

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Réf :/UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

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

Domaine : SNV Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

Présenté par :

M^{lle}. AITAMER Malak

&

M^{lle}. AYACHE Randa

Thème

**Contribution à l'étude des pucerons des agrumes
dans la région de l'Akhdaria**

Soutenue: 24 / 09/2020

Devant le jury composé de:

Nom et Prénom

Grade

Mme. Sayah S.

MCA.

Univ. de Bouira

Présidente

Mme. BOUBEKKA N.

MCA.

Univ. de Bouira

Examinatrice

Mme. MAHDI K.

MCB.

Univ. de Bouira

Promotrice

Mr. CHAIBI R.

*Dr
d'étude*

INSFP de Lakhdaria

Co-promoteur

Année Universitaire : 2019/2020

Remerciements

Avant tout nous remercions Allah, c'est grâce à lui que nous sommes arrivées à ce niveau. À

l'heure où nous apportons la touche finale à ce mémoire

Nous tenons à remercier Tout d'abord les personnes qui nous ont permis de réaliser ce mémoire :

nos chaleureux remerciements à notre promotrice : **Mme MAHDI.kH** ,Pour son aide

son soutien moral et pour ces précieux conseils et orientations qu'elle nous

a prodigués tout le long de ce travail de recherche.

Nous tenons aussi à remercier les membres de jury **Mme SAYAH.S**, pour avoir Accepté de

présider le jury et **Mme BOUBEKKA.N**,pour avoir bien voulu nous faire

Honneur d'examiner notre mémoire.

Nos remerciements à toutes les personnes qui ont Participé de près ou de loin à la réalisation de ce

travail. En particulier nos familles

Liste des figures

Figure 1: Répartition des superficies agrumicoles par groupe des variétés	10
Figure 02 : Photographie de <i>Parlatoriaziziphie</i>	19
Figure 03: Dégât sur citronnier	19
Figure 04: Photographie de <i>Planococcuscitri</i>	20
Figure 5: Adultes de <i>Dialeurodescitri</i> (à gauche) et leurs larves (à droite).....	21
Figure 6 : Photographie de <i>Ceratitiscapitata</i>	21
Figure 7 : Dégâts sur citronnier	22
Figure 8 : Aphisspiraecola aptère (A) et ailé (B)	22
Figure 9: Toxopteracitricida	23
Figure 10 : Schéma de l'anatomie générale d'un puceron. a. Femelle vivipare aptère. b.Femellevivipare.....	26
Figure 11: Schéma d'une tête de puceron.....	27
Figure 12 : Détail des pièces buccales des pucerons.....	28
Figure 13: Diversité des cycles de vie chez les pucerons	30
Figure 14: Situation géographique de la wilaya de Bouira.....	33
Figure 15: Diagramme ombrothermique de Bouira en 2018.....	38
Figure 16: Climagrammepluviothermique d'EMBERGER de la region de Bouira	39
Figure 17 : Carte satellitaire de la région de Lakhdaria montrant le site de prospection (Google earth pro.2020).....	41
Figure 18 : Verger d'agrumes INSNP	42
Figure 19 : Cueillette à la main des jeunes pousses	45
Figure 20: les jeunes feuilles prélevées dans des boites de pétri	45
Figure 21: Pièges jaunes en plastiques additionnés d'eau savonneuse	46
Figure 22 : Mise en place du piège jaune	46

Figure 23: l'identification des pucerons sous loupe binoculaire	47
Figure24 : Critères morphologiques d'identification d'un puceron. a - Tête; b – Antennes; c - Abdomen; d – Cornicules; e – Cauda.....	48
Figure 25: Puceron aptère non identifié (Oranger)	50
Figure 26: Puceron aptère non identifié (citronnier)	50
Figure 27: Puceron aptère non identifié (Thomson)	50
Figure28 : Puceron aptère non identifié (Bigaradier)	51
Figure 29 : Puceron aptère non identifier (Mandarinnier)	51
Figure30 : Puceron aptère non identifié(Oranger)	51
Figure 31: Puceron aptère non identifier (Mandarinnier).....	51
Figure 32 : Puceron aptère non identifier (Citronnier)	52
Figure 33 : Taches sur les feuilles (citronnier).	52
Figure 34 : Jaunissement de Feuilles (Mandarinnier)	52
Figure 35 et 36 : Enroulement et déformation des feuilles orangées.....	52
Figure 37 : Fumagine sur le fruit (citronnier).	53
Figure 38: Fumagine sur les feuilles (citronnier).....	53

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition de la production agrumicole algérienne par espèce	09
Tableau 2 : La clé d'identification des stades phénologiques des agrumes.....	11
Tableau 3 : Dates de floraisons et de maturations de quelques variétés d'agrumes	13
Tableau 4 : Les principales maladies fongiques d'agrumes	14
Tableau 5 ; Les principales maladies bactériennes	15
d'agrumes.....	17
Tableau 6 :les principales maladies virales d'agrumes	
Tableau 7 : Les principaux ravageurs des agrumes	18
Tableau 8 : Ennemis naturels des pucerons	24
Tableau 09 : Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Bouira.....	35
Tableau 10 : Précipitations moyennes mensuelles (mm).....	36
Tableau 11 : Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Bouira en 2018 (H.R. : humidité relative moyenne mensuelle en %.).....	36
Tableau 12 :Vent Vitesse moyenne mensuelles (Km/h.),	37
Tableau 13 : absence et présence des pucerons dans le verger	49

Liste des abréviations

DSA : Direction des Services Agricoles.

INSEP : Institut National Spécialisé en Formation Professionnel.

INRA : institut national de la recherche agronomique.

MADR : Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural.

FAO : Food And Agricultural Organisation

HA : Hectare.

QX : Quintaux.

S/Famille: Sous famille.

°C : Degré Celsius.

% : Pourcentage.

m: mètre.

mm: millimètre. **P**

: Précipitation. **T**

:Température.

km/h : kilomètre/heure.

m² : mètre carré.

Sommaire

Introduction.....	6
I.1 Généralités sur les des Agrumes.....	8
I.1.1 Situation économique des agrumes	8
I.1.1.1 Dans le monde	8
I.1.1.2 En Algérie.....	8
I.1.2 Systématique des agrumes	9
I.1.3 Biologie des agrumes.....	10
I.1.3.1 Espèces et variétés.....	10
I.1.3.2 Croissance végétative des agrumes	10
I.1.3.3 Stades phénologiques	11
I.1.3.4. Date de floraisons et de maturations des agrumes	13
I.1.4 Conditions de vie.....	13
I.1.4.1 Les exigences pédoclimatiques.....	13
I.1.4.1.1 La température	13
I.1.4.1.2 La pluviométrie.....	13
I.1.4.1.3 L'humidité de l'air.....	14
I.1.4.1.4 Le vent.....	14
I.1.4.1.5 La grêle	14
I.1.4.2 Exigences édaphiques	14
I.1.5 Les maladies et ravageurs des agrumes.....	14
I.1.5.1 Maladies fongiques:	14
I.1.5.2 Maladies bactériennes	15
I.1.5.3 Maladies virales	16
I.1.6 Les ravageurs des agrumes.....	17
I.1.6.1 Les cochenilles.....	19
I.1.6.2 Les mouches blanches des agrumes ou Aleurodes.....	20
I.1.6.3 La mouche méditerranéenne des fruits	21
I.1.6.3 Les pucerons des agrumes	22

I.1.7 Ennemis naturels des pucerons	23
I.2 Généralités sur les pucerons	26
I.2.1 Caractéristiques morphologiques des pucerons	26
I.2.1.1 La tête	26
I.2.1.2 Le thorax:	27
I.2.1.3 L'abdomen :	27
I.2.2 Position systématique des pucerons	27
I.2.3 Nutrition et régime alimentaire	28
I.2.4 Biologie des pucerons	29
I.2.4.1 Reproduction chez les pucerons	30
I.2.4.2 Cycle évolutif.....	30
I.2.5 Les dégâts causés par les pucerons.....	31
I.2.5.1 Les dégâts directs.....	31
I.2.5.2 Les dégâts indirects	31
I.2.5.2.1 Miellat et fumagine	31
I.2.5.2.2. Transmission de virus	31
I.2.6 Moyens de lutte	31
I.2.6.1 Prévention.....	31
I.2.6.2. Contrôle biologique	32
I.2.6.3 Lutte chimique contre les pucerons	32
Chapitre II Présentation de la région d'étude.....	34
II .1 Position géographique la région de Bouira.....	34
II .2 Facteurs abiotiques des régions d'étude	34
II .2.1 Facteurs édaphiques de la région de Bouira.....	35
II .2.2 Facteurs climatique de la région d'étude	35
II .2.2 .1 Température	35
II .2.2 .2 Pluviométrie.....	36
II .2.2 .3 Humidité de l'air dans les régions d'étude	36
II .2.2 .4 Vent et sirocco	37
II .2.3 Synthèse climatique.....	37

II .2.3.1 Diagramme ombrothermique de Gaussen	37
II .2.3.2 Climagramme pluviothermique d'Emberger	38
II .2.4 Facteurs biotiques de la région d'étude	39
II .2.5 Faune et flore de la région de Bouira	39
II .2.5.1 Données bibliographiques sur la faune de Bouira	40
II.3 Agriculture dans la Wilaya de Bouira.....	40

Chapitre III : Matériels et méthodes

III. 1 Choix de la station	41
2. Variétés d'agrumes cultivées dans la station d'étude	42
III.3 Méthodes de travail	43
III. 3.1 Dispositif expérimental.....	43
III.3.2.2.1 Capture à la main.....	44
III.3.2.2.1.1 Avantages de la cueillette à la main	46
III.3.2.2.1.2 Inconvénients de la cueillette à la main	46
III.3.3 Méthodes d'échantillonnage des aphides ailés par les pots jaunes	46
III.3.3.1 Avantages des pièges jaunes	47
III.3.3.2 Inconvénient des pièges jaunes.....	47
III.3.3.3 Technique de reconnaissance des pucerons	47

Chapitre IV résultats préliminaires

Conclusion.....	55
-----------------	----

Introduction

Les agrumes présentent un intérêt vital pour un grand nombre de pays de par leur importance économique, notamment les revenus appréciables qu'elles génèrent d'une part et d'autre part des emplois qu'elles occupent et les produits d'exploitation et de transformation en divers dérivés.

L'Algérie figure parmi les grands pays méditerranéens producteurs d'agrumes, avec une superficie de 45000 hectares. Mais la production nationale n'a cessé de régresser au cours des dernières années. En effet, elle est passée de 5.208.630 quintaux en 1975/1976 à 4.699.600 quintaux en 2001/2002 (M.A.D.R., 2003). La chute de la production des vergers agrumicoles est essentiellement due au vieillissement de ces derniers qui datent de l'époque coloniale et à la dégradation phytosanitaire due aux multiples attaques d'agents cryptogamiques, bactériens, viraux et entomologique.

De tous les insectes ravageurs des agrumes, les pucerons constituent le groupe qui pose le plus de problèmes. D'après FOUARGE (1990), les particularités biologiques et éthologiques de ces insectes, notamment leur potentiel biotique prodigieux et leur extraordinaire adaptation à l'exploitation maximale du milieu par leur polymorphisme, en font les déprédateurs majeurs des cultures.

Les dommages occasionnés par les pucerons sont de deux types. Les dégâts directs, correspondent à de multiples prises de nourritures, ce qui engendre un affaiblissement de la plante, un avortement des fleurs, un enroulement et une chute des feuilles réduisant la surface photosynthétique et un dessèchement des pousses (DELORME, 1997). Les dégâts indirects interviennent d'une part par le développement de nombreuses espèces de champignons saprophytes provoquant des fumagines sur la couche de miellat excrétée par les pucerons et d'autre part par la transmission de phytovirus. Selon LECOQ (1996), les pucerons possèdent de nombreuses caractéristiques morphologiques et biologiques qui en font des redoutables vecteurs de virus causant de graves maladies telle que la Tristeza, une virose difficile à éradiquer (GRISONI, 2003).

Les pucerons à leur tour, constituent une nourriture pour tout un cortège d'espèces prédatrices telles que les coccinellidae, syrphidae, cecidomyiidae, chrysopidae, hemerobidae, anthocoridae, et miridae, d'espèces parasitoïdes représentées par les hyménoptères aphelinidae et braconidae, ainsi que des champignons entomopathogènes. Ces agents naturels contribuent à maintenir un équilibre biologique (DELORME, 1997).

Dans le monde, de nombreuses études ont été faites sur l'inventaire, la systématique, les plantes hôtes et la répartition de la faune aphidiennes. Parmi elles nous pouvons citer celles de BONNE MAISON (1950, 1962), ROBERT (1980, 1982), LECLANT (1978, 1982), RABASSE (1985), DIFONZO et al., (1997), HULLE et al., (1998). D'après ces derniers auteurs, un réseau de piégeage des pucerons par succion « Agraphid » a été créé en France depuis 1978, le vol des ailés de 400 espèces de pucerons est suivi quotidiennement. Les informations recueillies sont utilisées pour expliquer les conditions des pullulations des aphides et pour proposer des méthodes de diagnostic pour évaluer les risques réels encourus par les cultures.

En Algérie, par contre, très peu d'études ont été menées sur les pucerons et leurs ennemis naturels, en particulier dans les vergers d'agrumes. En 1985, AROUN a mis en évidence certains aspects relatifs à la dynamique des populations aphidiennes et au parasitisme en vergers d'agrumes de la Mitidja. KITOUS et LADDAOUI (1998) ont effectué un inventaire des pucerons et de leurs ennemis naturels dans une parcelle de Thomson dans la région de Tizi-Ouzou. De même, BELHADI et LAOUAR (2000) ont étudié les pucerons des agrumes et leurs ennemis naturels à Oued-Aissi (Tizi-Ouzou). LAAMARI (2004) a réalisé une étude éco-biologique des pucerons de différentes cultures dans quatre localités situées dans l'Est Algérien.

Dans la présente étude, nous allons montrer l'insecte ravageur (puceron) présent dans un verger d'agrumes (variété oranger, citronnier, Thomson, bigaradier, mandarinier) dans la région de Lakhdaria et qui peut provoquer des pertes sur la production. Pour cela, nous avons adopté un protocole d'échantillonnage convenable à cette situation qui va nous permettre de collecter le maximum d'information sur la présence et la distribution spatiale de ces bio-agresseurs dans ce verger.

Nous avons structuré notre manuscrit en quatre chapitres dont le premier décrit la bibliographie sur la culture des agrumes et ses ravageurs. La description de la région d'étude, son climat, la description de la station d'étude ainsi que les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire sont développées dans le troisième chapitre. Les principaux résultats sont développés dans le quatrième chapitre. Enfin, une conclusion générale clôture la présente étude avec des perspectives.

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.1 Généralités sur les des Agrumes

Les agrumes sont les espèces des 3 principaux genres du groupe des Citrinae dans la famille des Rutacées qui sont : Citrus (la majorité des agrumes), Fortunella (les kumquats) et Poncirus. On peut y ajouter 2 genres moins répandus, originaires d'Océanie : Eremocitrus et Microcitrus. Chaque genre se décline en espèces et en variétés. Le nombre d'espèces compris dans chaque genre, en particulier pour le genre Citrus, très complexe, est sujet à controverse et varie en fonction des botanistes : pour l'Américain (SWINGLE 1948), il n'y aurait que 16 espèces de citrus, alors que le Japonais (TANAKA 1957) nomme pas moins de 157 ! C'est que les espèces du genre citrus se distinguent par leur très grande facilité à s'hybrider entre elles. Cultivées depuis des milliers d'années, elles ont toutes été croisées entre elles à des degrés divers. (BACHÈS et BÉNÉDICTE, 2011).

Selon BACHÈS et BÉNÉDICTE (2002) les citrons et les bigarades (oranges amères) furent vraisemblablement introduits par les Arabes, qui les répandirent à partir du VIII^e siècle jusqu'en Afrique du nord et en Espagne, d'où ils gagnèrent tout le pourtour méditerranéen, grâce au gré des conquêtes et des échanges commerciaux et grâce à leurs grandes facultés d'adaptation.

I.1.1 Situation économique des agrumes

I.1.1.1 Dans le monde

Les agrumes sont les fruits les plus produits dans le monde. Les principaux pays producteurs sont le Brésil avec 18.5 millions de tonnes, les Etats unis avec 14.9 millions de tonnes et la chine avec 9.3 millions de tonnes (F.A.O., 2002). Dans le bassin méditerranéen, l'agrumiculture s'étend sur une superficie de 600.000 hectares pour une production moyenne de 9 à 10 millions de tonnes et présente une part de marché sur les exportations mondiales d'agrumes de près de 55% (M.A.P., 1997). Parmi les différentes espèces d'agrumes cultivées dans le monde, les oranges prédominent avec un taux de 61,8% (F.A.O., 2002). Il en est de même pour les pays du bassin méditerranéen, note une prédominance des oranges avec un taux de 50% par rapport aux autres espèces d'agrumes.

I.1.1.2 En Algérie

Les vergers de citrus couvrent en Algérie une superficie totale de 45.979 hectares soit 0.6% de la surface agricole et 11% de la surface arboricole (BLACKMAN et EASTOP, 2000), ces vergers sont implantés dans les plaines les plus riches réunissant les conditions de climat, de sol et d'infrastructure exigées par la culture. La répartition de la production

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

agrumicole par espèce consignée dans le tableau 1 montre que ce sont les oranges qui occupent la première place en Algérie suivi par les clémentines, puis par les autres espèces.

Tableau 1 : Répartition de la production agrumicole algérienne par espèce (M.A.D.R., 2013)

Variété	Production Qx
Oranges (C, sinensis)	3 270 830
Clémentines (C, clementina)	905 350
Citrons(C, limon)	316 440
Mandarines(C, reticulata)	193 520
Pomelos (C, paradisi)	11 60

I.1.2 Systématique des agrumes

D'après JACQUEMOND *et al* (2009), beaucoup de travaux ont été réalisés au cours du XXème siècle afin de classer les différentes variétés et espèces, il est admis que les agrumes se répartissent en trois genres botaniques, compatibles entre eux : *Poncirus*, *Fortunella* et *Citrus*. Ces trois genres appartiennent à la tribu des Citreae. Les *Poncirus* ne produisent pas de fruits consommables, mais sont utilisés comme porte-greffe car ils confèrent certaines résistances intéressantes. Les *Fortunella* produisent des petits fruits qui se dégustent avec la peau. Enfin, le genre *Citrus* qui regroupe la plupart des espèces d'agrumes cultivées et renferme suivant les taxinomistes, entre 16 (SWINGLE et REECE, 1967) et 156 espèces (TANAKA, 1957).

D'après PRALORAN (1971), la position taxonomique des agrumes est indiquée comme suite:

RègneVégétale
EmbranchementAngiospermes
ClasseEudicotes
SousclasseArchichlomydeae
OrdreGerminal(Rutales)
FamilleRutaceae
Sous-familleAurantioideae
Tribus..... Citreaen
Sous-tribuCitrinae
GenrePoncirus, Fortunella etCitrus

I.1.3 Biologie des agrumes

I.1.3.1 Espèces et variétés

D'après VIRBEL-ALONSO (2011), les variétés d'agrumes sont très nombreuses. Elles sont même en augmentation car de nouveaux hybrides apparaissent régulièrement sur les marchés de l'agrumiculture des pays du bassin Méditerranéen.

En Algérie, le verger agrumicole est constitué de tous les groupes Citrus avec une prédominance des oranges, qui occupe à lui seul 73% de surface agrumicole totale, suivies du groupe des clémentiniers avec 16% de la surface agrumicole puis de groupe citronniers avec 6,9% et des mandariniers avec un taux de 4%. Ce groupe, auquel on reproche le manque de résistance du fruit aux intempéries et aux conditions de transport, n'est plus beaucoup planté, et en dernière place, le groupe des pomelos avec 0,1% de la superficie totale (fig1). (MADR, 2013).

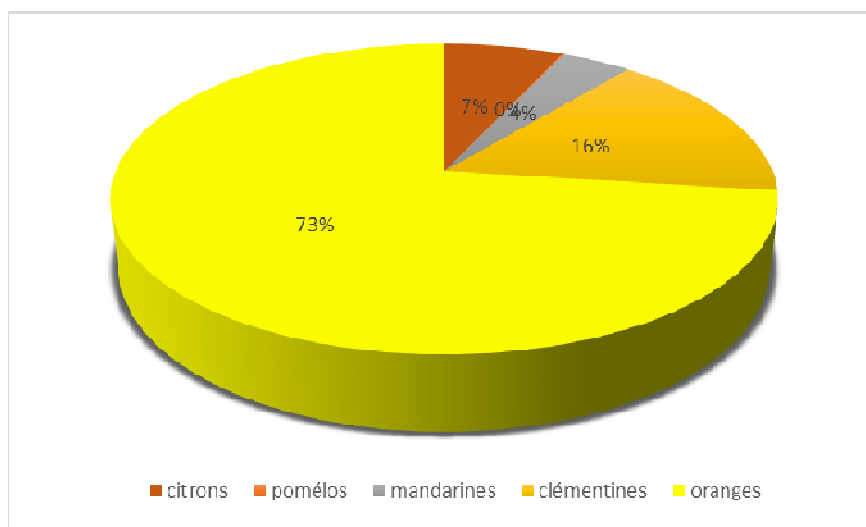


Figure 1: Répartition des superficies agrumicoles par groupe des variétés (MADR, 2013).

I.1.3.2 Croissance végétative des agrumes

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

- La Première poussée de sève de printemps ; (de la fin février au début mai), les ramifications s'allongent et développent de jeunes feuilles de coloration vert claire, très distinctes des autres feuilles plus âgées colorées en vert sombre. Sur ces nouvelles ramifications apparaissent, en Avril-Mai, les pousses fructifères (boutons floraux, puis fleurs).

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

- La Deuxième poussée de sève d'été ; (courant Juillet-Aout) plus ou moins vigoureuse suivant les températures, les irrigations et la vigueur des arbres. Cette poussée de sève en général moins importante que les pousses de printemps et d'automne.
- La Troisième poussée de sève d'automne ; (d'octobre à la fin novembre), elle assure en partie le renouvellement du feuillage

I.1.3.3 Stades phénologiques

Les agrumes sont des espèces fruitières à feuilles persistantes, le cycle de vie de cet arbre débute par une phase de dormance suivie par une phase de débourrement où il y a le gonflement des bourgeons et le développement des feuilles suivies par une phase de floraison (débute pleine et fin).

Tableau 2-La clé d'identification des stades phénologiques des agrumes (AGUSTI *et al.* 1995)

Stade de croissance	Code	Interprétation
0 : Dormance	00	Début de dormance
	01	Début du gonflement des bourgeons
	09	Début du débourrement (les extrémités des feuilles visibles)
1 : Développement des pousses	10	Séparation des premières feuilles
	11	Les premières feuilles sont visibles
	15	D'autres feuilles sont visibles mais n'ont pas encore atteint leur taille finale
3 : Développement des pousses	31	Début de la croissance des pousses
	32	Les pousses ont atteint d'environ 20% de la longueur finale
	39	Les pousses ont atteint environ 90% de leur taille finale

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

5 : Apparition de l'inflorescence	51	Gonflement des bourgeons et l'inflorescence
	55	Les fleurs sont visibles mais encore fermées
	57	Les sépales sont ouverts: la pointe des pétales, toujours fermés et visible
	59	La plupart des fleurs avec des pétales formant une boule creuse
6 : Floraison	60	Les premières fleurs sont ouvertes
	61	Début de floraison : environ 10% des fleurs sont ouvertes
	65	Pleine floraison: environ 50% des fleurs sont ouvertes
	69	Fin floraison (tous les pétales sont tombés)
7 : Apparition de l'inflorescence	71	Nouaison du fruit : début du grossissement de l'ovaire, début de la chute de jeunes fruits
	73	Quelques fruits jaunissent : début de la chute physiologique des fruits
	79	Le fruit a atteint environ 90% de sa taille finale
8 : Maturation du fruit et de la graine	81	Début de la coloration du fruit jaunissent : début de la chute physiologique des fruits
	83	Le fruit est assez mur pour être cueilli, bien qu'il n'a pas encore atteint la couleur spécifique à la variété Le fruit a atteint la maturité demandé pour la
	89	consommation avec son gout et sa consistance caractéristique
9 : Sénescence, début de la dormance	91	Fin de la croissance des tiges ; le feuillage est entièrement vert
	93	Les vieilles feuilles débutes leur sénescence et commencent à chuter
	97	Période de dormance hivernal

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.1.3.4. Date de floraisons et de maturations des agrumes

D'après JACQUEMOND *et al.* (2009), la floraison commence par le processus d'induction florale, il passe alors d'un état végétatif à un état reproducteur qui dure un mois et demi, à deux mois plus tard se produit la différenciation florale, qui consiste en formation des ébauches florales à l'intérieur du bourgeon. Concernant la maturation des agrumes, selon PRALORAN(1971), généralement les fruits d'agrumes sont cueillis quand ils ont atteint le stade de maturité optimal.

Les dates de floraisons et de maturations des agrumes sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3-Dates de floraisons et de maturations de quelques variétés d'agrumes (GAUTHIER, 2008).

Divers	Floraison												Maturité											
	Mois												Mois											
Variété	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Citronnier 4 saison	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Citronnier 2 saison		■	■	■	■	■							■	■	■	■	■				■	■		
Clémentinier		■											■											
Kumquat						■	■						■	■	■	■	■	■					■	■
Mandarinier		■	■										■										■	■
Oranger		■	■										■										■	■
Pamplemoussier		■	■										■										■	■
Calamondin		■	■	■	■		■	■					■	■	■	■						■	■	■

I.1.4 Conditions de vie

I.1.4.1 Les exigences pédoclimatiques

I.1.4.1.1 La température

Ce sont les conditions de la température qui limitent aux agrumes l'aire géographique commerciale entre les parallèles 35°C nord et sud au voisinage des mers et des océans, L'activité de croissance commence à 13° C et se poursuit jusqu'à 36° C (REBOUR 1950).

I.1.4.1.2 La pluviométrie

L'eau annuelle nécessaire est de 1000 à 1200 mm par hectare, irrigation et pluviométrie réunies (REBOUR, 1950). Certains périodes, un déficit hydrique même temporaire est préjudiciable à la production, ces périodes sont : la floraison et la nouaison, la période de 15 juillet au 15 août, le grossissement et la maturation des fruits (REBOUR1950).

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.1.4.1.3 L'humidité de l'air

Elle peut endommager la production et également les arbres, les attaques des champignons sont élevées sur les fruits si de l'air persiste. Certains ravageurs comme les cochenilles peuvent proférer en colonies importantes (REBOUR 1950).

I.1.4.1.4 Levent

Dans la région soumise à des vents fréquents, les agrumes doivent être protégés par des rideaux brise-vents (REBOUR, 1966) parce que les vents violents provoquent la chute des fruits et le bris des branches (SKIREDJ, 2007).

I.1.4.1.5 Lagrêle

La grêle cause des graves dommages par les nombreuses plaies contuses qu'elle provoque (REBOUR, 1966), elles sont marquées par : Déchirures des feuilles plus graves sur les jeunes rameaux. Les blessures des fruits, constituent une voie permettant aux maladies de pénétrer.

I.1.4.2 Exigences édaphiques

Les agrumes préfèrent les sols profonds (au moins un mètre de profondeur) et texture moyenne, dont la vitesse d'infiltration d'eau est comprise entre 0.1 et 0.2 m/h (REBOUR, 1966), le PH idéal serait entre 5.5 et 7.5 (SKIREDJ, 2007)

I.1.5 Les maladies et ravageurs des agrumes

Les agrumes, avec leur diversité, sont assujettis à plusieurs types de maladies physiologiques et parasitaires. A travers les régions agrumicoles mondiales, il a été rapporté plusieurs cas de ces maladies graves dont les dégâts ont pris un aspect désastreux

I.1.5.1 Maladies fongiques:

Les agrumes font face à plusieurs maladies fongiques, les dégâts causés par ces maladies peuvent être considérés comme importants par leurs influences sur la durée de vie des arbres ou par les pertes qu'elles entraînent sur la production.

Tableau 4 : Les principales maladies fongiques d'agrumes (ACTA, 2008).

Maladies	Pathogènes	Symptômes
Gombose (pourriture des racines)	<i>Phytophthora</i>	Dépérissement de l'arbre -jaunissement des feuilles -mise à fruit anarchique -chancre gommeux à la base du tronc

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

Pourridiés	<i>Armillariamella</i>	-Dépérissement brutal de l'arbre, sous l'écorce des racines et dans le sol - présence d'un réseau de filaments d'aspect cotonneux d'abord blanchâtres puis brins.
Greasy spot	<i>Mycosphaerellacitri</i>	-Taches d'aspect gras brun foncé surtout visibles sur la face inférieure du limbe
Trachéomycose	<i>Deuterothoma</i>	-Dessèchement des extrémités des branches et défoliation partielle

I.1.5.2 Maladies bactériennes

Parmi les maladies bactériennes les plus importantes qui affectent les agrumes, on peut citer le Greening transmis par certains ravageurs tels que les Psylles qu'on doit contrôler pour limiter la propagation de cette bactérie intra-phloémique.

Tableau 5-les principales maladies bactériennes d'agrumes (ACTA, 2008).

Maladies	Bactéries	Symptômes	Lutte préventive	Curative
Chancres citriques	<i>Xanthomonas campestris citri</i>	Petites taches jaunes se transformant en pustules légères visibles sur les deux faces du limbe puis évoluent en	Protéger les vergers par des brises vent (l'importance de la maladie est aggravée par l'abrasion due aux	Les traitements cupriques ont une efficacité limitée
		petits cratères entourés d'un halo jaun	poussières transportées par un vent	

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

Greening	<i>Candidatus Liberibacter spp</i>	<p>Cette bactériose intraphloémique est transmise par certains psylles (hémiptères) et lors de greffage. En début d'attaque, ces symptômes se limitent à une fraction de la couronne de l'arbre, en cela, ils se distinguent de ceux produits par une carence alimentaire qui touche l'ensemble de la frondaison</p>	<p>violent</p> <p>Supprimer les vieux arbres malades. Planter de matériel végétal sain ; Désinfecter le matériel de travail</p>	<p>Lutte biologique contre les vecteurs est possible</p>
----------	------------------------------------	--	---	--

I.1.5.3 Maladies virales

Les dégâts occasionnés par les maladies virales comme la psorose, la tristeza sont prédominantes dans les vieilles plantations.

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

Tableau 6: les principales maladies virales d'agrumes (ACTA, 2008).

Maladies	Virus	Symptômes	Lutte
Psorose écailleuse Psorose olvéolaire Psorose en poche Exocortis Cachexie Xyloporose Tristéza	<i>Citriovirus</i>	-Desquamation de l'écorce sur une partie du tronc et des branches -Apparition d'échancrures et d'invagination plus ou moins profondes. -Réaction d'incompatibilité au niveau de la greffe plus ou moins important de l'arbre -Tous ces symptômes ne sont pas visibles en même temps et sont en général longs à se maintenir	La maîtrise de ces maladies passe par l'obtention de matériel sain et par l'utilisation d'association porte greffe/greffon compatible et de variétés résistantes, pas de lutte chimique.

I.1.6 Les ravageurs des agrumes

En Algérie, les principaux ravageurs des agrumes sont les cochenilles, la mouche des fruits, les acariens, les aleurodes et les pucerons. Certains entre eux entraînent des déformations des feuilles et des fruits, d'autres secrètent des substances qui peuvent attirer des fourmis et provoquer la formation et l'installation de la fumagine (BICHE, 2012).

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

Tableau 7 : Les principaux ravageurs des agrumes (BICHE, 2012).

Ravageurs	Nom Scientifique	Nom Commun	Dégâts
Insectes	<i>Aonidiella aurantii</i>	Pou de Californie	Attaquent les feuilles, les rameaux et les fruits. Développement de la fumagine, chute des feuilles et dépérissement des fruits.
	<i>Lepidosaphes beckii</i>	La cochenille moule	
	<i>Lepidosaphes glowerii</i>	La cochenille virgule	
	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	Pou rouge de Californie	
	<i>Parlatoria ziziphi</i>	Pou noir de l'oranger	
	<i>Parlatoria pergandei</i>	Cochenille blanche	
	<i>Icerya purshasi</i>	La cochenille australienne	
	<i>Coccus hesperidum</i>	Cochenille plate	
	<i>Ceroplastes sinensis</i>	Cochenille chinoise	
	<i>Pseudococcus citri</i>	La cochenille farineuse	
	<i>Aphis spiraecola</i>	Puceron vert des citrus	Avortement des fleurs et déformation des très jeunes feuilles. Développement d'abondantes colonies de pucerons
	<i>Aphis gossypii</i>	Puceron vert du cotonnier	
	<i>Toxoptera aurantii</i>	Puceron noir des agrumes	
<i>Myzus persicae</i>	Puceron vert du pêcher		
			sur les parties jeunes des arbres.
	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	L'aleurode floconneux	Provoque des souillures importantes ainsi que le développement de la fumagine.
	<i>Dialeurodes citri</i>	L'aleurode des citrus	Provoque des nuisances et développe de la fumagine.
	<i>Phyllocnistis citrella</i>	Mineuse des agrumes	Attaque les feuilles et les jeunes pousses.
	<i>Ceratitis capitata</i>	Mouche méditerranéenne des fruits	Provoque la pourriture des fruits.
Nématodes	<i>Tylenchulus semipenetrans</i>	Nématode des agrumes	Croissance ralentie des arbres, Pas de symptômes spécifiques de cette espèce
Acariens	<i>Tetranychus cinnabarinus</i>	Acarien tisserand	Provoquent des nécroses, décoloration et chute des feuilles, des fruits et des bourgeons.
	<i>Hemitarsonemus latus</i>	Acarien ravisseur	
	<i>Aceria sheldoni</i>	Acarien des bourgeons	

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

➤ Parmi les ravageurs des agrumes les plus fréquents on retrouve:

I.1.6.1 Lescochenilles

Elles constituent un groupe de ravageurs particulièrement dangereux pour les agrumes, tant par les dépréciations qu'elles causent aux fruits, que par les affaiblissements qu'elles entraînent sur les arbres où elles pullulent. On cite parmi ces cochenilles :

✓ Le pou noir de l'oranger (*Parlatoriaaziziphi*) (Lucas,2012)

Cette cochenille est largement disséminée dans les orangeries méditerranéennes et elle se rencontre surtout dans les vergers mal entretenus. Elle se localise de préférence sur les feuilles et les fruits, plus rarement sur les brindilles (fig3). Ces foyers d'infestation sont situés à l'intérieur de la frondaison et dans les parties abritées des arbres. Le pou noir de l'oranger ne se développe pratiquement que sur les agrumes, ce qui rend plus aisé le contrôle de ses pullulations (LOUSSERT, 1987)



Figure 02 : photographie de *Parlatoriaaziziphi* (Lucas, 2012)



Figure 03:dégât sur citronnier (Lucas, 2012)

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

✓ La cochenille farineuse des agrumes (*Planococcus citri*)

Cette cochenille se rencontre dans toutes les orangeries de la région méditerranéenne où elle se localise surtout dans les vergers situés près des zones côtières à micro-climat humide et frais. Elle est facilement reconnaissable en orangerie, du fait qu'elle est recouverte par une couche cireuse blanche, ses filaments cireux plus ou moins longs la protègent efficacement contre les insecticides (fig4). Les dommages qu'elle cause aux arbres infestés sont en partie provoqués par la succion de sève, mais également par la présence d'une abondante fumagine qui accompagne ces infestations. (LOUSSERT, 1987)



Figure 04: photographie de *Planococcus citri* (LOUSSERT, 1987)

I.1.6.2 Les mouches blanches des agrumes ou Aleurodes (BAILET, 2011)

Les aleurodes sont des mouches blanches microscopiques qui attaquent le dessous des feuilles à la belle saison. Les aleurodes sont des insectes grégaires, ce qui explique la densité des attaques (fig5) (adultes de *Dialeurodes citri*) (à gauche) et leurs larves (à droite). Ils secrètent un miellat qui favorise le développement de la fumagine, ce qui provoque le dessèchement et de chute des feuilles (BAILET, 2011).

Deux espèces se sont propagées depuis une vingtaine d'années dans l'ensemble des orangeries, il s'agit de :

- * La mouche blanche des agrumes (*Dialeurodes citri*)
- * La mouche blanche floconneuse (*Aleurothrixus floccosus*)



Figure 5:adultes de *Dialeurodescitri*(à gauche) et leurs larves (à droite)

I.1.6.3 La mouche méditerranéenne des fruits

Ceratitiscapitata, ou mouche méditerranéenne des fruits (fig6), se plaît essentiellement dans les régions au climat tempéré-chaud de type méditerranéen. C'est un diptère à une large gamme d'hôtes tels que les agrumes, le pêcher, le poirier, ..., cette dernière se nourrit de la chair des fruits. Elle cause des dégâts considérables entraînant un grave préjudice économique aux agriculteurs. Les fruits infestés présentent une petite tache autour des points de piqûres provoquant la chute prématurée des fruits (*Ceratitiscapitata*) (BACHÉS et BÉNÉDICTE, 2011).



Figure 6 : photographie de *Ceratitiscapitata* (BACHÉS et BÉNÉDICTE, 2011).



Figure 7 : dégâts sur citronnier (BACHÉS et BÉNÉDICTE,2011).

I.1.6.3 Les pucerons des agrumes

Le puceron vert des agrumes (*Aphis spiraecola*)

Appelé encore puceron vert de l'oranger, il est considéré comme l'un des pucerons les plus dangereux qui attaquent les citrus. Originaire d'Extrême-Orient, il a été introduit en Amérique du Nord en 1907, dans la région méditerranéenne vers 1939, en Afrique en 1961. C'est un aphide qui peut vivre sur une très large gamme d'hôtes secondaires appartenant à plus de 20 familles, notamment, les Caprifoliaceae, Asteraceae, Rosaceae, Rubiaceae et Rutaceae (BLACKMAN et EASTOP, 2000). SAHARAOUI et al. (2001) ont mentionné que ce puceron est très dommageable aux agrumes en Algérie. Les Aphides aptères d'environ 2 mm de longueur ont la même couleur que les jeunes feuilles d'agrumes, à l'exception des pattes et des cornicules qui sont foncées, de teinte brúnatre à brun noir. Les Aphides ailées sont de couleur brun foncé à noir, sauf l'abdomen qui reste habituellement verdâtre. Les cornicules sombres qui vont en s'effilant et les antennes courtes permettent une distinction assez juste, mais pour confirmation, on peut vérifier le nombre des soies caudales et la longueur des soies fémorales (Fig 08) *Aphis spiraecola* aptère (A) et ailé (B) (INRA, 2010)

(HOLMAN, 2009)



Figure 8: *Aphis spiraecola* aptère (A) et ailé (B) (INRA, 2010)

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

✓ **Le puceron noir des agrumes (*Toxoptera citricida*) Boyer de Fonscolombe, 1841**

Le puceron noir des agrumes s'attaque en particulier aux jeunes pousses (Figure 09). L'alimentation provoque le tordage et la torsion des feuilles, mais pas dans la même mesure que les attaques d'*Aphis citricola*. Les bourgeons et les fleurs infestés peuvent tomber. A l'étranger *T. citricida* transmet le virus citrus tristeza, mais cela n'a pas été confirmé au Moyen-Orient.



Figure 9: *Toxoptera citricida* (INRA, 2010)

I.1.7 Ennemis naturels des pucerons

Les prédateurs sont des organismes vivants, libre à l'état adulte et larvaire, attaquant d'autres êtres vivants pour les tuer et se nourrir de leur substances. Ils dévorent successivement plusieurs proies au cours de leur vie,

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

Tableau 8: Ennemis naturels des pucerons (LYON, 1983)

Catégorie	Ordre	Famille
<p>Prédateurs : Les prédateurs sont des insectes qui chassent des proies vivantes pour se nourrir ou pour alimenter directement leurs larves (BICHE, 2012).</p>	<p>Coléoptères</p>	<p>Coccinellidae : les coccinelles, sont les principaux ennemis des pucerons notamment <i>Coccinellaalgerica</i> que l'on rencontre en grand nombre dans les populations de pucerons notamment dans les vergers agrumicoles. Au début du printemps on la retrouve surtout sur des plantes basses spontanées et cultivées (BICHE, 2012). Cette famille renferme plus de 3000 espèces réparties dans le monde entier (IPERTI, 1974) et environ 90% des espèces recensées jouent un rôle indiscutable dans la réduction des populations naturelles d'homoptères (IPERTI, 1978). Ex : <i>Coccinellaseptempunctata</i></p>
	<p>Cecidomyiidae</p>	<p>D'après GRASS, (1951) compte environ 50 espèces se nourrissant de pucerons et selon RABASSE (1985), une larve de cécidomyie peut détruire environ 20 aphides pendant son développement. Selon VINCENT et CODERRE (1992), l'espèce <i>Aphidoletesaphidimyza</i> est un prédateur important des pucerons.</p>

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

	Neuroptères	Chrysopidae : Selon PAULIAN (1999), les chrysopes sont des insectes qui agissent sur la régulation de beaucoup d'arthropodes ravageurs des cultures et des milieux anthropisés, parcs et jardins. Ex : Chrysoperlacarnea
Autres prédateurs		Parmi les prédateurs d'aphides, il convient encore de citer les acariens tels qu'Allothrobiumsp et Rhyncolophussp, les araignées, les odonates, les orthoptères, les thysanoptères, les lépidoptères, tels que les larves de lycaenideset pyralicides, les reptiles et lesoiseaux (BONNEMAISON, 1962).
Les parasitoïdes : Selon BICHE (2012), Les parasites possèdent des larves vivant en contact avec le ravageur, qui lui sert de nourriture. Ce sont généralement des microhyménoptères ou des diptères (Moucherons, mouches, petites guêpes).		Les parasitoïdes de pucerons les plus important sont des hyménoptères appartenant à deux familles : les aphelinidae (chalcidiens) tel que Aphelinus mali et les aphidiidae (Braconides) avec les genres Praon, Aphidius, Epherdus et Trioxys (GRASSE, 1951).

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.2 Généralités sur les pucerons

Ce sont des insectes qui se caractérisent par leur apparition massive, sous forme de colonies denses et serrées. Ils s'installent pratiquement sur tous les agrumes, mais nous les observons le plus souvent sur le feuillage et les jeunes pousses (Tanya, 2002).

I.2.1 Caractéristiques morphologiques des pucerons

Les pucerons sont des insectes aux téguments mous de petite taille, mesurant entre 2 à 4mm avec un corps ovale un peu aplati (Tanya, 2002). Ce dernier est partagé en trois parties bien distinctes (la tête, le thorax, et l'abdomen)

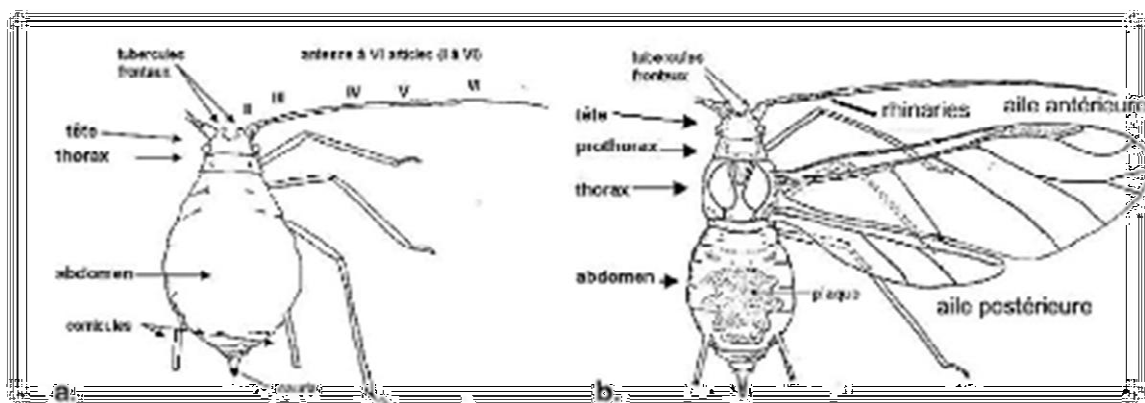


Figure 10 : Schéma de l'anatomie générale d'un puceron. a. Femelle vivipare aptère. b. Femelle vivipare ailée (LECLANT, 1999) (modifié d'après Encyclop'Aphid (c) INRA 2013).

I.2.1.1 Latête

Généralement, elle est bien séparée du thorax chez les formes ailées, mais non chez les aptères ; elle porte deux antennes de longueur très variable de 3 à 6 articles qui sont insérées directement sur le front ou sur des tubercules frontaux plus ou moins proéminents. Certains articles antennaires possèdent des organes sensoriels appelés les sensoria ; leur partie distale amincie est nommée fouet ou processus terminalis à l'arrière de l'œil composé (Tanya, 2002)

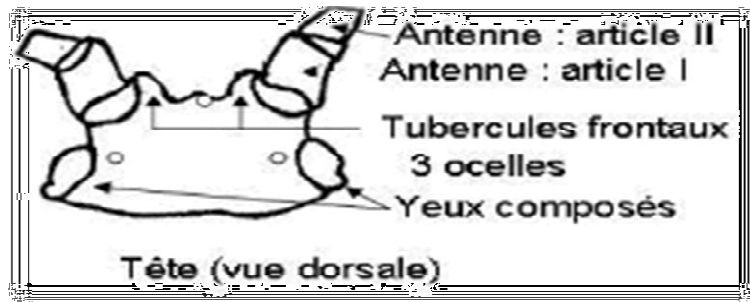


Figure 11:Schéma d'une tête de puceron (LECLANT, 1999).

I.2.1.2 Le thorax:

Il comprend trois segments : le prothorax, le mésothorax, et le métathorax, porte 3 paires de pattes et primitivement deux paires d'ailes. Cependant, chez la plupart des espèces des pucerons coexistent des formes adultes ailées et des formes adultes aptères. (TURPEAU-AITIGHIT *et al.* 2011)

D'après HULLE *et al.*, (1998) chez certaines espèces, la nervation des ailes peut être caractéristique ; les ailes antérieures présentent plusieurs nervures. Ce sont toutes des nervures simples, sauf la nervure médiane qui se manifeste chez la plupart des espèces. Selon GODIN et BOIVIN (2002), la nervation peut être:

- ✓ Nonramifiée;
- ✓ Ramifiée, une seulefois;
- ✓ Ramifiée, deuxfois

I.2.1.3 L'abdomen :

L'abdomen porte généralement dans sa partie postérieure une paire de cornicules (ou siphons) de forme et de longueur très variables, Parfois pourvues d'une réticulation ou surmontées d'une collerette (HULLE *et al.*, 1998). Les cornicules manquent dans quelques genres et parfois même selon les formes dans une même espèce (Fredon, 2008).

Le dernier segment abdominal (10ème) forme la queue (cauda) plus ou moins développée et de forme variable selon les espèces (Fredon, 2008).

I.2.2 Position systématique des pucerons

La famille des Aphididae est divisée en trois sous-familles, celle des Blatichaitophorinae, des Pterocommatinae et des Aphidinae. Les espèces de cette dernière sont réparties entre deux tribus, les Aphidini et les Macrosiphini(Fredon, 2008). REMAUDIERE *et al.*(1997), classent les pucerons dans leur catalogue « les Aphididae du monde » comme suit:

Embranchement :Arthropode

Classe Insectes

OrdreHomoptera
Super/famille Aphidoidea
FamilleAphididae

I.2.3 Nutrition et régime alimentaire

Les pucerons sont phytophages, leur système buccal de type piqueur stylets perforants, longs et souples, coulissant dans un rostre (HULLE et al, 1998).

Selon BRAULT et al (2007), les pièces buccales des pucerons forment un faisceau de quatre stylets flexibles : deux stylets mandibulaires et deux stylets maxillaires principalement constitués de chitine. Les stylets mandibulaires entourent et protègent les stylets maxillaires (fig12). Lorsque le puceron ne se nourrit pas, les stylets sont enfermés dans le labium (ou proboscis).

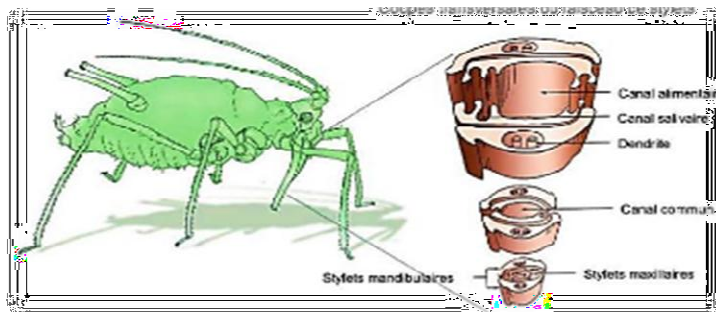


Figure 12 : Détail des pièces buccales des pucerons (BRAULT et al ,2007).

D'après HULLE et al, (1998), le régime alimentaire varie selon les espèces de la monophagie (exclusivement associé à une espèce de plante hôtes), à la polyphagie (associé à une vaste gamme de plantes hôtes appartenant à différentes familles botaniques) en passant par l'oligophagie (associé à quelques espèces de plantes).

Le succès des pucerons en tant que ravageurs des cultures est également lié à leur capacité à exploiter comme unique source alimentaire la sève élaborée des plantes. Or, la sève circulant dans les vaisseaux du phloème, les pucerons ont développé toute une série d'adaptations anatomiques et morphologiques, parmi lesquelles des pièces buccales hautement modifiées,

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

leur permettant d'exploiter cette ressource trophique difficilement accessible (BRAULT *et al.*, 2007).

Les pucerons sont phytophages, leur système buccal de type piquer-suceure composé de stylets perforants, long et souple coulissant dans un rostre (HULLE *et al.*, 1998)

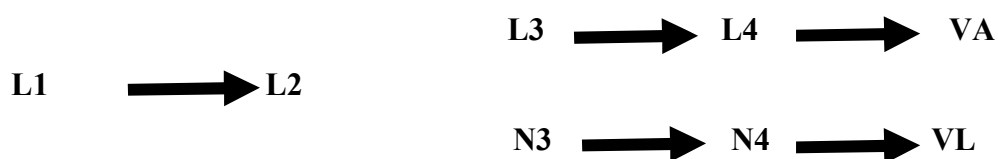
Grâce à leur rostre, le puceron s'en sert pour percer la paroi du végétal et atteindre les faisceaux cribro-vasculaires où il prélèvera la sève élaborée. Au fur et à mesure qu'il pique la plante et enfonce ses stylets, le puceron émet une salive qui durcit en formant un fourreau à l'intérieur duquel il pourra manœuvrer ses stylets (TURPEAU-AITIGHIT *et al.* 2011)

I.2.4 Biologie des pucerons

Les pucerons sont hémimétaboles, les œufs sont minuscules à peu près sphériques, habituellement gris foncé ou noir, mesurent environ 0.5 à 1 mm de long et sont pondus en groupe ou isolément selon les espèces (LECLANT, 1999). Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (FREDON, 2008).

Le passage des pucerons par ces stades successifs en se débarrassant de l'exosquelette (phénomène de mue) est dû à la cuticule rigide qui inhibe la croissance progressive (DEDRYVER, 1982).

On peut schématiser le développement larvaire d'un puceron comme ci- dessous :



Avec L1, L2, L3 , L4 : larves d'aptères aux différents stades

N3 , N4 : larves à ptérothèques des stades 3 et 4

VA : adulte virginipare aptère

VL : adulte virginipare ailé

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.2.4.1 Reproduction chez les pucerons

Les pucerons sont dotés d'une capacité de multiplication très élevée: 40 à 100 descendants L1: 1er stade larvaire par femelle, ce qui équivaut à 3 à 10 pucerons par jour pendant plusieurs semaines (Fredon, 2008), une femelle aphide (comme le puceron vert du pêcher ou le puceron cendré du chou) est capable d'engendrer jusqu'à 30 à 70 larves.

I.2.4.2 Cycle évolutif

La plupart des espèces des pucerons présentent, au cours de leur cycle évolutif, une génération d'insectes sexués (mâle, femelle) alternant avec une ou plusieurs générations se multipliant par parthénogenèse et constituées. Les femelles fécondées sont toujours ovipares alors que les femelles parthénogénétiques sont le plus souvent vivipares qui au cours de l'année, recouvre un cycle évolutif complet et plusieurs générations polymorphes apparaissent, (LECLANT, 1999).

Quelques espèces de pucerons ont perdu la phase de reproduction sexuée dans leur cycle, on les appelle anholocycliques, les générations asexuées s'enchaînent tout au long de l'année sur le même type de plante hôte.

D'après Fredon, (2008), les pucerons peuvent être divisés en deux groupes en fonction de leur cycle de vie au sein de l'holocyclie :

- Les espèces dites monoeciques qui se nourrissent sur les mêmes espèces de plantes vivaces ou herbacées tout au long de l'année;
- Les espèces dites dioeciques ou hétéroeciques qui, au cours de leur cycle biologique, changent d'hôte et migrent d'un hôte primaire (souvent des plantes ligneuses, en hiver) vers une ou plusieurs espèces secondaires (telles des plantes herbacées durant l'été)

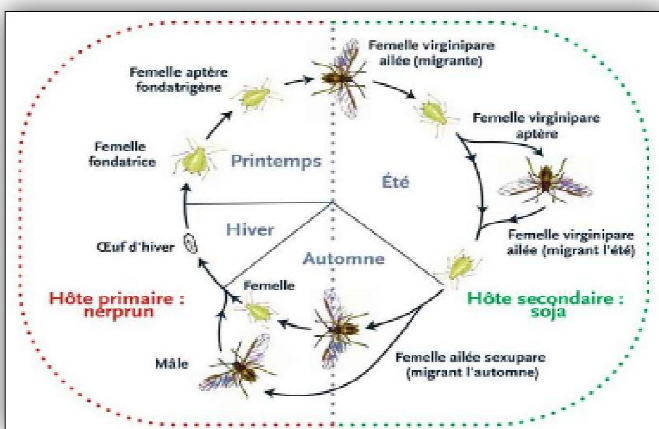


Figure 13: Diversité des cycles de vie chez les pucerons (INRA, 2010)

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

I.2.5 Les dégâts causés par les pucerons

Les pucerons sont des parasites majeurs des végétaux dans le monde, avec des conséquences économiques négatives sur l'agriculture, les forêts et l'horticulture (BACHÉS et BÉNÉDICTE, 2011) Ils peuvent causer de graves pertes aux plantes cultivées. D'après HULLE *et al.* (1998), les pertes que causent les pucerons sont de deux types:

I.2.5.1 Les dégâts directs

La perforation des tissus végétaux blesse la plante, en réaction à cette agression on observe souvent une modification des réduit la surface photosynthétique et finalement induit une baisse de rendement. L'exploitation de la sève et l'injection de salive toxique affaiblissent la plante (LOUSSERT, 1987)

I.2.5.2 Les dégâts indirects

Les dégâts indirects des pucerons sont essentiellement de deux ordres qui sont :

I.2.5.2.1 Miellat et fumagine

Les produits non assimilés de la digestion de la sève, riches en sucre, sont éjectés sur la plante sous forme de miellat. Cette substance peut contrarier l'activité photosynthétique de la plante soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en favorisant le développement de champignons saprophytes. Ceux-ci provoquent des fumagines qui entravent la respiration et l'assimilation chlorophyllienne ou souillent les parties consommables (fruits par exemple) et les rendent ainsi impropres à la commercialisation (TANYA, 2002).

I.2.5.2.2. Transmission de virus

Les pucerons sont également vecteurs de virus de plantes. L'injection de salive est également à l'origine de la transmission de maladies virales ou parasitaires. Les pucerons constituent ainsi le plus important groupe d'insectes vecteurs de virus phytopathogènes, en transmettant au moins 275 virus (LECLANT, 1999).

I.2.6 Moyens de lutte

La gravité des dégâts infligés aux plantes cultivées a conduit à la mise en place de nombreuses études et au développement de moyens de lutte contre les pucerons (traitements insecticides, vaporisation d'huiles, lutte biologique, utilisation de répulsifs, plantes résistantes, etc.).

I.2.6.1 Prévention

L'utilisation des pièges à succions, pièges collants, pièges jaunes (Le puceron aime le jaune, cette attirance est mise à profit par les aphidologues qui disposent sur le terrain des

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

pièges de cette couleur pour détecter les attaques de pucerons (BRAULT et al ,2007). C'est une méthode habituelle de surveillance des populations (HULLE *et al.*1998).

Il est recommandé de ne pas trop fertiliser les plantes et d'éviter les fertilisants chimiques à action rapide, spécialement ceux qui sont riches en azote et qui favorisent la croissance rapide des pousses, qui attirent les pucerons, (TANYA ,2002).

I.2.6.2. Contrôle biologique

Les pucerons constituent une ressource alimentaire abondante et régulière utilisée par de nombreux organismes. La lutte biologique repose sur l'utilisation de ces organismes, appelés ennemis naturels ou auxiliaires des cultures, pour réduire les populations de pucerons (HULLE *et al.*, 1998).

Les pucerons sont communément attaqués par de nombreux ennemis naturels comme des prédateurs, des insectes parasitoïdes et des champignons pathogènes d'insectes.

Les prédateurs des pucerons tuent leurs proies pour s'en nourrir. Chacun d'entre eux a besoin de plusieurs proies pour effectuer son développement. On y compte quelques oiseaux, comme les mésanges, des araignées et surtout des insectes, notamment les coccinelles dont les larves et les adultes se nourrissent de pucerons, mais aussi les syrphes et les chrysopes, dont seules les larves sont prédatrices de pucerons.

Les parasitoïdes de pucerons appartiennent à l'ordre des hyménoptères, tout comme les guêpes ou les fourmis. Ces minuscules guêpes, principalement de la famille des Braconidae (sous-famille des Aphidiinae) mais aussi des Aphelinidae.

Certaines espèces de champignons microscopiques, essentiellement des entomophthorales, peuvent infecter les pucerons. Une fois les pucerons tués par ces champignons, leurs cadavres sporulent sous l'action combinée de l'humidité et de la température (TURPEAU-AITIGHIT *et al.*,2011).

I.2.6.3 Lutte chimique contre les pucerons

Dans le souci de maintenir un état sanitaire des vergers compatible avec les exigences économiques, des mesures de lutte, sous forme de traitements aphicides, sont effectuées chaque année à l'encontre de plusieurs pucerons.

Les traitements aphicides doivent viser à toucher et bien mouiller les colonies existantes .Pour atteindre les pucerons protégés par les feuilles enroulées, il faut utiliser un produit systémique ou faire une pulvérisation très fine (type brouillard) pénétrant bien dans la végétation.

Le choix de la matière active est un autre élément à retenir. Certes les produits spécifiques sont d'un cout plus élevé, mais ils ont l'avantage de ménager des auxiliaires .De

Chapitre I Synthèse bibliographique sur agrumes

même, il faut que les doses soient bien étudiées, de manière à éviter de tuer les ennemis naturels (BAYOUN et al, 1995).

Les produits les plus couramment utilisés sont le Karaté à une dose de 10L/ha, le Lannate à 9L/ha et le Cytrol Alpha à 7L/ha.

L'époque la plus favorable pour les applications insecticides contre les pucerons se situe au printemps (moment où les fondatrices vont donner plusieurs générations de femelles parthénogénétiques appelées fondatrigènes). Il est nécessaire d'intervenir dès l'apparition des premières colonies.

Le nombre d'applications varie selon les années, les régions et surtout selon l'importance des attaques. (BAYOUN et al, 1995).

Chapitre II :

Présentation de la

région d'étude

Chapitre II Présentation de la région d'étude

II .1 Position géographique la région de Bouira

Cette étude est réalisée dans la région de Bouira (36.375° latitude de Nord et 3,902° longitude Est). La région de Bouira s'étend sur une superficie de 445 626 ha représentant 0,1 % du territoire national. La superficie agricole totale représente 401 779 ha, parmi elle 265 662 ha représente 180 062 ha une superficie agricole utile dont seulement 9 500 ha sont irriguée. Les forêts occupent 112 250 ha et les surfaces non productives 23 867 ha. La Wilaya est limitée au Nord par les wilayas de Boumerdes et Tizi ouzou et la chaîne montagneuse du Djurdjura, à l'est par les wilayas de Bejaia et du Sud-Est par la chaîne montagneuse des Bibans et Bordj-Bou Arreridj au Sud-Ouest par les montagnes des Dirah et M'Sila et à l'Ouest par Médéa et Blida (D.S.A,2020).



Figure 14: Situation géographique de la wilaya de Bouira (D.S.A, 2020)

II .2 Facteurs abiotiques des régions d'étude

Deux types de facteurs abiotiques retiennent l'attention: ce sont les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques (FAURIE *et al.*, 1980).

II .2.1 Facteurs édaphiques de la région de Bouira

La région de Bouira est caractérisé par des sols iso-humiques, bruns, sur alluvions, profonds, à texture argileuse et à pédoclimat frais pendant la saison pluviale. Dans le massif du Djurdjura. TEFIANI *et al.*, (1991) et BENMOUFFOK (1994), confirment que les sols de la zone de Tikjda, évoluant sur un substratum géologique gréseux, répondent aux caractéristiques des sols bruns forestiers, acides. Les teneurs en matières organiques sont relativement élevées. L'atténuation de la décomposition organique est sans doute liée au fort taux de recouvrement des formations arborées. Pour cela, ABDELSSELAM *et al.*, (2000) et KOTANSKI *et al.*, (2004), témoignent que les sols du Djurdjura sont des sols gypseux avec des couches salées dans le triasique.

II .2.2 Facteurs climatique de la région d'étude

Le climat influe fortement sur les êtres vivants, il joue un rôle fondamental dans leur distribution et leur vie. Il dépend de nombreux facteurs: température, précipitation, humidité, vent, etc (FAURIE *et al.*, 1980).

II .2.2 .1 Température

Selon RAMADE (1984), la température représente un facteur limitant de toute première importance, elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et gouverne les répartitions potentielles des espèces dans l'écosystème. VANNIER (1994), situe les températures limites létales pour les insectes entre -5 °C pour la limite inférieure et +55°C pour la limite supérieure. DAJOZ (1974), note que la vitesse de développement, le nombre annuel de générations et la fécondité chez les ectothermes sont fonction de la température. Le tableau suivant, renferme les températures minimales et maximales de la région de Bouira durant l'année 2018

Tableau 9:Températures minimale(m) et maximale (M) moyennes mensuelles de la région de Bouira, (METEOBLUE, 2019).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Aou	Juil.	Sep	Oct	Nov	Déc
M (°C)	-0.1	-0.7	1	1.7	5.6	12	18	15.1	11	7.6	2	1.3
M (°C)	4.6	3.6	8	14	15	23	33	28.2	22	15	7.5	12
(M+m) /2(°C)	2.25	1.45	4.5	7.8	11	17	25	21.7	16	11	4.8	6.65

M: températures moyennes mensuelles maximales en degrés Celsius. m:

températures moyennes mensuelles minimales en degré Celsius

. $(M + m) / 2$ (°C): Moyenne des températures mensuelles.

Durant l'année 2018 le mois le plus froid est février avec une moyenne de 1,45 °C par contre le mois le plus chaud est juillet avec 25 °C.

II .2.2 .2 Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). L'eau constitue 70 % à 90 % des tissus de beaucoup d'espèces en état de vie active. Les périodes de sécheresse prolongées ont un effet néfaste sur la faune (DAJOZ, 1996), les précipitations moyennes mensuelles de la région de Bouira durant l'année 2018 est inscrite dans le tableau 10.

Tableau 10: Précipitations moyennes mensuelles (mm), (METEOBLUE, 2019)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Précipitation (mm)	67,1	102	36	2	18	16	0	0,8	39	50	35	0

Du tableau 10, il ressort que l'année 2018 est une année relativement sec pour la région de Bouira, le mois le plus humide est février avec 102 mm, il est suivi par janvier avec 67,1 mm et octobre avec 50 mm. Les mois les plus secs sont juillet et décembre avec 0mm

II .2.2 .3 Humidité de l'air dans les régions d'étude

DREUX (1980), définit que l'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air. L'humidité relative de l'air est le rapport en pourcentage de la pression réelle de la vapeur d'eau à la pression de vapeur saturante à la même température.

L'humidité relative de l'aire à Bouira durant l'année 2018 est notée dans le tableau 11 suivant.

Tableau 11: Humidité relative moyennes mensuelles de la région de Bouira en 2018 (H.R. : humidité relative moyenne mensuelle en %.), (METEOBLUE, 2019).

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Août	Sep	Oct	Nov	Déc
Humidité (H %)	76,3	78,9	68	60	52	50	35	48,1	65	72	79	72,7

L'humidité relative de l'air à Bouira est moyenne avec une moyenne annuelle de 63,1 %. Elle atteint son maximum au mois de février (H % = 78,91 %) et sont minimum au mois de juillet et août (H % = 35%).

II .2.2 .4 Vent etsirocco

Selon FAURIE *et al.* (1980), le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants. Il a une action indirecte, il agit en abaissant ou en augmentant la température suivant les cas. Il agit aussi en augmentant la vitesse d'évaporation, il a donc un pouvoir desséchant qui gêne l'activité des insectes. Le vent est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. Il est facteur déterminant dans l'orientation des vols d'acridiens migrateurs (DAJOZ, 1996). Les moyennes mensuelles des vitesses des vents dans la région de Bouira sont inscrites dans le tableau 10:

Tableau 12: Vitesse moyenne mensuelles du vent (Km/h.), (METEOBLUE, 2019)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aoû	Sep	Oct	Nov	Déc
Vitesse des vents (km/h)	14,4	18,4	15	12	13	13	10	11,5	12	12	9	6,84

Les vents qui soufflent sur la région de Bouira sont moyen à faibles, la vitesse moyenne maximale est enregistrée au mois de mars avec 15 km/h. la vitesse minimale est notée au mois de décembre avec 6,48 km/h.

II .2.3 Synthèseclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Pour en tenir compte, divers indices ont été proposés, les plus employés font intervenir la température et la pluviosité, étant les facteurs les mieux connus et les plus importants, car ils permettant de définir les limites climatiques d'une espèce donnée (LEBRETON, 1978 et DAJOZ 1996).

II .2.3.1 Diagramme ombrothermique de Gausсен des régionsd'étude

Ce diagramme permet d'exploiter les données climatiques faisant intervenir les précipitations et les températures. GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit lorsque, pour un mois donné, le total des précipitations P exprimée en millimètres est inférieur au double de la température T exprimée en degrés Celsius (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953).

A partir de cette hypothèse, il est possible de tracer des diagrammes ombrothermique ou pluviethermique dans lesquels on porte en abscisses les mois et en ordonnées les températures moyennes mensuelles à gauche et les hauteurs de pluie à droite avec une échelle double par rapport à celle des températures (DAJOZ, 1982), c'est-à-dire : $P = 2T$. La figure 02 représente le diagramme ombrothermique de la région d'étude pour l'année.

Le diagramme ombrothermique de la région de Bouira montre l'existence de deux périodes, l'une humide qui s'étale sur 6 mois de septembre jusqu'à la mi-mars. La saison

sèche dure près de 5 mois. Elle va de la fin mars jusqu'à la fin du mois d'août.2018 (figure 15).

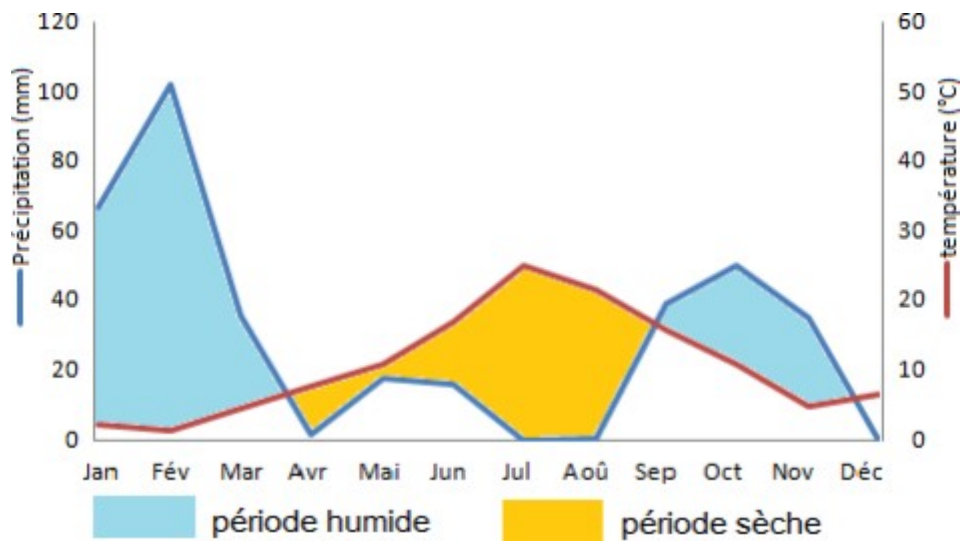


Figure 15: Diagramme ombrothermique de Bouira en 2018.

II .2.3.2 Climagramme pluviothermique d'Emberger Selon DAJOZ (1971) et MUTIN(1977)

Le climagramme d'Emberger permet la classification des différents types de climats méditerranéens, ainsi que la distinction entre leurs différentes nuances. Le quotient pluviothermique «Q» s'obtient selon la formule suivante :

$$Q2 = \frac{2000P}{M2 - m2}$$

P : Précipitation annuelle (mm)

P: somme des précipitations de l'année prise en considération (mm).

-M: moyenne des maxima de température du mois le plus chaud exprimée en degrés Celsius

- m: moyenne des minima de température du mois le plus froid exprimée en degrés Celsius

La région de Bouira présente un Q2 de 56,86. En rapportant les valeurs de Q2 et la température minimale du mois le plus froid (3,9°C) sur le climagramme d'Emberger, on situe la région de Bouira dans l'étage climatique semi-aride à hiver doux (figure 03).

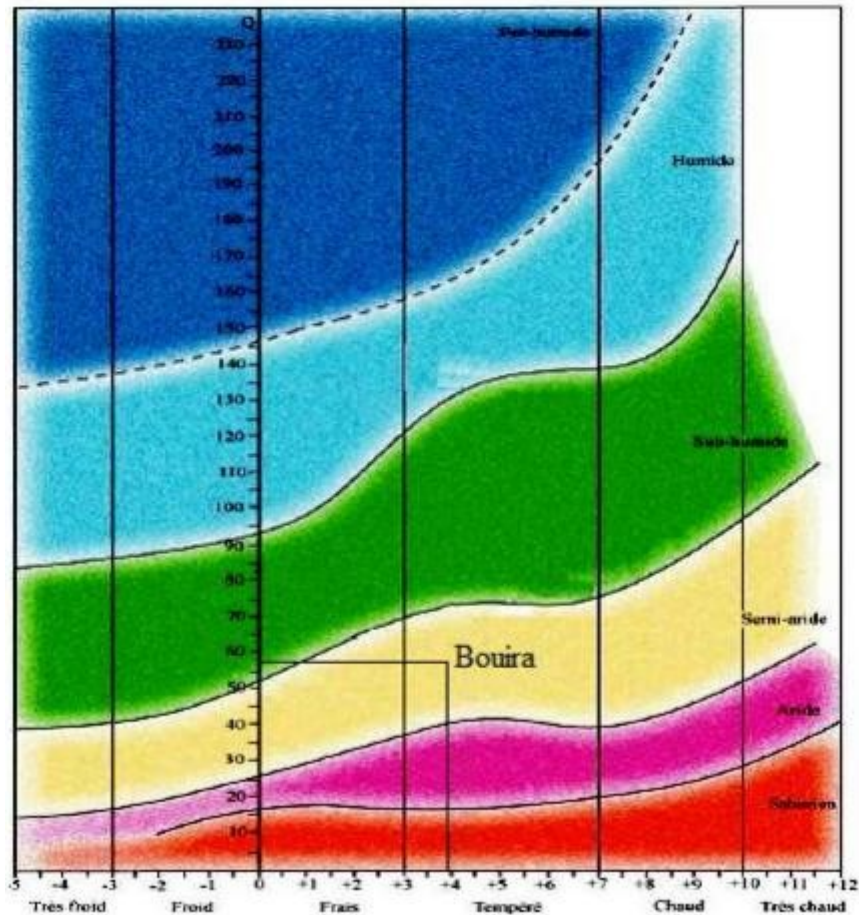


Figure 16: Climagramme pluviométrique d'EMBERGER de la région de Bouira (2002-2012)

II .2.4 Facteurs biotiques de la région d'étude

La conservation de la biodiversité constitue un enjeu planétaire qui passe obligatoirement par une parfaite connaissance de la distribution de la faune et de la flore. Les données bibliographiques sur la faune et la flore de Bouira sont présentées ci-dessous.

II .2.5 Faune et flore de la région de Bouira

La végétation de la région de Bouira est steppique au Sud du djebel Dirah. Elle est forestière dans sa partie allant du Nord-Est vers le Nord-Ouest soit jusqu'à Tikjda, dominée soit par le pin d'Alep près de Slim, soit par le chêne-liège ou soit par le cèdre vers Thigounatine (BOETTGENBACH, 1993; SAYAH, 1996). Selon BOETTGENBACH(1993), au niveau d'AitLaaziz, d'Aomar, de Begasse, de Bouzegza Malla, de Guerrouma, de Serou, de Ksenna, d'El-Ksaret de Bordj-Okhriss, c'est le chêne-liège qui apparaît le plus fréquent.

Les zones céréalières et fruitières sont plus localisées à l'ouest au niveau de la plaine des Arribs, au centre dans la zone de Bouira et au Sud-Est, vers Sour-El-Ghozlane et Oued

Djenane. Les oliveraies occupent toutes les hauteurs du Nord particulièrement celles de M'Chedallah (BOETTGENBACH, 1993). Il est à rappeler que la zone des deux oueds Lekhel et Dhous présente des caractéristiques favorables pour le gagnage et pour une implantation ultérieure de colonies du Héron garde-bœuf

II .2.5.1 Données bibliographiques sur la faune de Bouira

Dans la zone d'Aomar près de Bouira, (HAMMACHE, 1986) mentionne parmi l'entomofaune de l'olivier, *Mantis religiosa*(Mantidae), *Lissolemmus* sp. (Orthoptera), *Nezaraviridula* et *Eurydemadecorata*(Heteroptera), *Saharaspisceardi* et *lepidosaphesdestefanii*(Homoptera), *Sitona lineatus* (Curculionidae), *Vespa germanica*(Vespidae), *Praysolea*(Lepidoptera) et *Ceratitiscapitata* et *Dacusolea*(Diptera). Il est à noter que la chouette chevêche *Athenenoctua*(HAMMACHE, 1986) est observée dans les zones agricoles à Bouira, MOUHOUB et DOUMANDJI (2003) signalent également la présence du hérisson d'Algérie *Atelerix algirus* et de sa proie la fourmi moissonneuse *Messor barbara*.

II.3 Agriculture dans la Wilaya de Bouira

Bouira demeure caractérisée par sa vocation agricole et forestière. Les espaces agricoles sont constitués par l'ensemble des vallées, les plaines et des plateaux représentés par

- Les vallées de l'ouest et sahel Edhous, Oued Issir
- La plaine des arribes
- Les plateaux de Bouira El Asnam – El Hachimia ces derniers sont utilisés pour la céréaliculture, l'arboriculture fruitière et les cultures fourragères, les espaces localisés dans les zones de montagne sur de fortes pentes se caractérisent par la pratique de l'arboriculture rustique, la céréaliculture combinée avec un élevage de type familiale. Généralement la pratique de l'agrumiculture localisée dans la zone de lakhdaria (zone d'étude)

Chapitre III :

Matériels et méthodes

III. 1 Choix de la station

Notre travail a été effectué dans une parcelle d'agrumes située au niveau de la station de l'Institut National de la Formation Professionnelle spécialisé dans l'agriculture ou il forme des techniciens supérieurs dans toutes les spécialités d'agriculture. L'Institut spécialisé est implanté sur une superficie de 3 hectares, dont 600 m² servira de lieu aux travaux d'expérimentation (INSFP 2020).

L'INSFP: est situé à LAKHDARIA anciennement nommée Palestro pendant la colonisation française, qui se trouve à 33 kilomètres au nord-ouest de Bouira et à 74 kilomètres au sud-est d'Alger sur une boucle de l'oued Isser. La ville est entourée de montagnes dont la plus haute est "Lalla Moussaad ". L'oued a creusé sur 4 km dans la montagne des gorges qui portent le nom des gorges de palestro (INSFP, 2020)



Figure 17 : Carte satellitaire de la région de Lakhdaria montrant le site de prospection (Google earth pro.2020).

Cette parcelle occupe une superficie d'environ 600 m². Constituée de 5 variétés d'agrumes (oranger, mandarinier, citronnier, le bigaradier et le Thomson) dont les arbres sont âgés de 7 ans et distants de 5.5 mètres les uns des autres (fig 18).(INSFP 2020).



Figure 18 : Verger d'agrumes INSFP (original, 2020)

2. Variétés d'agrumes cultivées dans la station d'étude

a) Mandarinier

LOUSSERT (1989), est l'une des moins acides parmi les agrumes, mais elle a de nombreux pépins, son écorce est fine, d'une couleur mandarine

b) Bigaradier

Selon ESCLAPON (1975), le Bigaradier avec ses divers clones est cultivé surtout pour les fleurs, les fruits, les feuilles et les brouts de taille, qui assurent la production (après distillation) de l'eau de fleur d'oranger, de confitures (avec les fruits mûrs) et de vins apéritifs avec les fruits verts. C'est un excellent porte-greffe, car il est résistant à la Gommose et accepte les sols calcaires.

- ✓ Dans la station le Bigaradier est utilisé comme pollinisateur et un porte greffe avec 8 pieds

c) -Citronnier (Citruslimon)

Selon ESCLAPON (1975), ils ont la taille d'un petit citron, se récolte principalement entre la fin septembre et la fin décembre lorsque sa peau est encore verte.

- ✓ Dans la station la variété du citronnier est de quatre saisons avec 12pieds

d) L'oranger

Est l'agrume le plus cultivé au monde. Sa floraison très parfumée, sa belle allure, son feuillage ornemental, ses gros fruits de couleur orange, juteux et vitaminés (ESCLAPON, 1975)

Dans la station l'oranger est de 45 pieds réparti en (*Valencia*) 15 pieds, la (*Sanguine*) 11 pieds, et la(Portugaise)

III.3 Méthodes de travail

III. 3.1 Dispositif expérimental

La phase de vol chez les pucerons joue un rôle fort important dans la dispersion des espèces, dans la recherche des plantes hôtes et dans la transmission des maladies virales (BOUCHERY, 1979 et LAAMARI, 2004). Afin de contrôler tous ces phénomènes, il faut procéder à un échantillonnage du milieu aérien en capturant les pucerons ailés qui se déplacent librement (RABASSE *et al*, 1976).

Dans la présente étude, nous avons opté pour le piégeage à l'aide des pots jaunes et l'échantillonnage à mains afin de caractériser la fréquence et l'importance de l'activité de vol du plus grand nombre possible d'espèces de puceron rencontrés durant la période d'échantillonnage. L'attraction des pucerons par la couleur jaune est connue depuis longtemps. Cette couleur tend à provoquer l'atterrissage de ces insectes (BLADY et RABASSE ,1983).

III. 3.2 Méthodes d'échantillonnage des aphides

III. 3.2.1 Matériel utilisé

a. Matériel de terrain

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Un pinceau qui nous a permis de prélever les pucerons sur le végétal
- Des tubes à essai, remplis d'alcool à 70°C et hermétiquement fermés, dans lesquels sont mis les pucerons récoltés

b. Matériel de laboratoire

- Au laboratoire, nous avons employé le matériel suivant:
- Des boîtes de pétri en verre, dans lesquelles, nous avons placé les pucerons récoltés pour l'identification
- Une loupe binoculaire qui a servi à l'observation pour la détermination des espèces de pucerons
- Des épingles entomologiques et des pinces fines pour assurer les différentes manipulations

Méthodes utilisées

III.3.2.2.1 Capture à la main

Lors de notre travail, nous avons effectué une sortie par semaine, du 22 février 2020 au 10 mars 2020. Au total, nous avons effectuée 5 sorties durant toute la période d'usage.

Les observations ont été faites sur des arbres pris au hasard pour chaque variété d'agrumes. A chaque fois, on examine les organes végétaux, bourgeons, fleurs, feuilles jeunes pousses en choisissant la plus infestée ou l'on prélève délicatement les pucerons à l'aide d'un pinceau. Les pucerons prélevés sont mis dans des tubes en plastique, remplis d'alcool à 70°C portant une étiquette indiquant la date du prélèvement, le nom de la variété de la plante hôte



Figure 19 : les jeunes pousses (Original)



Figure 20: les jeunes feuilles prélevées dans des boites de pétri (Original)

III.3.2.2.1 Avantages de la cueillette à lamain

D'après BENKHELIL (1991), La capture à la main est la meilleure méthode pour fournir des données précises concernant les plantes hôtes. Cette méthode est l'une des techniques les plus sûres pour déceler les liens trophiques entre les espèces.

III.3.2.2.1.2 Inconvénients de la cueillette à lamain

Les récoltes par cette méthode peuvent être rapportées à un volume végétal défini en raison du mouvement perpétuel de la faune. La valeur quantitative de tels échantillons est donc comparative d'un jour à l'autre, en un même endroit et pour la même espèce entomologique (BENKHELIL, 1991).

III.3.3 Méthodes d'échantillonnage des aphides ailés par les pots jaunes

Pour le piégeage des pucerons ailés, nous avons utilisé des pots jaunes de 20 cm de hauteur, qui ont permis l'attraction des pucerons ailés. Les pots sont remplis à leurs tiers d'eau rajoutée d'un détergeant qui va jouer le rôle d'un mouillant pour retenir les aphides à l'intérieur du pot jaune. Au total 20 pots jaunes sont utilisés pour l'échantillonnage à raison de 5 pots par variétés. Les pots sont rattachés à l'aide d'une ficelle métallique et laisser su place pendant une semaine. Les pucerons capturés sont trier à l'aide d'une passoire et mis dans des tubes remplis de l'alcool à 70°C.



Figure 21: Pièges jaunes en plastiques additionnés d'eau savonneuse (Originale, 2020)



Figure 22 : mise en place du piège jaune (original ,2020)

III.3.3.1 Avantages des pièges jaunes

L'emploi des pièges jaunes présente plusieurs avantages. Ils sont très peu coûteux, ne nécessitent aucune source d'énergie, utilisables n'importe où et n'importe quand. Ils permettent un ramassage facile et un parfait état des insectes capturés aisément déterminables. D'après CHAUVIN et ROTH (1966), les pièges colorés sont d'une grande efficacité, leur emploi permet de recenser avec beaucoup de finesse la faune d'un endroit précis. Selon ROTH (1972) la couleur préférentielle, pour la plupart des insectes est le jaune «citron».

III.3.3.2 Inconvénient des pièges jaunes

D'après LAMOTTE et BORLIERE (1969), Les pièges jaunes présentent une double attractivité en égard d'une part à leur teinte, et d'autre part à la présence de l'eau, de ce fait on peut leur reprocher une certaine sélectivité.

III.3.3.3 Technique de reconnaissance des pucerons

Une fois au laboratoire, le contenu des tubes à essai est versé dans une boîte de pétri, pour la séparation des pucerons des autres espèces capturés dans les pots jaunes. Nous avons tenu à séparer les ailés pour chacune des espèces. L'identification des différentes espèces est faite à l'aide d'une loupe binoculaire pour les espèces courantes et au microscope optique,



Figure 23: l'identification des pucerons sous loupe binoculaire (Originale, 2020)

Après montage entre lame et lamelle, pour certaines espèces plus difficiles à identifier en utilisant des clés de détermination

Les critères de différenciation des genres et des espèces de pucerons portent le plus souvent sur les caractères suivants :

La pigmentation et l'ornementation de l'abdomen

- La forme, la couleur et la longueur du corps
- La forme du front et des tubercules frontaux
- La forme et la longueur des antennes
- La forme et le nombre des articles antennaires
- Le nombre des sensorias primaires et secondaires sur les antennes
- La nervation des ailes spécialement la nervure médiane et la bifurcation
- La forme et la longueur des cornicules
- La forme de la queue et le nombre des soies caudales

La présence de taches et de plaques de cire Concernant l'identification des Hyménoptères parasitoïdes des pucerons, il est procédé à l'observation de certains caractères morphologiques comme la couleur de l'individu, la nervation des ailes, la présence ou l'absence des soies sur les ailes, la forme de stigma, la forme du premier tergite abdominal (pétiole), la forme de propodeum, la forme, le nombre des articles antennaires et la forme de l'oviposition (STARY, 1970). Dans certains cas, la couleur et la forme de la momie peut donner des renseignements sur le genre et même l'espèce du parasitoïde (RAKHSHANI *et al.* 2007). La détermination des insectes jusqu'au niveau taxonomique de l'espèce a été réalisée à partir des clés d'identification.

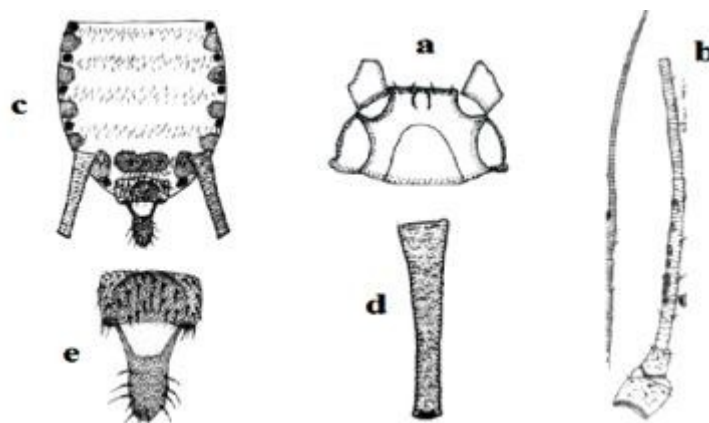


Figure 24 : Critères morphologiques d'identification d'un puceron (SAHRAOUI, 1999). a - Tête; b – Antennes; c - Abdomen; d – Cornicules; e – Cauda.

Chapitre IV:

Résultats et

discussion

Chapitre IV résultats préliminaires

Le dispositif d'échantillonnage appliqué dans le verger expérimental de l'INSFP de Lakhdaria durant la période allant de février à mars 2020, nous a permis de dresser le tableau 13 récapitulatif de la présence ou l'absence des pucerons sur les différentes espèces d'agrumes du verger.

Tableau 13 : absence et présence des pucerons dans le verger

	Date des sorties									
	23/02/2020 (17°C, 35%)		03/3/2020 (17°C, 40%)		06/03/2020 (18°C, 45%)		09 /03/2020 (22°C, 60%)		12/03/2020 (27°C, 71°)	
Variétés	P	A	PA		P	A	PA		P	A
Bigaradier	-		+		+++		+++		+++	
Oranger (Washington navel)		-	+		++		+++		+++	
Citronnier (4saisons)		-	+		++		+++		+++	
Mandarinier		-	+		++		+++		+++	

- (-) : Absence totale des pucerons
- (+) : Présence faible des pucerons
- (++) : présence moyenne des pucerons
- (+++) : forte présence des pucerons

Ce tableau nous montre la densité des pucerons récoltés durant les différentes sorties de ce travail

- ✓ Pour la première sortie nous avons observé une absence totale des pucerons pour toutes les variétés du verger, cela est probablement dû à une baisse de température et la faible humidité du milieu.
- ✓ pour la deuxième sortie nous avons constaté une faible attaque des pucerons sur les quatre variétés
- ✓ à partir de la 3ème, une augmentation remarquable du nombre d'individus des populations des pucerons sur toutes les variétés, avec un pourcentage plus élevé sur le bigaradier.

Les Figures suivantes (25,26,27,28,29,30,31 et 32)) représentent des spécimens de pucerons indéterminés récoltés sur les différentes espèces du verger .

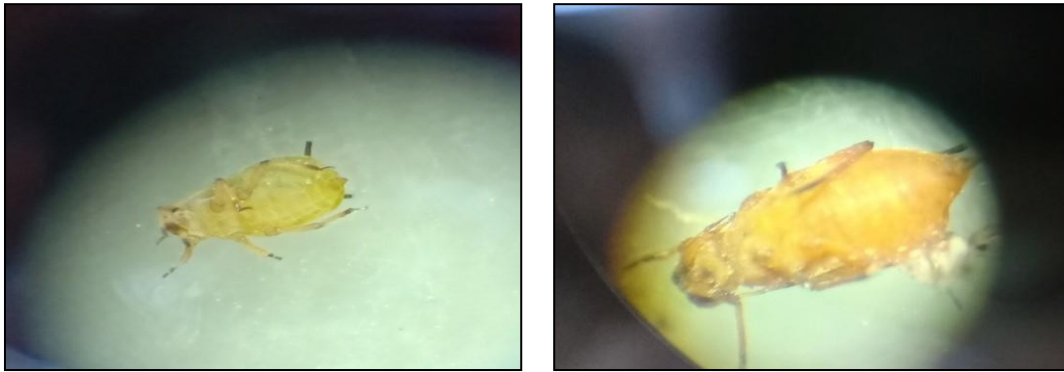


Figure 25: puceron aptère non identifié (Oranger) (Original 2020)

- Faceventrale

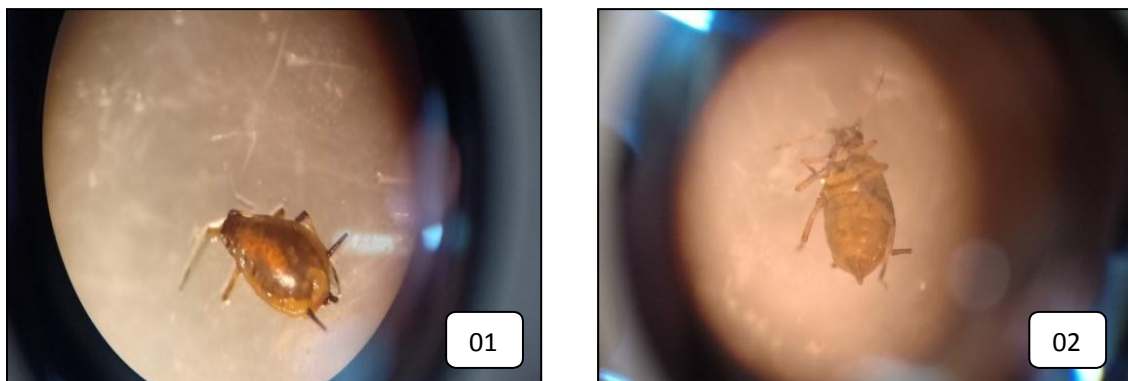


Figure 26:puceron aptère non identifié (citronnier) (Original 2020)

01 : Face dorsale, **02 :** Face ventrale

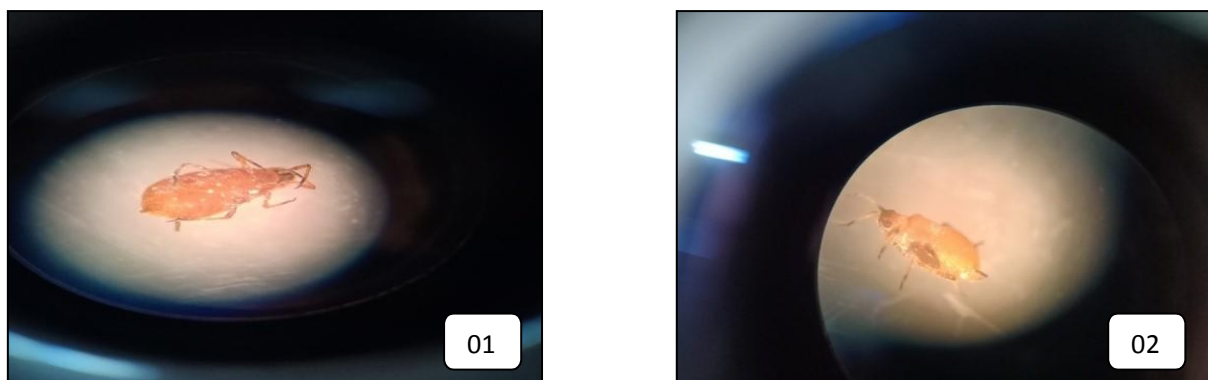


Figure 27: Puceron aptère non identifié (Thomson) (Original 2020)

01 :Face ventrale, **02 :** Face dorsale



Figure 28 : puceron aptère non identifié (Bigaradier) (Original,2020)



Figure 29 : puceron aptère nonidentifier (Mandarinier)(Original,2020)



Figure 30 : puceron aptère non identifier (Oranger) (Original,2020)



Figure 31: puceron aptère non identifier (Mandarinier) (Original, 2020)

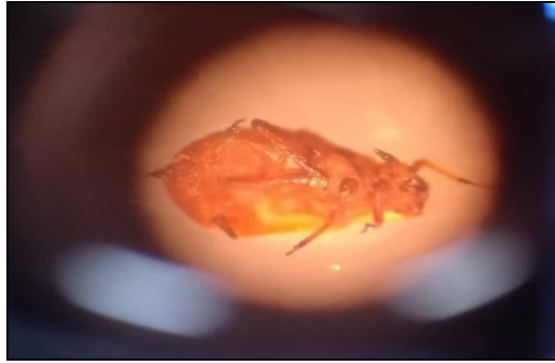


Figure 32 : puceron aptère non identifié (Citronnier) (Original 2020)

Les Figures suivantes (33, 34, 35, 36,37 et 38) représentent les dégâts causés par les pucerons sur le verger.



Figure 33 : Taches sur les feuilles (citronnier). Original 2020



Figure 34 : Jaunissement de Feuilles (Mandarinnier) Original



Figure 35 et 36 : Enroulement et déformation des feuilles orangées. Original 2020



Figure 37 : fumagine sur le fruit (citronnier). Orignal 2020

Figure 38: Fumagine sur les feuilles (citronnier)

Conclusion

L'objectif de notre travail est de démontrer le principal insecte ravageur qui est le puceron présent dans un verger d'agrumes dans la région de LAKHDARIA et qui peut provoquer des pertes sur la production.

L'expérimentation s'est déroulée dans une station agricole d'agrumes qui contiennent 5 variétés différentes (L'Oranger, Citronnier, Mandarinier, Bigaradier et le Thomson) Durant la période allant de 20 février 2020 au 12 mars 2020. L'échantillonnage était fait sur les arbres de agrumes de chaque variété, la méthode consistait à deux types d'échantillonnages : cueillette à la main et l'utilisation des potsjaunes.

L'identification n'a pas pu être réalisée au laboratoire suite à la pandémie du covid-19 mais l'observation sur terrain nous a permis d'observer la présence de plusieurs espèces de pucerons.

On a noté également l'augmentation des populations de pucerons qui a été observée lorsque la température était optimale et les précipitations faibles. Nous avons noté également la présence d'une forte population des pucerons sur les bigaradiers par rapport aux autres variétés suite à son volume remarquable.

Perspectives :

En perspective, il serait judicieux d'approfondir cette inventaire en utilisant d'autres moyens de piégeage tout au long de l'année en fonction des pousses de sèves afin de bien comprendre la bio-écologie de ce ravageur.

Références bibliographiques

1. **ABDELSSELAM M., MANIA., MUDRY J., GELARD J.P., CHAUVE P., LAMI H., AIGOUNE., 2000.** Argument hydrogéochimique en faveur du Trias évaporitique non affleurant dans le massif du Djurdjura (Dorsale Kabyle, élément des Maghrébides). Revue des sciences de l'eau, 13(2),155-166.
2. **ACTA., 2008.** Guide pratique de défense des cultures, Association de Coordination Technique Agricole, Paris, 867p.
3. **AGUSTI M., ZAROGOZA S., BLEIHOLDER H., BUHR L., HACK H., KLOSE R., SATAUSS R., 1995.** Echelle BBCH des stades phénologiques des agrumes. 120-150.
4. **ANYA D., 2002.** Aphids- Bio Integral Resource Center, Berkeley
5. **AROUN M.E.F ., 1985.-** Les aphides et leurs ennemis naturels en verges d'agrumes de la Mitidja . Thèse Magister. agro .,Inst . nati .agro ., ElHarrach ,125p.
6. **BACHES M et BENEDICTE A., 2002.-** Agrumes. Ed. UgenUlmer, PARIS, 40(132), 96p.
7. **BACHES M et BENEDICTE A., 2011.-** Agrumes. Ed. UgenUlmer, PARIS, 6(440), 127p.
8. **BAGNOULS F., GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull.Soc.Hist.Toulouse,193-239.
9. **BAILET J-M., 2011.** Les ravageurs des agrumes. Institut océanographique paulricard. Journée biologique du parc Phoenix, 113p. Pomenade des anglais, Nice,9-13.
10. **BAYOUNE I.M., PLAPP F.W., GILSTRAP F.E. and MICHELS G.J., 1995.** Toxicity of selected insecticides to Diuraphisnoxia (Homoptera, Aphididae) and it'snaturalennemies .jour. Of Econo. Entomo.88(5),1177-1185.
11. **BENMOUFFOK A., 1994.** Approche écolopédologique dans la formation à Cedrusatlantica, cas du massif du Djurdjura.Algerie.Ann.Rech.For.Maroc, 205-217 p
12. **BICHE M., 2012.** Les principaux insectes ravageurs des agrumes en Algérie et leurs ennemis naturels. Institut national de la protection des végétaux, le ministère de l'agriculture et du développement rural et FAO, 36p.

13. **BLACKMAN R.L., et EASTOP V.F., 2000.** Aphids on the world's crops. An identification and information guide. 2nd Ed. New York: JOHN WILEY et Sons Publishers, 466 p.
14. **BOETTGENBACH N., 1993.** Etude agro-pédologique des plateaux de Bled El Madjen (Haïzer), Bouira, AïnBessam et El-Hachimia. Agence nationale ressources hydriques (A.N.R.H.), Rapport I, Alger, 80p.
15. **BONNEMAISON L., 1962.** Les ennemis animaux des plantes cultivées. Ed. S.E.P., Paris ,605p.
16. **BRAULT V, UZEST M, MONSION B, JACQUOT E & BLANC S, 2007.** Aphids as transport devices for plant viruses Les pucerons, un moyen de transport des virus de plante. C. R. Biologies 333-525-531.
17. **D.S.A. 2018.-** Direction des Services Agricoles –BOUIRA-.
18. **D.S.A. 2020.-**Direction des Services Agricoles –BOUIRA-.
19. **DAJOZ R., 1971.** Précis d'écologie. Ed. Dound, Paris, 434 p.
20. **DAJOZ R., 1974.** Dynamique des populations. Ed. Masson et Cie, Paris, 301 p.
21. **DAJOZ R., 1996.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
22. **DEDRYVER. C.A., 1982.** Qu'est-ce qu'un puceron ? journ. D'info etd'étude « : les pucerons des cultures, Le 2, 3 et 4 mars 1981. Ed. Bourd, Paris, 9-20.
23. **DELORME R., 1997.** Pucerons et insecticides : prévention et gestion des résistances .Cultures légumières, numéro hors série : environnement, juin 1997. Paris ,11-15.
24. **DIFONZO C.D ., RAGSDALE D.W ., RADCLIFFE E.B .,GUDMESTAD N.C. and SECOR G.A ., 1997.** SEASONAL abundance of aphidvectors of patato virus Y in the red river Valley of Minnesota and North Dakota . Jour .Econ of Entom, 16(4). 90 p.
25. **DREUX P., 1980.** Précis d'écologie. Ed. Presse Univ. France, « Lebiologiste », Paris, 231 p.
26. **F.A.O., 2002.** Production 2001. Collection F.A.O. Statistique 55(170), Rome, 259 p
27. **FAURIE C., FERRA C., et MEDORI P., 1980.** Ecologie. Ed. J.-B., Bailliére, Paris, 168p.
28. **FEDON, 2008.** Fiche technique sur les pucerons, France. 7p.

29. **FOURAGE C., 1990.** Les pucerons sont-ils si dangereux ?.Revue Agronomie Belge, 47(120).4-6.
30. **GAUTHIER L., 2008.** Pépinière Louis Gauthier. Révision du 19/08/2008
31. **GODIN C & BOIVIN G, 2002.** Guide d'identification des pucerons dans les cultures maraîchères au Québec. 45p.
32. **GRASSE P.P., 1951.** Traité de zoologie. Anatomie, Systématique, Insectes Supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson et Cie, T. X., Fasc II, Paris, 1947p.
33. **GRISONI M., 2003.** La culture des agrumes à l'île de la réunion. 2eme Ed. Lavoisier, Paris cedex, France, 260p.
34. **HAMACH M., 1986.** L'entomofaune de l'olivier dans la région d'Aomar à Bouira et etudebio-écologique de DacusoleaeRisso (Diptera, Trypetidae). Thèse Ingénieur, Inst. nati, agro. El-Harrach, 69p.
35. **HOLMAN J., 2009.** Host plant catalog of aphids : Palaearcticregion. Ed. Springer (Berlin), 1216 p.
36. **HULLE M., TURPEAU E., LECLANT F., et RAHN M.J., 1998.** Les pucerons des arbres fruitiers. Cycle biologique et activités de vol .Ed . Asso. Coord. Tech .agri. (A.C.T.A.) et Inst. nati .rech . agro. (I.N.R.A.), Paris, 77p.
37. **HULLE M ., TURPRAU E ., LECLANT F., et RAHN M.J ., 1998.** Les pucerons des et inst .nati .rech . agro .arbres fruitiers. Cycles biologiques et activités de vol .Ed.paris, 136p.
38. **I.N.S.F.P., 2002.** Institut National Spécialisé en FormationsProfessionnels.
39. **I.N.S.F.P., 2020.** Institut National Spécialisé en FormationsProfessionnels.
40. **INRA. 2010.** Les agrumes au Maroc, Collection technique et productions agricoles, Rabat, 19 p.
41. **INRA. 2013.** Les agrumes au Maroc, Collection technique et productions agricoles, Rabat, 26 p.
42. **IPERTI G., 1974.** Les principaux auxiliaires entomophages coléoptères, les coccinelles. Les organismes auxiliaires en verger de pommier. Ed. Orga. Inter. Lutte. Biol. (O.I.L.B.) .111-121.
43. **IPERTI G., 1978.** Influence de l'alimentation sur la fécondité des coccinelles aphidiphages. Ann. Zool. Ecol. Anim. 10(3).449-452.
44. **JACQUEMOND C, AGOSTINI D, CUR K., 2009.** Des agrumes pour l'Algérie, Bureau d'ingénierie en horticulture et agro-industrie, 4p.

45. **KITOUS K .et LADDAOUI D ., 1998.** Inventaire des pucerons et étude des fluctuations de *Toxopteraauranti* Boyer de Fonscolombe ,1841 (Homoptera , Aphididae) dans un verger d'agrumes à Oued-Aissi(Tiziouzou). Mémoire Ing.agro.,Inst.agro ., Univ. Tizi-ouzou. 245p.
46. **KOTANSKI Z., GIERLINSKI G., et PTASZYNSKI T., 2004.** Reptile tracks(*Rotodactylus*) from the Middle Triassic of djurdjuramountains in Algeria.*Geol.Quart.*,48(1).89-96.
47. **LAAMARI M., 2004.** étude éco biologique des pucerons des cultures dans quelques localités de l'est algérien .ThèseDoctorat .Inst.nati.agro., ElHarrach.
48. **LEBRETON P., 1978.** Ecologique : Initiation aux disciplines de l'environnement. Ed. Inter Editions, Paris, 239 p.
49. **LECLANT F., 1978.** Etude bioécologique des aphides de la région méditerranéenne.
50. **LECLANT F., 1999.** Les pucerons des plantes cultivées, clefs d'identification II, cultures maraîchères. Ed. Association coordination. Technique. Agricole. (A.C.T.A.) et Institut. National. Recherche. Agricole (I.N.R.A.), Paris, 98p.
51. **LECOQH.,1996.**-ladisséminationdesmaladiesàvirusdesplantes.*Rev Hort.*, (365), 13-20.
52. **LOUSSERT R., 1987.** Les agrumes arboriculture. Ed. Lavoisier, Paris, 65(1), 113p.
53. **LUCAS P. D., 2012.** Les coccinelles de la Martinique: une ressource biologique méconnue pour la protection durable des cultures. Coléoptères de Petites Antilles,86-94.
54. **LYON J.P ., 1983.** Les prédateurs auxiliaires de l'agriculture. Ed .Inst. nati. Rech.agro (I.N.R.A), Antibes,35-38.
55. **M.A.D.R., 2003.** Statistique agricole. Ed.Mini.agri.déve.rur.,Alger.
56. **M.A.P. 1997.** programme de réhabilitation et de développementde l'agrumiculture. Ed.Mini.agri.peche.alger 20 p.
57. **MADR., 2013.** Le Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural. Bilan de la production agrumicole. La direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information MADR.Algérie.
58. **MADR., 2013.** Le Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural. Bilan de la production agrumicole. La direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information MADR. Algérie, 12p.

59. **MOUHOUB C., et DOUMANDJI S., 2003.** Importance de la fourmi moissonneuse *Messor barabara* dans le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie au niveau d'une zone agricole (Bouira). Journée inf. entomol., 28 – 29 avril 2003, Fac. Sci. natu. Vie, Univ: Béjaïa.
60. **MUTIN G., 1977.** la Mitidja, décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 606p
61. **PAULIAN M., 1999.** Lutte biologique contre les ravageurs. Les chrysopes, auxiliaires contre des insectes divers. *Phytoma, Défense des cultures*, (522), 41-46.
62. **PRALORAN C., 1971.** Les agrumes. Ed. Éditeur 8348, Paris, 10(5), 25p.
63. **RABASSE J.M ., 1985.** Pucerons en cultures protégées, les problèmes posés et les moyens de les contrôler en lutte intégrée,
64. **RAKSHANI E., TALEBIL A A., STAR P., TOMANOVIC Z. et MANZARI S., 2007.** Aphid- parasitoid (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiidae) associations on willows and poplars in Iran. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53(3), 281-292.
65. **RAMADE F., 1984.-** Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw Hill, Paris, 397p.
66. **REBOUR H., 1950.** Les agrumes en Afrique du Nord. Union des Syndicats de Producteurs d'Agrumes, 477p.
67. **REMAUDIERE G & REMAUDIERE M, 1997.** Catalogue des Aphidae du monde of the world's Aphididae, Homoptera, Aphidoidea. Techn. Et prati ; Ed. I.N.R.A, 60p.
68. **ROBERT Y ., 1980.** Recherches sur la biologie et l'écologie des pucerons en Bretagne ; application à l'étude épidémiologique des viroses de la pomme de terre . Thèse Doctorat .Sci .natu., Rennes, 305p.
69. **ROBERT Y ., 1982.** Fluctuations et dynamique des populations de pucerons. Jour .étu info. Sur les pucerons des cultures, 85p.
70. **SAHARAOU L., BENZARA A. et DOUMANDJI- MITICHE B., 2001:-** Dynamique des populations de *Phylloxera staintoni* (1856) et impact de son complexe parasitaire en Algérie. *Rev. Fruits*, 56 (6), 403 -413.
71. **STARY P., 1970.** Biology of aphid parasites (Hymenoptera: Aphidiidae) with respect to integrated control. Series *Entomologicae*. Dr.W. Junk Publishers. The Hague. 643p.

72. **SWINGLE W.T.**, 1948. Citrus industrychap IV (the botany of Citrus and its wild relatives of the orange Subfamily). Univ. Of California Press, Berkeley and Los Angeles, 605 p.
73. **TANAKA T.**, 1957. Species problem in Citrus. Japanese Society for Promotion of Science, Tokyo, Japan, 50p.
74. **TURPEAU-AIT IGHILE ., ROBERT Y . et MONNET Y ., 2011.** Les pucerons des plantes maraichères. Cycles biologiques et activités de vol. Ed. Asso. .Coor. Tech .agri. (A.C.T.A.) et Inst. nati .rech .agro .(I.N.R.A.), Paris, 136 p.
75. **VANNIER G., 1994.** The thermobiological limits of some freezing intolerant insects: the supercooling and thermotupor points. Acta Oecol. 15,31-42.
76. **VINCENT C. et CODERRE D., 1992.** la lutte biologique. Ed. Lavoisier, Paris, 671p.
77. **VIRBEL-ALONSO C., 2011.** Citron et autres agrumes. Ed. Groupe Eyrolles, 15 p.

Résumés

Résumé

Dans le cadre de la présente étude, qui s'est déroulée dans la région de Lakhdaria, entre le 20 février 2020 et le 12 Mars 2020, nous avons pu faire un suivi spatio-temporel des principaux pucerons ravageurs existant dans un verger d'agrumes. L'échantillonnage est réalisé avec deux méthodes : la capture à la main et les pots jaunes. Ce suivi montre la présence de plusieurs espèces de puceron non déterminées sur les différentes espèces d'agrumes du verger avec des dégâts plus au moins important sur le bigaradier. Les pièges jaunes placés dans le verger montrent la présence de quelque puceron ailé durant le mois de mars.

Mots clés : Pucerons, Vergers d'agrumes, L'Akhdaria,

Abstract

As part of the current study, conducted in the Green area, between February 20, 2020 and March 12, 2020, we were able to conduct spatial and temporal observation of the main manfrom insects found in the citrus grove . Samples are taken in two ways: hand pickup and yellow utensils. This monitoring shows the presence of many undefined species on different types of citrus in the orchard with more or less damage to sour oranges. Yellow traps placed in the orchard show some winged men in March

Key words: Aphids, Citrus orchards, Akhdaria

ملخص

جزء من الدراسة الحالية ، التي أجريت في منطقة الأخرسية ، في الفترة ما بين 20 فبراير 2020 و 12 مارس 2020 ، تمكنا من إجراء مراقبة مكانية وزمنية لحشرات المن الرئيسية الموجودة في بستان الحمضيات . يتم أخذ العينات بطريقتين: الالتقاط باليد والأواني الصفراء. يوضح هذا الرصد وجود العديد من أنواع المن غير المحددة على أنواع مختلفة من الحمضيات في البستان مع أضرار أكثر أو أقل على البرتقال الحامض. تظهر الفخاخ الصفراء الموضوعه في البستان وجود بعض المن المجنح خلال شهر مارس

الكلمات الدالة : حشرات المن ، بساتين الحمضيات ، الأخرسية