

Chapitre III- Les insectes ravageurs des cultures

III.1. Les insectes des agrumes

III.1.1. Les Aleurodes

III.1.1.1. Cas de l'Aleurode floconneuse: *Aleurothrixus flocosus* Mask (Mouche blanche des Agrumes)

A/ Caractéristiques morphologiques

- Adultes: ailés, appelés aussi mouches blanches, de 2 à 3 mm de long, dont le corps et les ailes sont recouverts d'une pruinosité blanche (Figure)
- Tous comme les Homoptères: caractérisés par 2 paires d'ailes homogènes et un appareil buccal de type piqueur suceur
- Œufs: disposés en arc de cercle à la face inférieure des feuilles d'agrumes, blancs au moment de la ponte et virent au rose orangé à la fin de l'incubation.
- larves ressemblent beaucoup aux Cochenilles, sauf qu'ils ont, 2 griffes au dernier article des tarses au lieu d'1 chez les 1^{ers}.



Figure 1 : *Aleurothrixus flocosus* adulte et leurs pontes en cercle.

B/ Caractéristiques biologiques

- Insectes opophages se nourrissant exclusivement de sève en absorbent de très grandes quantités et dont le surplus est rejeté à la surface des feuilles sous forme de miellat.
- Ce liquide, issu des produits de la digestion qui ne sont ni assimilés ni transformés est composé de 90 à 95 % de sucres et un peu d'acides aminés
- Il joue un rôle important dans certaines interactions durables, notamment dites tri-trophiques entre fourmis, homoptères et plantes
- Cette substance très riche en sucres rend les feuilles de la plante-hôte poisseuses
- Elle favorise le développement de la fumagine, un champignon ascomycètes qui recouvrent les parties aériennes de la plante d'une pellicule noire semblable à de la suie.
- Cela va donc empêcher la plante d'effectuer convenablement sa photosynthèse. en plus, ce miellat attire beaucoup les fourmis.

C/ Cycles biologiques et voltinisme

- de l'œuf sort une L1, mobile, hyaline, dépourvue de sécrétions cireuses qui, ne tarde pas à se fixer près des nervures. cette jeune larve est le seul stade larvaire et est responsable de la dispersion au niveau de la feuille de Citrus.
- Parvenue au terme de son développement, cette jeune larve mue et donne une larve du second stade (L2). Celle-ci, plus grande, porte une frange marginale de sécrétions cireuses et huit points de sécrétions sur sa face dorsale: propres au second stade.
- Les L3 et L4 se caractérisent en dehors d'une augmentation notable de la taille par l'apparition de 2 nouveaux types de sécrétions: une frange de sécrétions drues formant palissade et de très nombreux filaments cireux donnant l'apparence de bourres de coton.
- Au L4, la larve s'enferme dans un "puparium" cireux dont sortira bientôt l'insecte parfait à travers une fente en T

🌈 Cycle de développement :

- La mouche blanche floconneuse hiverne sous forme de L3 ou L4 et parfois sous forme d'œuf.
- A la fin février ou début mars, le 1^{er} vol des adultes a lieu suivie des 1^{ères} pontes de l'année.
- Dans les conditions climatiques favorables, la femelle peut pondre entre 50 et 100 œufs
- A l'éclosion, les larves nouvellement nées sont mobiles, puis elles s'aplatissent, se rétractent, elles tissent un abri cireux (**puparium**) qui les fixe au support
- Les larves passent par 4 stades larvaires.

- Le vol de la F2 a lieu en d'Août
- Le développement des générations estivales se déroule sur les gourmands
Le cycle de vie est de 2 à 3 semaines.
- L'aleurode floconneux peut avoir 4 à 5 générations par an, tout au long de l'année.

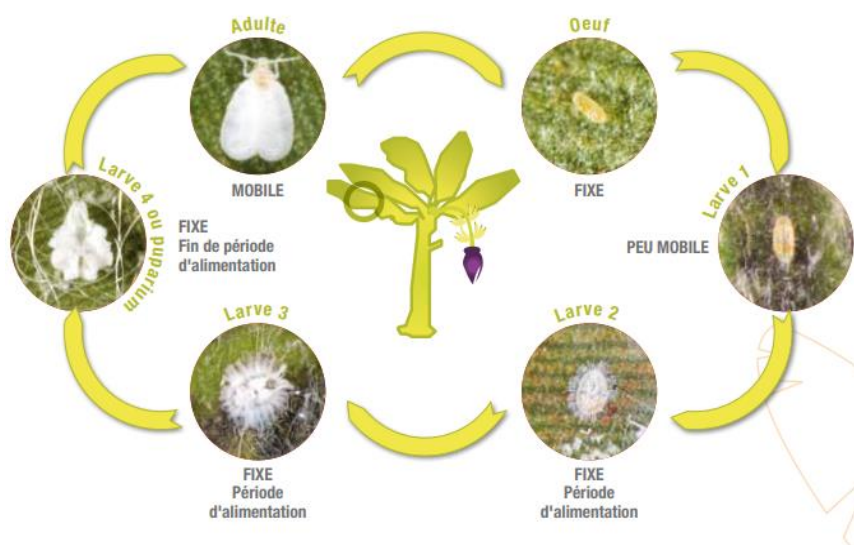


Figure 2: Cycle biologique de l'aleurode.

D/ Nuisibilité

Les aleurodes s'attaquent à plusieurs cultures (agrumes, cucurbitacées, solanacées...etc.). Cependant *A. floccosus* est inféodée aux agrumes et c'est l'espèce la plus fréquente en Algérie causant le plus de dégâts.

- Affaiblit le végétal à plusieurs titres:
- Les densités numériques très élevées d'adultes et de larve entraînent une ponction importante de sève.
- L'excrétion abondante de gouttelettes de miellat constitue rapidement e, dans le cas de fortes contaminations (septembre-octobre), un épais manchon blanchâtre à la surface duquel se développe la fumagine.
- L'association des diverses sécrétions et excréments entraîne une asphyxie du végétal, responsable d'une perte de vigueur de l'arbre et d'une diminution de la floraison.
- L'action déprédatrice de cette espèce provoque indirectement une diminution du calibre des fruits, un retard dans la maturité et le dépôt sur le fruit d'une pellicule noirâtre et visqueuse provenant de la chute des gouttelettes à miellat issues des feuilles supérieures.

E/ Symptômes

- **Sur feuilles**, le symptôme le plus important et le plus visible est l'apparition d'un nombre important d'individus à la face inférieure des feuilles avec présence de miellat et de filaments cireux.

Une couche blanche visqueuse allant jusqu'à 1mm d'épaisseur peut apparaître dans les cas de fortes pullulations

Les prises alimentaires associées aux problèmes de fumagine entraînent une baisse de vigueur de l'arbre

- **Les nouvelles pousses** sont colonisées par 1 grand nombre d'individus qui produisent du miellat, déforment et hypertrophient les nouvelles pousses
- **Les fleurs avortent** et se dessèchent.

III.1.1.2. Autres espèces d'aleurodes

 **Dialeurodes citri** (Mouche blanche des Citrus) : Elle peut avoir de 2 à 3 générations par an.

- Les adultes sont des insectes ailés de 2 mm de long et de couleur blanche. Son corps est recouvert de cire. Ils se nourrissent de la sève des feuilles. Les femelles pondent leurs œufs sur des pousses tendres.
- Les nymphes sont plates et ovales, et sont recouvertes de fins filaments cireux.
- Les œufs, les nymphes et les adultes sont situés sur la face inférieure des jeunes feuilles

III.1.2. La cératite *Ceratitis capitata*

- Appelée communément la **mouche méditerranéenne des fruits**, ou **mouche des agrumes**
- Ravageur redoutable répandue dans toutes les régions à climat méditerranéen et qui s'attaque à un grand nombre d'espèces fruitières notamment les agrumes.
- Considéré comme un **ravageur de quarantaine** dans plusieurs pays.
- Mouche particulièrement inféodée aux fruits, très commune dans la région méditerranéenne,

A/Classification

- Règne: Animalia
- Embranchement: Arthropoda
- Classe: Insecta
- Ordre: Diptera
- Famille: Tephritidae
- Genre :*Ceratitis*
- Espèce : *Ceratitis capitata*

B/Description

- **L'adulte:**
 - Mouche de 4 à 5 mm de long corps jaune, marqué de taches blanches, marron, bleues et noires.
 - Le thorax est gris argenté parsemé de taches noirs et de long poils.
 - Les ailes présentent une marbrure (trois bandes orangées) ainsi que de nombreuses petites taches sur le tiers basal,
 - Yeux vert pâle
 - L'abdomen est renflé
 - Les pattes sont jaunes
- **Œuf:** blanc, allongé et légèrement arqué, 1mm de long
- **Larve:** jaune pâle, tête pointue, queue légèrement carrée, celle du dernier stade: 8mm
- **Pupe:** brune, 5mm, de long, diamètre de 2mm
- A leur émergence, les femelles sont immatures: Elles ont besoin comme nourriture de protéines et de sucres tels que le millelat et le nectar pour entrer en maturité sexuelle.



Figure 3 : *Ceratitis capitata* larve, pupe et adulte.

Cycle de développement

- Fécondité: femelle, peut produire 300 à 1000 œufs durant sa vie
- Déposés sous la peau des fruits mûres et ceux qui sont en début de maturité
- Durée d'incubation: dépend de la température
- Eclosion débute, dans les conditions naturelles à + de 10°C, après 3 à 5 jours d'incubation
- Les larves issues des œufs complètent leur développement dans la pulpe des fruits.
- Le développement des larves dure entre 10 et 20 jours selon la température.
- Larve évolue en 3 stades
- Une fois qu'elle a complété son développement, elle quitte le fruit pour se nymphoser dans le sol. la pupe est vraisemblablement le stade de résistance de la cératite
- Cycle: varie de 4 et 17 semaines en fonction de la température
- Espèce polyvoltine : nombre de générations par an déterminé essentiellement par température; plusieurs générations peuvent se succéder durant l'année.
- Espèce polyphage qui s'attaquent à plusieurs plantes dont essentiellement les agrumes à côtés de l'arganier, le pêcher, l'abricotier, le pommier et certains cultures maraîchères.

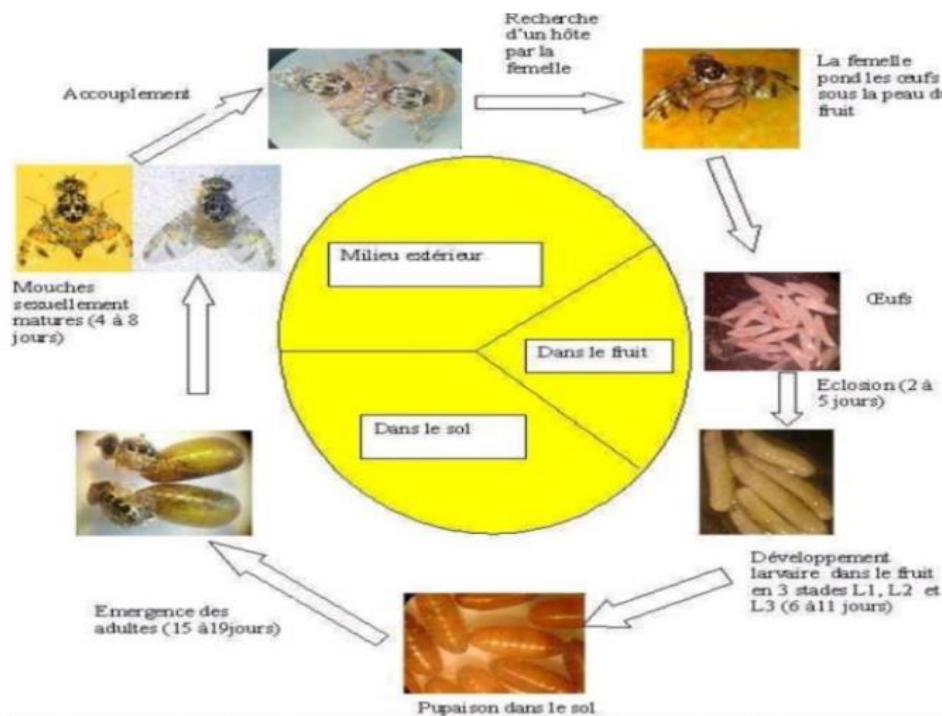


Figure 4 : Cycle biologique de *Ceratitis capitata*.

2.3. Nuisibilité

- Piqûres de pontes et galeries dans fruits engendrées par femelles et larves.
- Ces galeries et ces piqûres constituent une voie de pénétration des champignons et bactéries responsables de décomposition et chute prématurée des fruits.
- Dégâts très importants surtout en été et automne.
- Infestation visible sur fruit par 1 tache marron entourant le point de piqûre qui évolue en pourriture.
- Ces dégâts constituent 1 obstacle majeur pour exportations en raison de dévalorisation de marchandise et mesures de quarantaine imposées par certains pays importateurs.

III.1.3. Les pucerons

De nombreuses espèces de pucerons peuvent s'attaquer aux agrumes:

- *Toxoptera citricida* Kirkaldy (puceron brun des Citrus) vecteur le plus efficace de la maladie de la Tristeza
- *Toxoptera aurantii* Boyer de Fonscolombe (puceron noir des citrus)
- *Aphis gossypii* Glover (Puceron du melon).

III.1.3.1. Caractères généraux

Pucerons (O: Homoptères, F: Aphididae)

Les pucerons sont les plus grands suceurs de sève et les grands producteurs de miellat (substance sucrée secrété par l'anus).

- Les pièces buccales sont de type piqueur suceur.
- L'abdomen porte souvent une paire de tubes, appelés cornicules, qui rejettent des gouttelettes de cire et des substances répulsives et une queue (coda) qui sert à l'épandage du miellat.
- On les reconnaît par leur association très remarquable avec les Fourmies qui se nourrissent de miellat.
- Le cycle biologique comprend plusieurs générations par an.
- Ils peuvent être aptères ou ailés (ailes membraneuses).
- La reproduction peut être sexuée ou par parthénogenèse.
- Il existe des pucerons dont le cycle de développement se fait sur une seule plante : Monoeciques et d'autres dont le cycle de développement se fait sur deux plantes : Dioeciques.
- Ils sont de très grands vecteurs de maladies virales.
- Les pucerons causent de gros dégâts aux cultures. Ils s'attaquent en particulier aux navets, choux, pommes de terre, ou encore aux pommiers, poiriers, rosiers et à la vigne.
- Il existe trois sous familles : Aphidinae, Eriosomatinae, Phylloxerinae

- La plupart des espèces de pucerons présentent un cycle hétérogonique, c'est à dire qu'il est caractérisé par l'alternance des modes de reproduction selon les générations: une génération amphisexuelle comportant des mâles et des femelles fécondables (qui sont toujours ovipares) alterne, en général, avec plusieurs générations ne comportant que des femelles parthénogénétiques qui se reproduisent sans fécondation en présentant le plus souvent une viviparité.
- Les femelles vivipares donnent directement naissance à de jeunes capables de s'alimenter et de se déplacer aussitôt produites.

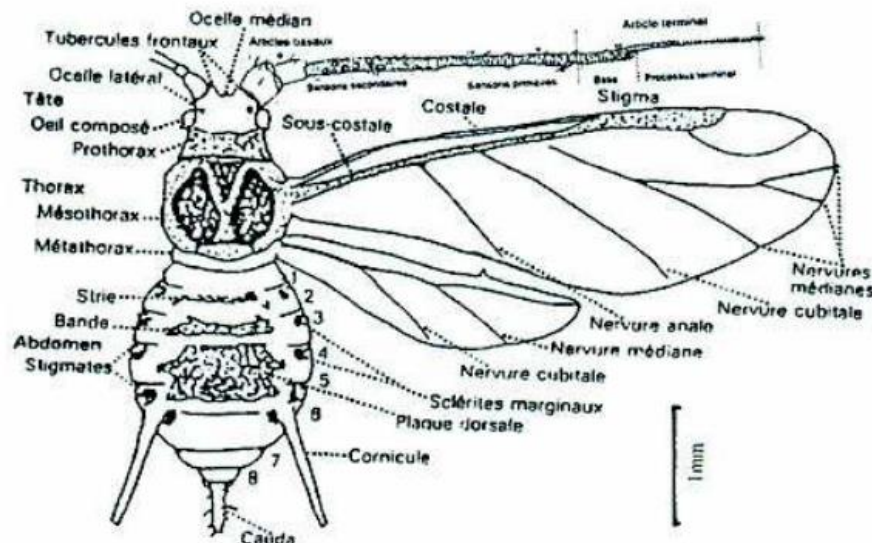


Figure 5 : Morphologie d'un puceron ailé.

III.1.3.2. Cycle de vie

- 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.
- Les différents stades larvaires ressemblent aux adultes aptères mais de petite taille et certains caractères sont parfois moins prononcés (métamorphose incomplète =hétérométabole).
- 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.

III.1.3.3. Exemple de pucerons des agrumes

III.1.3.3.1. Le puceron noir des agrumes *Toxoptera citricida*

A/Généralités

- Le puceron noir des agrumes est un ravageur important des agrumes du monde entier.
- Probablement originaire d'Asie
- ce puceron est présent dans la plupart des pays producteurs d'agrumes.
- Se rencontre sur la plupart des fruitiers du genre citrus (chadèque, lime, mandarinier, oranger ...)
- Les dommages causés par ce puceron sont principalement liés au fait qu'il est le vecteur du virus de la Tristeza.
- Leurs colonies peuvent atteindre des densités très élevées.
- Les adultes sont noirs, les individus juvéniles sont bruns.



Figure 6 : *Toxoptera citricida*.

B/Description

- puceron de grande taille (~2,8 mm).
- Adultes noirs, luisants et larves brunes.
- Les adultes peuvent être ailés ou non (on dit alors qu'ils sont aptères).
- La forme ailée apparaît lorsque les ressources alimentaires viennent à manquer ou que la population de puceron devient trop grande. Sous cette forme, le puceron peut se déplacer via les courants aériens et créer de nouvelles colonies.
- La détermination de l'espèce se fait à partir des adultes ailés: La nervure médiane est bifurquée deux fois avec un ptérostigma clair. De plus, chez les ailés, l'article antennaire n°3 est entièrement foncé.
- Chez les aptères, les articles antennaires 3 à 4 sont clairs.

C/Biologie

Les pucerons noirs des agrumes préfèrent les climats chauds : la température optimale pour le développement de cet insecte se situe entre 20° et 30°C.

Le nombre de larves pondues est très dépendant de la température : on compte en moyenne 52 larves / femelles à 20°C et 7 larves / femelles à 32 °C.

D/Nuisibilité

Les symptômes et dégâts liés à ce ravageur :

- Les pucerons *Toxoptera citricida* se nourrissent principalement sur les jeunes et tendres rameaux et feuilles d'agrumes.
- Ils prélèvent la sève en piquant les tissus végétaux avec leur stylet.
- Les feuilles peuvent se recroqueviller et s'enrouler.

Le principal impact du puceron noir des agrumes pour les vergers est lié au fait qu'il transmet le virus de la Tristeza des agrumes qui entraîne un dépérissement progressif de l'arbre.

- A ce titre, notons qu'il est un vecteur très efficace comparé aux autres pucerons présents sur les agrumes.
- Son taux de fécondité très élevé et sa capacité de dispersion augmente ses chances d'acquérir et de transmettre le virus.
- Ainsi, il est considéré comme le puceron qui cause le plus de dégâts sur les citrus. En Amérique du Sud (Brésil et Argentine), la dissémination du virus de la Tristeza par *Toxoptera citricida* a causé la mort de dizaine de millions d'arbres de citrus dans les années 1930.

III.1.3.3.2. Le puceron vert des agrumes des agrumes *Aphis spiraecola*

- Dénommé le puceron de la spirée ou 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
- Introduit dans la région méditerranéenne vers 1939.
- ce puceron est très dommageable aux agrumes en Algérie

A/Caractéristiques morphologiques

- Les Aphides aptères d'environ 2 mm de long.
- ont la même couleur que les jeunes feuilles d'agrumes, à l'exception des pattes et des cornicules qui sont foncées, de teinte brunâtre à brun noir.
- Les Aphides ailées sont de couleur brun foncé à noir, sauf l'abdomen qui reste habituellement verdâtre. l'abdomen qui reste habituellement verdâtre.
- Les cornicules sombres qui vont en s'effilant et les antennes courtes



Figure 7: *Aphis spiraecola* aptère (A) et ailé (B).

B/Cycle de développement :

- Le cycle complet peut durer moins d'une semaine.
- Chaque femelle engendre environ 60 descendants.
- Les femelles sont holocycliques, c'est-à-dire que le cycle comporte, en régions tempérées, une génération sexuée et plusieurs générations asexuées par an et diœciques, elles alternent entre deux types de plantes très différentes d'un point de vue botanique.

C/Nuisibilité

On peut donc définir 2 types de dégâts :

- **Des dégâts directs associés aux ponctions de sève** qui vont engendrer:
 - Un affaiblissement général de l'arbre.
 - La salive émise lors des piqûres d'alimentation va entraîner des réactions diverses: changement de couleur, enroulement des feuilles, crispation du feuillage, dessèchement de fleurs, induction de galles ou de chancres, Chute des fleurs lors de la période de floraison.
- **Des dégâts indirects dus au miellat** qui peut:
 - entraver l'activité photosynthétique de la plante, soit directement en bouchant les stomates, soit indirectement en permettant le développement sur celle-ci de champignons saprophytes tels que les fumagine de couleur noire.
 - Les pucerons peuvent aussi causer une interruption de la croissance des bourgeons attaqués, causant ainsi de graves dégâts aux jeunes plantations.
 - L'enroulement des feuilles de Citrus est le phénomène le plus marqué, celui-ci est d'autant plus fort que la densité de population du puceron est élevée.



Figure 8 : Dégâts d'*Aphis spiraecola* de sur agrumes : enroulement (A), fumagine (B).

III.1.3.3. Autres espèces de pucerons

D'autres espèces de pucerons s'attaquent aux agrumes : *Toxoptera aurantii*, *Aphis gossypii*, *Myzus persicae*

III.1.4. Cochenilles des agrumes

III.1.4.1. Le pou noir (*Parlatoria ziziphi*)

- La cochenille noire de l'oranger appelée aussi le pou noir (*Parlatoria ziziphi*) est un ravageur des agrumes et considéré comme l'un de ses principaux ravageurs.
- *P. ziziphi* peut manifester des pullulations intenses et elle prend une importance économique particulière du fait qu'elle reste attachée aux fruits. Elle s'attaque à toutes les espèces d'agrumes et certaines espèces ornementales.
- Elle est présente dans le monde entier.
- C'est un groupe très représenté chez les Agrumes.
- Elles forment des boucliers avec des exuvies larvaires qui se superposent au fur et à mesure de leur apparition successives. **Ce bouclier est indépendant du corps des cochenilles** et on peut les séparer facilement.

A/Classification

- Règne : Animalia
- Embranchement :
- Classe: Insecta Ordre : Homoptera
- Sous-ordre : Sternorrhyncha
- Super-famille : Coccoidea
- Famille : Diaspididae
- Genre : *Parlatoria*
- Espece : *Parlatoria ziziphi*

B/Description :

- La cochenille se présente sous forme de tâches noires ovales, le dos recouvrant le corps de la femelle mesure 1,25 mm de large sur 2 mm de long.
- La portion noire est l'exuvie du second stade larvaire. Elle est rectangulaire avec les angles arrondis.
- A l'avant, se trouve l'exuvie de la larve du premier stade, également noire mais de forme ovale.
- Une production cireuse, mince, blanchâtre prolonge postérieurement l'exuvie du deuxième stade ; c'est le bouclier la femelle.
- Le bouclier mâle est allongé, blanc, grisâtre, cireux avec l'exuvie noire du premier stade à la partie intérieure.
- Le corps de la prénymphe est de couleur violette intense, de forme allongée et porte sur le segment céphalique deux grosses tâches sombres.



Figure 9 : Le pou noir *Parlatoria ziziphi*.

• La femelle

- La femelle vivante est de couleur violacée grisâtre et n'occupe que le tiers antérieur du bouclier le reste de l'espace est rempli par les œufs.
- Son corps subcirculaire est pourvu de deux tubercules céphaliques latéraux saillants.
- Le pygidium résulte du durcissement et de la fusion des segments abdominaux. C'est là que débouchent les nombreuses glandes séricigènes dont les orifices sont flanqués d'ornements chitineux très particuliers appelés peignes, palettes et soies. Leurs dispositions et formes sont très utilisées en systématique.

• L'œuf

- L'œuf de *P. ziziphi* mesure de 0.18 à 0.25 mm de longueur.
- Il a une forme ovale et de couleur violette dont le chorion est parfaitement lisse et transparent.

• Les larves

- Il est difficile de différencier entre les larves du premier stade futur mâles et futures femelles. Les larves du premier stade futur mâle, après une courte période mobile, se fixent et subissent une première mue larvaire donnant naissance à un individu de second stade reconnaissable à deux masses antérieures céphaliques rouge violacée.

C/ Cycle de vie

- La cochenille hiverne sous la forme adulte sur les feuilles, les rameaux et les branches.
- Le nombre d'œufs pondus par la femelle est en moyenne de 34 œufs dans une période de ponte qui dure de 7 à 18 jours. Les femelles qui s'alimentent sur les fruits pondent plus d'œufs que celles qui s'alimentent sur les branches ou les feuilles.
- La cochenille présente 4 à 5 générations par an.
- La période d'incubation varie de 5 à 12 jours à des températures comprises entre 8 à 34 °C pour une humidité relative de 65%.
- Les stades larvaires durent de 23 à 34 jours pour les femelles et de 28 à 49 jours pour les mâles. La longévité des adultes varie entre 50 et 88 jours pour les femelles et entre 1 et 3 jours pour les mâles. Les fortes pullulations ont lieu en mois d'avril et septembre.
- Les cochenilles sont mobiles au stade L1, elles se déplacent peu tant qu'elles ne se sont pas fixées sur un support végétal.

D/Nuisibilité

• Sur feuilles et rameaux

- De minuscules écailles noires forment les boucliers des femelles adultes qui couvrent de larges zones.
- Les orangers couverts par *P. ziziphi* installés sur les feuilles et les rameaux se développent mal et donnent des petits fruits.
- *P. ziziphi* injecte la salive contenant des toxines, cette sécrétion phytotoxique provoque une destruction de la chlorophylle, l'installation de la fumagine qui empêche le bon déroulement de la photosynthèse.
- Les dégâts causés par cette cochenille se traduisent par une chute des feuilles, une décoloration partielle des rameaux accompagnée d'un dessèchement qui peut entraîner le dessèchement complet de l'arbre en 2 ou 3 ans, si aucune mesure de lutte n'est prise.
- 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, du fait qu'elle est recouverte par une couche cireuse blanche, ses filaments cireux plus ou moins longs la protègent efficacement contre les insecticides.
- 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.

• Sur fruits

- Les fruits peuvent montrer des décolorations jaunes avec la présence de minuscules écailles noires que forment les boucliers des femelles adultes couvrant de larges zones.
- Les sévères infestations peuvent causer la chute prématurée des fruits.
- Les fruits qui restent attachés deviennent impropres et invendables.

III.1.4.2. Autres cochenilles s'attaquant aux agrumes

III.1.4.2.1 Le pou gris de l'oranger *Parlatoia pergondii* (Comstock, 1881)

(O: Homoptera, F: Diaspididae)

- L'espèce a été décrite pour la première fois en Floride vers 1881 par Comstock
- ravageur également présent dans la majeure partie des pays agrumicoles, se rencontre principalement dans les orangeries mal entretenues.
- Il se développe sur toutes les parties de l'arbre, allant jusqu'à créer de véritables encroûtements sur les branches où il se confond avec la couleur de l'écorce.
- Cette cochenille très polyphage, peut lors de graves infestations, endommager les fruits sur lesquelles elle marque son passage par des tâches claires qui tranchent sur la couleur orange de l'épiderme.
-



Figure 10: Le pou gris de l'oranger *Parlatoia pergondii*

III.1.4.2.2. Cochenille australienne (*Icerya purchasi*) Maskell, 1878

- Cette cochenille originaire d'Australie, a été introduite en Californie en 1868 avec des plantes d'Acacia.
- Très rapidement, elle se propage sur agrumes et devient dans les années 80 un véritable fléau.
- Cette cochenille ne se fixant jamais sur le fruit, il n'y a jamais de dommages directs sur la production par rejet d'une certaine proportion de la récolte, mais celle-ci est considérablement réduite par suite de la forte défoliation et de l'épuisement de l'arbre, conséquence de l'alimentation de l'insecte par succion de la sève.
- Ces dommages furent considérables dans le temps au point de mettre en danger l'avenir de l'agrumiculture



Figure 11: Cochenille australienne *Icerya purchasi*.