon, Vol 441, 36p
58. **MUTIN G., 1977** – La Mitidja décolonisation et espèces géographiques. Ed. OPU, Alger, 607p.
59. **PIGEUT P., 1960**– Les ennemis animaux des agrumes en Afrique du nord. Soc. Shell, Algérie, 117p
60. **PRALORAN G., 1971**– Les agrumes. Techniques agricoles et production tropicale. Ed. Maison neuve et La rose, Paris. 556p.

61. **QUILICI S., FRAN A., VINCENT D. et MONTAGNEUX B., 1995**—Un nouveau ravageur des agrumes à la réunion. *Phytoma, Def.Veg.*, n°474, pp.37- 40.
62. **REBOUR H., 1945** —Les agrumes. Ed. Union des syndicats de production d'agrumes, Alger, 485 p.
63. **REBOUR H., 1966** – Les agrumes. Manuel de culture des citrus pour le bassin méditerranéen. Ed.J.B. Bailler et Fils, Paris, 278p
64. **SAHRAOUI L., 1998** – Les Coccinelles d'Algérie Inventaire préliminaire et régime alimentaire *Bul. Soc. Ent. France.*, 103 pp. 213 – 224.
65. **SAHARA OUI L., BENZARA A. et DOUMANDJI- MITICHE B., 2001** – Dynamique des populations de *Phyllocnistis citrella* Stainton (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Rev. Fruits*, Vol. 56 pp. 403-413.
66. **SILVY C., 2005** –Quantifions le phytosanitaire III. *Courrier de l'environnement* n° 19, pp.92- 100.
67. **S.P.S.S.Inc., 1997**—Systat7 for Windows, statistics and graphics.
68. **STEWART P., 1969**—Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique ; Quelques réflexions. *Bull. Soc. Hist. Afri. Du nord*, pp. 24-24.
69. **VASSEUR R. et SCHVESTER D., 1957**— Biologie et écologie du Pou de San José (*Quadraspidotus perniciosus* Comst.) en France. *Annales des Epiphyties (et de Phytogénétique)* 8, pp. 5-66.

70. **VITOUSEK P. M., MOONEY H. A., LUBCHENCO J. ET MELILLO J. M., 1997**–Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277 pp. 494-499.
71. **YEZID R., 2012** – Dynamique de l'activité saisonnière des populations aphidiennes dans un verger d'agrume à Soumaà. Richesse en auxiliaires et impact biocide de l'extrait aqueux de *lantana Camara* I (verbénacée). Thèse mastère II, Inst.Agro. Univ. Saad dehleb, Blida, Alger, 60pp
72. **ZEGHOUD D ., 1987**– Bio écologie de l'aleurode floconneux et ces ennemis naturels *Cales noaki howard* dans le domaine d'EL-Djemhouria, en Mitidja. Thèse Ing. Inst. nati. Agro. El – Harrach, 87p.
73. **ZERABIB R., 2007** –Algérie : Le lac de Réghaïa. Elwatan (Algérie).

## TABLES DES MATIERES :

Dédicace

Remerciement

Résumé

Abstract

الملخص

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des illustrations et graphiques

Liste des tableaux

Introduction générale

Partie bibliographique

### **INTRODUCTION: CHAPITRE 1: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PLANTE HÔTE:**

1. Origine des agrumes : .....	01
2. Importance économique des agrumes : .....	01
2.1 Dans le monde : .....	01
2.2 En Algérie : .....	03
3. Position systématique: .....	05
4. Phénologie des agrumes : .....	05
5. Maladies et ravageurs : .....	06
5.1 Les maladies virales (viroses) : .....	06
5.1.1 Tristeza : .....	06
5.1.2 Stubborn : .....	07
5.1.3 Psorose : .....	07
5.2 Les maladies fongiques : .....	07
5.2.1 La gombose ou chancre du collet : .....	07
5.2.2 La Fumagine: .....	07
5.3 Les maladies bactériennes (Bactérioses): .....	08
5.4 Les ravageurs des agrumes : .....	08

5.4.1 Les Nématodes( <i>Tylenchulus semipenetrans</i> ): .....	08
5.4.2 Les acariens : .....	09
5.4.2.1 <i>Tetranychus cinnabarinus</i> : .....	09
5.4.2.2 <i>Hemitarsonemus latus</i> : .....	09
5.4.2.3 <i>Aceria sheldoni</i> : .....	09
5.4.3 Les Diptères : .....	10
5.4.4 Les lépidoptères : .....	10
5.4.4.1 <i>Prays citri</i> Millière : .....	11
5.4.4.2 Le ver de l'ombilic <i>Myelois ceratoniae</i> Zeller : .....	11
5.4.4.3 Le cryptoblabes <i>Cryptoblabes gnidiella</i> Millière: .....	11
5.4.4.4 La mineuse des feuilles <i>Phyllocnistis citrella</i> STANTON: .....	11
5.4.5 Les homoptères : .....	13
5.4.5.1 Les Cochenilles : .....	13
5.4.5.2 Les aleurodes : .....	14
5.4.5.3 Les pucerons : .....	16
5.4.6 Les hémiptères : .....	18
5.4.6.1 La cicadelle : .....	18
5.4.6.2 Les punaises : .....	18
5.4.7 Les Thysanoptères : .....	18
5.4.8 Les coléoptères : .....	18

## **CHAPITRE 2 : MATERIELS ET METHODES :**

1. Présentation de la région d'étude : .....	23
1.1. Situation géographique de la Mitidja : .....	23
1.2. Le climat : .....	24
d- La pluviométrie : .....	24
e- La température : .....	25
f- Les vents : .....	25
d- L'hygrométrie : .....	25
e- La Gelée : .....	26
1.3. Synthèse climatique : .....	26

1.3.1. Étage bioclimatique (Climagramme d'EMBERGER) :	27
1.3.2. Diagrammes Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen (1953) :	29
1.4 Présentation du site d'étude :	30
1.4.1 Présentation de la station d'étude :	31
1.5. Présentation du dispositif expérimental :	32
2. Méthodologies d'étude :	34
3. Matériel utilisé :	35
4. Analyse statistique :	35
<b>CHAPITRE 3 : RESULTATS</b>	
1. Tendance spatio-temporelle des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » durant la période d'étude :	37
1.1. Tendance temporelle des espèces trouvées sur« rameaux avec feuilles âgées » .....	37
1.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « rameaux avec feuilles âgées » .....	39
1.3. Tendance spatiale des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » .....	40
2. Tendance spatio-temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses » durant la période d'étude :	41
2.1. Tendance temporelle des espèces trouvées sur « jeunes pousses » .....	41
2.2. Relation entre espèces trouvées et période d'apparition « jeunes pousses » .....	43
2.3. Tendance spatiale des espèces trouvées sur « jeunes pousses » .....	45
<b>CHAPITRE 4 : DISCUSSION GENERALE</b> .....	46
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	50
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	52
<b>ANNEXE : 02</b>	
<b>ANNEXE : 03</b>	
<b>ANNEXE : 04</b>	
<b>ANNEXE : 05</b>	

## ANNEXE 1

**Tableau A :** effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » durant la période d'étude

	Aleu_flo	Paral_min	Arai_rg	Acar_Jn	coccus_pseud
<b>S1</b>	0	0	0	0	0
<b>S2</b>	0	0	0	0	0
<b>S3</b>	0	0	0	0	0
<b>S4</b>	0	0	0	0	0
<b>S5</b>	0	0	0	0	0
<b>S6</b>	0,25	0	0	0	0
<b>S7</b>	1	0	0	0	0
<b>S8</b>	0,5	0	0,25	1	0
<b>S9</b>	1,25	0	6,5	1	0
<b>S10</b>	2,5	0	4	3,25	0,25
<b>S11</b>	0,25	0	3,5	1,5	0
<b>S12</b>	25,5	0	2	0	0,5
<b>S13</b>	29,75	43,75	1,25	0	2,75

**Tableau B :** effectifs moyens des espèces trouvées sur « rameaux avec feuilles âgées » en fonction des directions cardinales

	Aleu_flo	Paral_min	Arai_rg	Acar_Jn	coccus_pseud
<b>N</b>	1,385	0,788	0,346	0,096	0,038
<b>S</b>	0,404	0,923	0,308	0,173	0,038
<b>O</b>	1,019	0,846	0,173	0,019	0,077
<b>E</b>	1,327	0,173	0,192	0,135	0,115
<b>C</b>	0,558	0,635	0,327	0,096	0

## ANNEXE 2

**Tableau C** : effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » durant la période d'étude

	<b>Aph_gos</b>	<b>Aph_spi</b>	<b>Min</b>	<b>Coch_H</b>
<b>S1</b>	0	0	0	0
<b>S2</b>	0	0	0	0
<b>S3</b>	2,4	6,6	0	0
<b>S4</b>	9,85	39,9	0	0
<b>S5</b>	20,15	53,45	0	0,1
<b>S6</b>	3,85	204,95	0	0
<b>S7</b>	8,85	158,5	0	0
<b>S8</b>	0,95	7,1	0	0
<b>S9</b>	2,6	29,05	0	0,05
<b>S10</b>	0,4	276,55	0,5	0
<b>S11</b>	115,5	58,1	2,3	0
<b>S12</b>	0	0	15,1	0
<b>S13</b>	0	0	21,2	0

**Tableau D**: effectifs moyens des espèces trouvées sur « jeunes pousses » en fonction des directions cardinales

	<b>Aph_gos</b>	<b>Aph_spi</b>	<b>Min</b>	<b>Coch_H</b>
<b>N</b>	17,7884615	48,5576923	3,30769231	0
<b>S</b>	18,1730769	73,9230769	3,21153846	0,01923077
<b>O</b>	7,30769231	73,75	3,40384615	0,03846154
<b>E</b>	9,16666667	59,1666667	1,10416667	0
<b>C</b>	11,4038462	70	2,65384615	0

### ANNEXE 3

Dates des sorties :

<b>Sortie</b>	<b>Date</b>
S1	04/02/2013
S2	19/02/2013
S3	04/03/2013
S4	19/03/2013
S5	06/04/2013
S6	21/04/2013
S7	05/05/2013
S8	20/05/2013
S9	04/06/2013
S10	19/06/2013
S11	03/07/2013
S12	18/07/2013
S13	04/08/2013

## ANNEXE 4

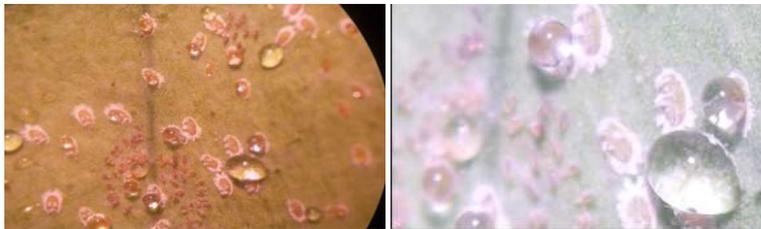
Les ravageurs trouvés sur rameaux et feuilles âgées :

### 1. cochenilles :



*Coccus pseudomagnoliarum*    *Coccus pseudomagnoliarum* parasitée

### 2. Aleurodes :



*Aleurothrix floccosus*(, des œufs en demi-cercle et des laves avec leurs sécrétions de la cire)



*Paraleyrodes minei* (colonie en soies)

### 3. Acariens :

Symptômes des acariens sur feuilles et fruit :



*Aceria sheldoni*      *Hemitarsonemus latus*,

## ANNEXE 5

Les ravageurs trouvés sur les jeunes pousses :

### 1. Les pucerons :

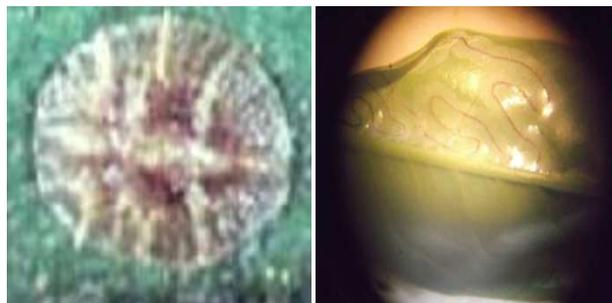


*Aphis gossypii*

*Aphis spiraeicola*

puceron ailé

### 2. Les cochenilles et mineuse :



*Saissetia oleae*

*Phyllocnistis citrella*

## ANNEXE 6

D'autres ravageurs trouvés :

### 1. sur fleurs et jeunes fruits :



*Heliethrips haemorrhoidalis*

*Cryptoblabes gnidiella*

### 2. des ravageurs secondaires :



Fourmis

escargot

*Nezara viridule* Linné

## ANNEXE 7

**Quelques auxiliaires des ravageurs trouvés sur notre oranger**



Larve d'*Aphidoletes aphidimyza*



Coccinelle adulte et larve



Larve de *Scymnus subvillosus*      *Chrisis ignata* (Hymenoptera, Chrysididae),