

ROYAUME DUMAROC

Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Pêches Maritimes

Direction de la Protection des Végétaux,
des Contrôles Techniques et
de la Répression des Fraudes

Protection intégrée en agrumiculture



CHOUIBANI, M.
OUIZBOUBEN, A.
KAACK, H.
(Eds.)

Ouvrage réalisé par la Direction de la Protection des Végétaux, des Contrôles Techniques et de la Répression des Fraudes
en coopération avec la GTZ (Projet Contrôle Phytosanitaire)

Protection intégrée des agrumes

Editeurs :

CHOUIBANI, M.
OUIZBOUBEN, A.
KAACK, H.

Ont participé

ACHIBET, M.

DAHANE, D.

EI AKEL, M.

EL FEYQ, A.

HATIM, N.

LOURIKI, A.

NIA, M.

RIZQI, M.

SENNANI, M.

TAJNARI, H.

WADJINI, J.

Mise en page et graphisme :

Stefan KACHELRIESS-MATTHESS : PACE

Dessin :

Roger DAVIS

GTZ : Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit,
Dag-Hammarskjöld-Weg 1-2, 65726 Eschborn, République Fédérale d'Allemagne

Préface	3
Introduction	4
Concept de la protection intégrée	6
Protection intégrée	6
Composantes d'un programme IPM	6
Les étapes de la protection intégrée	8
Méthodologie de surveillance des vergers d'agrumes	8
Les problèmes phytosanitaires des agrumes	11
Problèmes phytosanitaires importants	11
Problèmes phytosanitaires occasionnels	11
Problèmes phytosanitaires secondaires	11
La cératite	12
Le pou de Californie	14
Le pou rouge	17
La cochenille virgule	17
La cochenille serpette	18
La cochenille noire de l'olivier	18
Le pou noir	19
La cochenille plate	19
La cochenille farineuse	20
La cochenille australienne	21
La mineuse des feuilles des agrumes	21
La teigne du citronnier	23
La tordeuse de l'œillet	24
Le ver de l'ombilic	24
Les acariens	25
L'acarien des bourgeons	27
L'acarien ravisseur	28
Les mouches blanches	29
Les pucerons	30
La cicadelle des agrumes	31
Les escargots	31
La gommose parasitaire	33
La pourriture brune	33
Pourritures à Penicillium	34
La fumagine	35
Exocortis	35
Psoroses	36
La maladie du Stubborn	36
Les Marbrures	37
Le nématode des agrumes	38
Les principaux ravageurs et maladies de quarantaine	39
Puceron tropical de l'oranger	39
Psylle de l'oranger	39
Psylle des citrus	39
Chancre bactérien des agrumes	39
Citrus greening bacterium	40
Mal secco	40
Citrus tristeza closterovirus	40
Prise de décision	41
Evaluation du taux de parasitisme relatif au pou de Californie	42
Echantillonnage	42
Comment prélever les échantillons ?	42
Reconnaissance des stades cibles?	42
Estimation de parasitisme	43
Etude des cas	44
Cas de Marrakech	44
Etude d'un cas au Tadla	45

Etude d'un cas au Gharb	46
Lutte biologique	48
Ennemis naturels des ravageurs des agrumes	48
Elevage d'Aphytis melinus parasitoïde du pou de Californie	50
Utilisation efficace des produits phytosanitaires	53
Généralités	53
Huiles	53
Liste des pesticides compatibles avec la protection intégrée	54
Techniques d'application des produits phytosanitaires	57
Pulvérisateur à lances	57
Atomiseur tracté	58
Influence des conditions climatiques	59
Entretien des appareils	60
Sécurité d'emploi	60
Références bibliographiques	61
Annexes	
Fiche technique Lutte contre la cératite par la technique d'appâtage	66
Fiche technique Le "descaler"	68
Fiche de renseignements sur la parcelle	69
Fiche de surveillance phytosanitaire des agrumes	70
Bulletin récapitulatif de la surveillance	71
Fiche d'estimation du parasitisme du pou de Californie.	72
Fiche de recueil des traitements effectués dans la parcelle	75
Fiche des écarts de triage	76
Glossaire	77

Cératite

Diptera : Tephritidae

Ceratitis capitata (Wiedmann)

Description

La cératite ou mouche méditerranéenne des fruits est considérée comme étant l'insecte le plus redoutable sur les agrumes. Elle est répartie dans toutes les zones agrumicole du Maroc.

Reconnaissance et éléments de biologie

L'adulte est une mouche de 4 à 5 mm de long, de corps jaune, marqué de taches blanche, marron, bleue et noire, les ailes présentent une marbrure et les yeux sont généralement vert pâles. L'œuf est blanc, allongé et légèrement arqué. Il a environ 1 mm de long. La larve présente une couleur jaune pâle, une tête pointue et une queue légèrement carrée. Celle du dernier stade est d'une longueur d'environ 8 mm. La pupa est brune, d'environ 5 mm de long et un diamètre de 2 mm.



A leur émergence, les femelles sont immatures. Elles ont besoin de se nourrir pendant plusieurs jours de protéines et de

sucres tels que le miellat et le nectar pour entrer en maturité sexuelle.

Durant sa vie, la femelle peut produire 300 à 1000 œufs. Ils sont généralement déposés sous la peau des fruits mûrs et ceux qui sont en début de maturité. La durée d'incubation des œufs dépend de la température. L'éclosion débute dans les conditions naturelles à des températures supérieures à 10°C, après 3 à 5 jours d'incubation. Les larves issues des œufs complètent leur développement dans la pulpe du fruit.

Le développement des larves dure entre 10 et 20 jours selon la température. La température seuil de développement à 60% d'humidité relative est de 13°C. La larve évolue en trois stades. Une fois qu'elle a complété son développement, elle quitte le fruit pour se nymphoser dans le sol. En outre, la pupa est vraisemblablement le stade de résistance de la cératite. Le cycle complet de cette espèce varie de 4 à 17 semaines en fonction de la température.

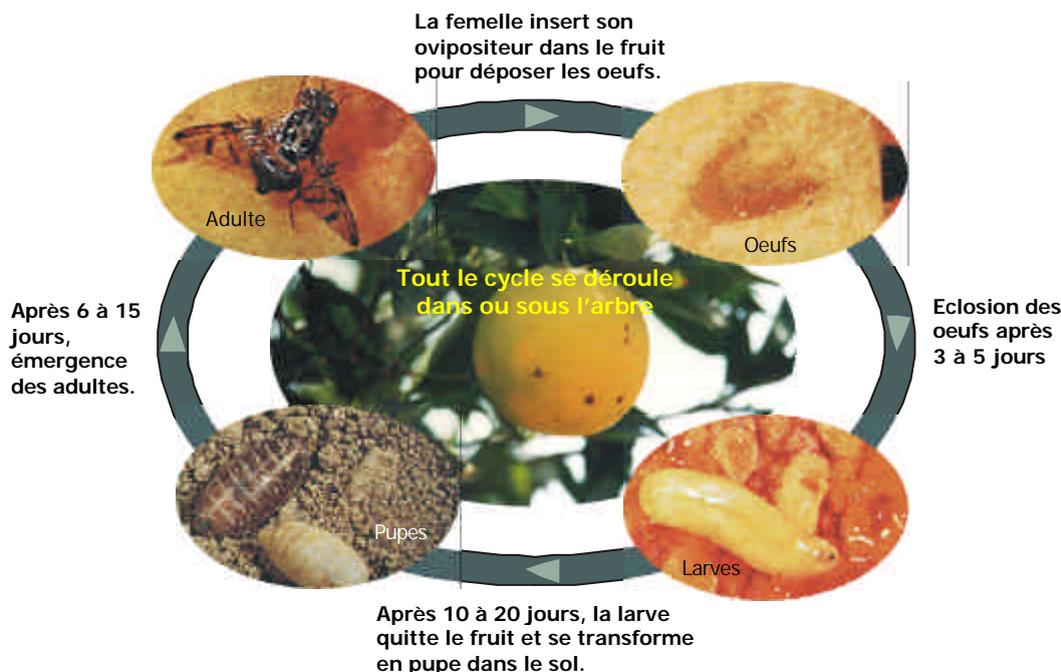


Figure 1: Cycle biologique de la mouche méditerranéenne des fruits.
(Photos : Dr. Knapp)

La cératite est une espèce polyvoltine, le nombre de générations par an est déterminé essentiellement par la température. C'est ainsi que plusieurs générations peuvent se succéder durant l'année. C'est une espèce polyphage qui s'attaquent à plusieurs plantes hôtes dont les agrumes, l'arganier, le pêcher, l'abricotier, le pommier, le poirier, le figuier de barbarie et certaines cultures maraîchères.

Dégâts

Les dommages causés par la cératite sont des piqûres de pontes et des galeries dans les fruits engendrées respectivement par les femelles et les larves. En outre, ces galeries et ces piqûres constituent une voie de pénétration des champignons et bactéries qui sont responsables de la décomposition et la chute prématurée des fruits.

Ces dégâts constituent un obstacle majeur pour les exportations en raison de la dévalorisation de la marchandise et des mesures de quarantaines imposées par certains pays importateurs.

Sur agrumes, la cératite s'attaque surtout aux variétés précoces et tardives celles à peau mince notamment la clémentine. La période à haut risque se situe en fin et début d'automne et en fin de printemps.

Ennemis naturels

Le seul parasitoïde de la cératite connu au Maroc est l'hyménoptère *Opius concolor* Szépligeti. Il existe également des prédateurs tels que les fourmis, les araignées et les oiseaux.

Stratégie de protection phytosanitaire

Surveillance

Avant la réceptivité des fruits, les pièges sont suspendus aux arbres à une hauteur de 1,5 à 2 mètres à l'exposition sud-est. Les pièges utilisés sont de type Maghreb-Med, contenant l'attractif trimédélure et l'insecticide DDVP, à raison de 1 piège par hectare.

L'attractif doit être changé une fois par mois ou tous les deux mois tandis que le DDVP tous les deux mois. Toutefois, au moment de la surveillance, il faut attacher

une importance particulière au contrôle des fruits.

La surveillance consiste en l'observation de 5 fruits par arbre. La présence de piqûre de la mouche indique que le fruit est considéré comme étant infesté.

Evaluation de risques

Dans la lutte chimique classique, l'intervention, durant la période de sensibilité de fruit, est justifiée dans l'une des situations suivantes:

- Le nombre de mouches est au-delà de 3 mouches par piège et par jour,
- Le pourcentage de fruits présentant des piqûres de mouches est supérieur à 1%.

A noter que ces seuils peuvent varier en fonction de la région, de la variété, de l'état de maturité du fruit et de la charge de l'arbre.

Mesures de lutte appropriées

La lutte chimique généralisée avec des produits non sélectifs présente des inconvénients majeurs, qui résident dans la destruction des ennemis naturels, l'augmentation des taux des résidus dans

les fruits et la recrudescence de ravageurs secondaires. C'est pour cela que cette méthode doit être évitée autant que possible dans nos vergers.

Les traitements localisés visent généralement une rangée sur 3 ou 4. Ils consistent en l'application d'un insecticide additionné d'un attractif alimentaire.

Les traitements se font chaque fois que le niveau des captures par piège le nécessite. Actuellement, une nouvelle variante de cette technique d'appâtage (§ fiche technique en annexe), testée au Maroc, a donné des résultats satisfaisants. En outre, elle n'utilise que des quantités minimales d'insecticides par hectare et par année. Cette méthode est basée sur la biologie de la cératite. En effet, après leur émergence, les femelles adultes de la cératite ne deviennent mûres sexuellement après une période de 2 à 5 jours jusqu'à la première ponte. Durant cette période, elles ont besoin de protéines pour achever la maturation des ovocytes. Les femelles recherchent donc des sources de protéines. Le



Piqûre de la cératite

but de cette technique est d'intervenir au cours de cette période cruciale du cycle de développement en mettant à la disposition de la mouche et d'une façon continue une source de protéine mélangée à un insecticide. Les femelles sont ainsi attirées par l'hydrolysât de protéine empoisonné, elles l'ingèrent et meurent. Le schéma de lutte consiste donc à pulvériser 60 ml de mélange hydrolysât de protéine et insecticide sélectif sur les feuilles basses de l'arbre. On tente ainsi de réduire sensiblement la population de la mouche en entravant le déroulement de son cycle sans pour autant déranger les auxiliaires.

Ce programme d'application ne devrait à aucun moment, être interrompu jusqu'à la récolte des fruits. Ce sont des traitements hebdomadaires de toute la parcelle qui commencent 4 semaines avant la réceptivité des fruits jusqu'à 2 semaines après la récolte. Toutefois, la fréquence des applications peut augmenter à 2 traitements par semaine en cas de fortes populations de mouches ou en cas de pluie. La méthode d'appâtage a l'avantage de protéger les auxiliaires et d'éviter au maximum la contamination des fruits par l'insecticide utilisé.

Pou de Californie

Aonidiella aurantii (Maskell)

Homoptera : Diaspididae

Description

Le pou de Californie est un insecte redoutable dans les vergers marocains. Cette cochenille est répartie dans toutes les zones agrumicoles du Maroc.

Reconnaissance et éléments de biologie

La larve néonate est jaunâtre, de forme ovale et aplatie.



Pou de Californie sur feuille

Le bouclier de la femelle adulte est rouge brun à bord grisâtre, de forme circulaire à sub-circulaire mesurant de 1,5 à 2 mm de diamètre.

Le bouclier mâle est ovale, de 0,9 à 1,3 mm de longueur et 0,6 mm de largeur. La couleur est légèrement plus foncée que celle de la femelle.

La formation du bouclier mâle s'achève au deuxième stade larvaire.

La femelle adulte de couleur brun orange, aptère et présente des pattes et des antennes très réduites. Elle est séparée du substrat par un voile ventrale blanchâtre caractéristique.

Le mâle adulte est ailé de couleur jaune à brun clair avec **une bande transversale noire en arrière du thorax**.

La femelle adulte est ovovivipare et peut donner naissance jusqu'à 150 larves mobiles dans une période de 6 à 8 semaines.

Les larves quittent progressivement le bouclier maternel pour chercher un site de fixation.

Jusqu'au deuxième stade larvaire, le développement du mâle et de la femelle est identique. La femelle passe par la jeune femelle (F1), la femelle en cours de maturation (F2) et la femelle mûre (F3). Le mâle passe par la pronymph, la nymphe et l'adulte (Figure 2).

Le nombre de générations est variable selon la région. Il est en général de 3 à 4 : printemps (mars-avril), début d'été (juin-juillet) et début d'automne (septembre-novembre). Ces générations se chevauchent.

Parmi les plantes hôtes de cette cochenille figurent les agrumes, le figuier, l'olivier et le rosier.

Dégâts

Le pou de Californie s'attaque aux parties aériennes de toutes les variétés d'agrumes.



Pou de Californie sur fruit

Cette cochenille engendre des taches chlorotiques autour du point de fixation dues aux toxines salivaires. En cas de très fortes

infestations, les feuilles jaunissent et tombent et les rameaux se dessèchent. L'envahissement des jeunes fruits par les larves mobiles entraîne leur déformation, accompagnée d'une sclérisation plus au moins poussée et d'un arrêt de croissance. En cas de fortes attaques, ils finissent par chuter.

Ennemis naturels

Les principaux ennemis naturels du pou de Californie, observés dans les vergers marocains, sont les hyménoptères : *Aphytis*

melinus DeBach, *A. Chrysomphali* Mercet, *A. Lignanensis* Comperes, *Encarsia citrina* Craw, *Comperiella bifasciata* Howard et les coccinelles : *Rhyzobius lophanthae* Blaisdell et *Chilocorus bipustulatus* Linnaeus.

Les parasitoïdes, notamment *A. melinus* (Figure 2), jouent un rôle important dans la régulation des populations de la cochenille. Ils peuvent assurer un taux de parasitisme pouvant atteindre 80%.



Photo : Freebairn

Comperiella bifasciata

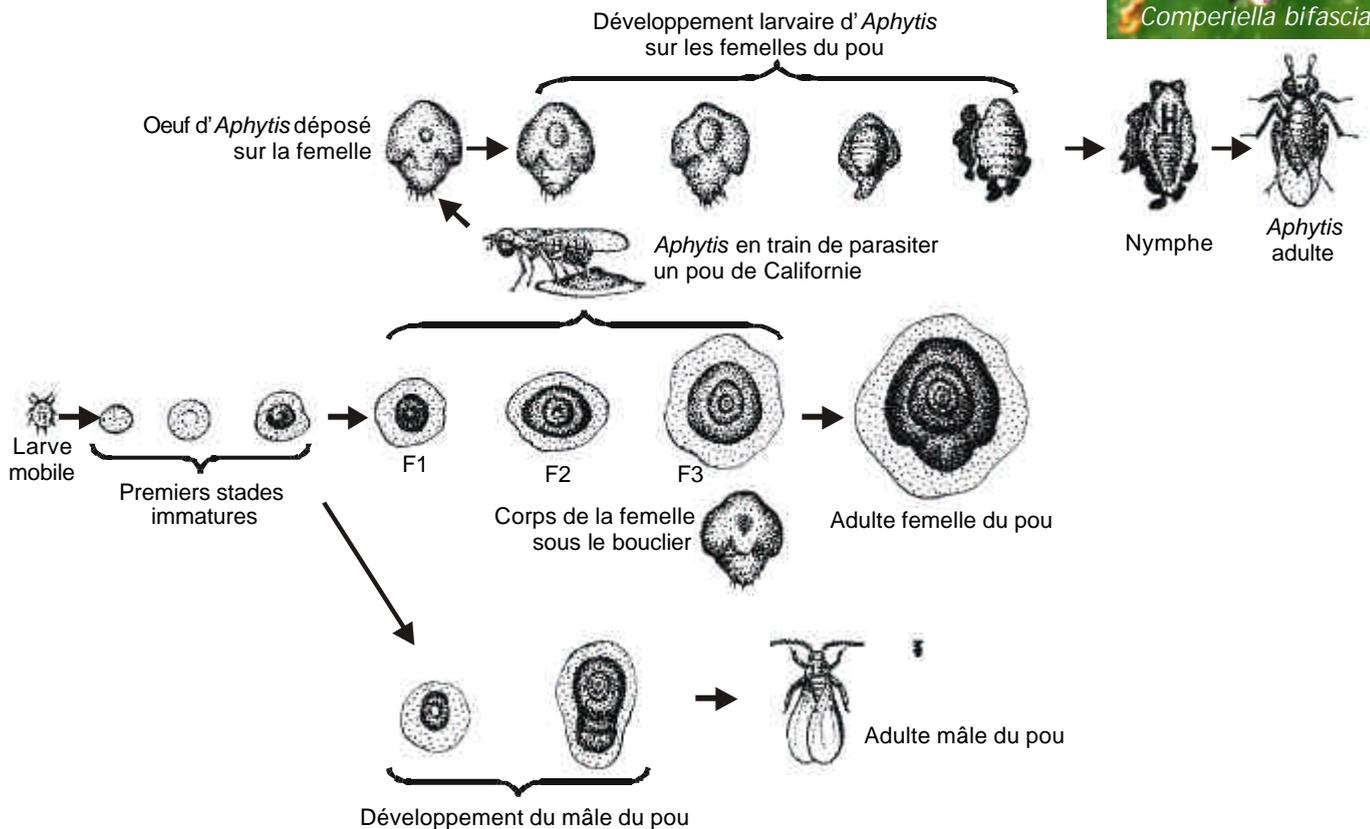


Figure 2: Cycle biologique du pou de Californie et de son parasitoïde *Aphytis melinus*

Stratégie de protection phytosanitaire

Surveillance

La surveillance se base essentiellement sur des observations directes d'un échantillon de fruits du début de la nouaison jusqu'à la récolte. Elle peut être complétée par l'installation des pièges à phéromone sexuelle à partir de février - mars à raison d'un piège par hectare. En cas de grandes

superficies on peut réduire jusqu'à un piège par cinq hectares. Les plaques doivent être changées tous les quinze jours tandis que la capsule tous les mois. La méthode d'échantillonnage consiste en :

- Le contrôle de 5 fruits par arbre choisis au hasard (§ Méthodologie de surveillance) ;



Photo : Freebairn

Aphytis melinus