INSTITUT AGRONOMIQUE ET VETERINAIRE HASSAN II COPLEXE HORTICOLE D'AGADIR UNITE D'ENTOMOLOGIE APPLIQUEE

LES PRINCIPAUX RAVAGEURS INFEODES AUX ARBRES FRUITIERS AU MAROC

Document didactique

Pr. BENAZOUN Abdeslam

SOMMAIRE	Page
Généralités sur la protection phytosanitaire	01
Les Avertissements Agricoles	03
Les Acariens	05
Les Faux Tigres	09
Les Pucerons	11
Les Cochenilles	21
Les Psylles du Poirier	23
Les Thrips	27
Les Scolytes	30
Les Bostryches	41
Le Capnode Capnodis tenebrionis	43
L'Anthonome du Pommier	47
Les Cétoines	48
Le Carpocapse Cydia pomonella	49
La Tordeuse du Pêcher Grapholita molesta	51
L'Hyponomeute du Pommier Hyponomeuta malinellus	55
Les petites chenilles mineuses	57
La Cheimatobie	59
Le Gâte bois Cossus Cossus	61
La Zeuzère Zeuzera pyrina	64
La Sésie du Pommier Synanthedon myopaeformis	69
La mouche des fruits Ceratitis capitata	70
La mouche de la Cerise	73
Exemple de contrôle phytosanitaire : Cas du Pommier	74

<u>CHAPITRE I</u>: <u>GENERALITES SUR LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE</u> CONTRE LES RAVAGEURS DES CULTURES

I/ CREATION D'UNE CULTURE OU D'UN VERGER

- Recherche d'un emplacement favorable répondant aux exigences de la plante du point de vue climatique, technique, édaphique.
- Etude des relations de la plante avec son milieu. Elle se situe à différents niveaux :
 - Sol: matière organique, composition chimique, structure, texture faune et flore microbiologique...;
 - o Climat: Température, pluie, chaleur, lumière, vent..;
 - o Caractéristiques de l'espèce végétale: Porte-greffe, Variété, adaptation...
 - o Mode de semis et de plantation qui déterminent l'occupation du sol par les plantes ou arbres
 - o Intervention de l'agriculteur et application des techniques culturales nécessaires, comme la taille, fertilisation organique (fumure) et minérale, fertigation, irrigation, greffage, travaux du sol, traitements phytosanitaires, éclaircissage, buttages, binages, aération, chauffage...
 - o Dautres occupants de la parcelle ou du verger: Adventices, ravageurs...

II/PRINCIPAUX FACTEURS LIES A LA PLANTE

- Connaissances de l'environnement et des précédents culturaux avant une occupation de longue durée;
- facteurs climatiques: Température (maximas, minimas, moyennes), humidité, précipitations, vent, insolation....;
- facteurs édaphiques: Type du sol, texture, structure, faune et flore;
- facteurs propres au végétal: Dormance, état réceptif ou stade sensible, coïncidence phénologique avec le cycle biologique du ravageur, particularités physiologiques comme la résistance, et l'amélioration génétique...

III/ FACTEURS BIOLOGIQUES (RAVAGEURS): VOIR AVANT D'AGIR

- Identification et détection;
- bioécologie: Cycle biologique et effet des différents facteurs sur le mode de vie..;
- périodes de pullulation et importance économique des stades sensibles;
- type et nature des dégâts;
- évaluation des dégâts, estimation des pertes ou mesure des risques encourus;
- dynamique des populations;
- échantillonnages

IV/ FACTEURS LIES AUX INTERVENTIONS DE L'AGRICULTEUR

• Choix d'une ou de plusieurs techniques de lutte avec des détails sur les conditions de leurs applications. Luttes: *chimique*, *culturale*, *physique* (thermothérapie, désinfection des sols par la chaleur..), *mécanique* (ramassage, capnodage, brûlage, utilisation de fils de fer), *biologique* (utilisation d'ennemis naturels..), *autocide* (utilisation de mâles stériles), *psychique* (phéromones sexuelles ou d'agrégation), *physiologique* et autres;

- Choix des meilleurs moments d'intervention;
- choix des produits insecticides, acaricides et autres;
- détermination des seuils de nuisibilité;
- détermination des seuils thermiques de développement .

V/ ORGANISATION DE LA LUTTE

- Eviter la lutte individuelle et orienter une protection phytosanitaire collective qui tient compte de différentes données:
 - Intervention ou action des stations d'avertissements agricoles, services de la protection des végétaux;
 - o organisation des agriculteurs et des organismes concernés pour mener à bon des luttes collectives;
 - o surveillance des frontières pour éviter l'introduction de ravageurs indésirables ou de quarantaine;
 - o contrôle des foyers et/ou éradication des sources des infestations;
 - o expérimentation des produits pesticides ayant démontré leur efficacité dans les régions ou pays concernés;
 - o test d'autres méthodes de lutte;
 - o homologation des produits utilisés. Pourquoi donc?
- Evaluer la situation phytosanitaire pour faire un bilan sommaire qui permettrait de réfléchir sur les perspectives des stratégies de lutte en vergers. Plusieurs cas peuvent se présenter:
 - <u>1^{er} cas</u>: Des arbres délaissés, récoltes abandonnées et non protégées. Par exemple l'amandier dans la région de Tafraout, là où l'on ne récolte que ce qui reste. Production défectueuse qui perturbe le marché et compromet l'écoulement de la production;
 - o <u>2^{ème} cas</u>: Lutte chimique aveugle d'assurance;
 - o <u>3^{ème} cas</u>: Lutte raisonnable sur la base d'un guide de traitements qui localise le minimum d'interventions chimiques indispensables;
 - dème cas: Les avertissements agricoles permettent une lutte dirigée et raisonnée; ils constituent un guide de traitement constamment actualisé et adapté au jour le jour à l'échelle d'une ou plusieurs régions sur la base des données climatiques, biologiques et économiques;
 - o <u>5^{ème} cas</u>: Lutte raisonnée & lutte intégrée

VI/ EVOLUTION DES CONCEPTIONS DE LUTTE

- L'agriculteur, qu'il soit arboriculture, Oléiculteur, maraîcher ou autre, est devenu dans certains cas hautement spécialisé, conscient des problèmes, parfaitement équipé..;
- son principal objectif étant la bonne production (qualité et quantité) destinée à la consommation ou à l'exportation;
- Il doit respecter les normes internationales en matière d'écarts de triage, de résidus tolérables...;
- Il doit tenir compte du coût de ses interventions par rapport au coût de la production et choisir, entre une lutte chimique aveugle et une lutte raisonnée et intelligente.

CHAPITRE II: LES AVERTISSEMENTS AGRICOLES

On fait appel aux avertissements agricoles quand on se rend compte de la Complexité des traitements phytosanitaires. Quand faudrait-il traiter? Combien de fois ?

I/ POURQUOI LES AVERTISSEMENTS AGRICOLES ?

Parce qu'il faut préciser pour chaque ennemi les dangers potentiels d'infestation. C'est à dire donner pour chaque campagne les dates exactes de début et de fin de risque car :

- il est antiéconomique de traiter systématiquement contre tous les ravageurs: Les prix des pesticides et la main d'œuvre sont élevés;
- les traitements entraînent le risque d'un déséquilibre biologique. Il faut protéger tous les types d'auxiliaires;
- l'accumulation de résidus dans les produits consommables est à l'origine des risques de toxicité du consommateur et de refoulements aux frontières.

II/BASES DES AVERTISSEMENTS AGRICOLES = RESULTATS DE RECHERCHE

- Ils constituent les éléments nécessaires, et de base pour orienter un programme d'avertissements agricoles. Ils doivent être affinés et actualisés;
- Ils sont difficilement utilisables par un agriculteur pour son propre compte (beaucoup de temps, matériel, frais, techniques de contrôle, personnel qualifié...);
- Ils concernent: La biologie des ennemis (stade sensible aux traitements, stade vorace), le développement (en fonction du climat, variété....) et l'évolution du végétal à défendre.

III/ ORGANISATION DES AVERTISSEMENTS AGRICOLES

Elle consiste à recueillir les informations nécessaires et faire leur synthèse:

- climatiques: température, vent, Humidité relative, gel, pluies, orages: Stations et prévisions météorologiques;
- biologiques se rapportent aux ravageurs: Périodes de sortie ou de pénétration du ravageur, durée du développement...;
- phénologiques se rapportent au végétal: stade sensible: Périodes de débourrement ou de fructification....;
- autres informations.

IV/ QUELS SONT LES ENNEMIS SUJETS AUX AVERTISSEMENTS AGRICOLES

Ce sont les ravageurs : Les *Vertébrés*, *Mollusques*, *Nématodes* et *Arthropodes* dont les *Myriapodes*, *Arachnides* et *Insectes*. Un programme d'avertissements agricoles peut être résumé ainsi:

Détecter et identifier l'ennemi (systématique), repérer ses stades de développement dans toutes leurs formes, ainsi que les dégâts qu'ils occasionnent et connaître leurs modes de reproduction, de dissémination et d'agression en insistant sur leur rapport avec la phénologie de la plante hôte;

CONCLUSION

- 1. Identifier, déterminer, et reconnaître l'ennemi;
- 2. connaître le cycle de vie ou cycle biologique dans le temps et dans l'espace en fonction du climat et de la plante hôte;
- 3. reconnaître la nature des dégâts, les dates d'apparition des stades voraces de l'ennemi, et les périodes d'apparition des stades sensibles de la plante;
- 4. suivre les populations, contrôler leur évolution dans le temps et dans l'espace: dynamique des populations;
- 5. déterminer les seuils thermiques de développement du ravageur;
- 6. échantillonnages et piégeages: plusieurs méthodes et techniques sont envisageables;
- 7. évaluation des pertes et des dégâts pour justifier un traitement ou une lutte: déterminer le seuil de nuisibilité;
- 8. définir les bases d'une lutte raisonnée qui émane de l'élaboration d'une décision après hésitation et un choix difficile. La lutte peut être chimique, biologique, microbiologique, autocide, psychique, culturale, mécanique, physiologique...

I/ LES ACARIENS DES ARBRES FRUITIERS

Les principales espèces d'acariens nuisibles aux arbres fruitiers appartiennent à la famille des *Tetranychidae*: l'Acarien rouge *Panonychus ulmi Koch*, le Bryobe *Bryobia rubioculus S* et l'Acarien de l'aubépine :*Tetranychus viennensis* Zacher. D'autres espèces peuvent également se rencontrer, mais de façon plus sporadique: le Tetranyque tisserand *Tetranychus urticae Koch* ou celui du pommier *Eotetranychus pomi Sepasgosporian*.

1. DESCRIPTION

<u>L'acarien rouge</u>: La femelle (0,4 mm de long) est globuleuse, rouge sombre, à fortes soies dorsales sur des tubercules blanchâtres. Le mâle est plus petit, allongé et rouge clair. L'oeuf est presque sphérique (0,13 mm), légèrement aplati au pôle supérieur (forme d'oignon), de couleur rouge brique (période d'hiver), avec de fines stries méridiennes et un long cil terminal.

Le Bryobe: La femelle (0,65 mm) a un corps brun strié, la partie supérieure est légèrement bombée avec un rebord saillant, elle est ornée de soies courtes et spatulés. Les pattes antérieures sont deux fois plus longues que les autres. Au dessus des pièces buccales, les quatre lobes sont terminés par une soie aplatie. Il n'existe pas de mâles. L'oeuf est sphérique (0,17 mm), lisse, rouge foncé. La couleur des formes larvaires varie avec la nutrition du brun clair au vert olive foncé.

2. BIOLOGIE

L'évolution larvaire comprend trois stades mobiles séparés par des stades de repos. La première larve possède seulement 3 paires de pattes, les autres formes et l'adulte en comportent 4. L'acarien rouge et le Bryobe hivernent à l'état d'œufs sur les rameaux tandis que L'acarien jaune passe l'hiver à l'état d'adultes groupés dans les anfractuosités de l'écorce, protégés par les soies.

L'acarien rouge: Les œufs d'hiver sont déposés par les dernières générations à la base des jeunes rameaux ou sur la face inférieure des organes fruitiers ridés. Aux points d'insertion de ces organes, dans les cicatrices ou autour des bourgeons, ils peuvent par leur nombre former des plaques rougeâtres. L'éclosion a lieu au début du printemps (avril); les jeunes laves rouges gagnent les feuilles où elles se développent. 5 à 8 générations peuvent évoluer sur le feuillage. La femelle pond 20 œufs environ en une dizaine de jours. Les œufs d'été sont rosâtres, ainsi que les jeunes larves. La durée de développement de cet acarien varie en moyenne de 20 à 35 jours suivant la température. Les formes mobiles piquent les feuilles, surtout à la face inférieure, pour sucer la sève.

Le Bryobe se développe mieux sous les climats chauds et secs. L'éclosion des œufs d'hiver a lieu 1 à 2 semaines avant celle de l'acarien rouge (fin mars ou début avril, suivant la température). Les larves nouvellement écloses sont rouges et s'installent sur les feuilles pour se nourrir. A la fin de chaque stade larvaire elles quittent les feuilles et descendent sur les rameaux pour une courte diapause. L'adulte pond 15 à 20 œufs. à proximité des bouquets de feuilles, parfois en été sur les pétioles ou le limbe. L'oeuf d'été est d'un rouge plus sombre que celui d'hiver. 3 à 4 générations évoluent pendant la belle saison.

3. DEGATS ET CAUSES DE PULLULATION

Les acariens s'attaquent au feuillage. Ils vident par leurs piqûres le contenu cellulaire du parenchyme foliaire. Les tissus sont désorganisés et remplis d'air: ils blanchissent, prennent un aspect plombé, puis brunissent. Les feuilles très attaquées peuvent tomber prématurément.

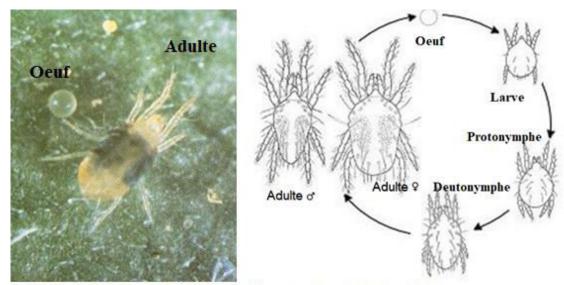
L'acarien rouge et le Bryobe provoquent une décoloration qui commence le long des nervures, à partir du pétiole, et gagne peu à peu la feuille entière, entravant ainsi l'assimilation chlorophylienne. La pullulation des acariens est favorisée par quelques facteurs comme:

- l'usage répété de certains insecticides (azinphos, parathion, carbaryl...)ou fongicides peut entraîner une augmentation sensible des populations d'acariens, soit par l'élimination des arthropodes auxiliaires, soit en faisant apparaître chez les individus des phénomènes de résistance ou une augmentation de la fécondité;
- Le nombre important des générations et l'absence des ennemis naturels;
- La sensibilité des variétés fruitières; la luxuriance de la végétation et les traitements mal réalisés;
- L'été chaud et sec favorise la multiplication des acariens;

4. MOYENS DE LUTTE

- **4.1-** <u>Les auxiliaires</u>: représentés surtout par des prédateurs comme: les *Hétéroptères* (genre Anthocoris, Orius, Malacocoris...), les Coléoptères (Coccinelles Scymnus), les Diptères (Cécidomyies, Syrphes), Les Névroptères Hémérobes et les Acariens (Typhlodromus, Sugmaeidae)
- **4.2-** La lutte chimique: L'intervention à l'aide de produits acaricides a pour but de maintenir les acariens à un niveau économiquement tolérable. Elle n'a donc lieu que lorsque les moyens naturels de limitation sont insuffisants. Une pulvérisation très soignée est alors réalisée au moment opportun avec un acaricide spécifique peu nuisible à la faune auxiliaire. Trois périodes de traitement peuvent être retenues :
 - La période pré ou postflorale : Avant la ponte des œufs de l'été suivant la variété cultivée;
 - En cours de végétation durant la phase estivale (juin à début juillet), il est préférable d'utiliser un acaricide actif à la fois sur les formes mobiles et les œufs d'été;
 - Vers la mi-août contre l'acarien rouge pour diminuer la ponte des œufs d'hiver.
 Le traitement de fin d'hiver sur les œufs de l'acarien rouge ou ceux du Bryobe (en fin de leur diapause) est généralement suffisant pour éviter une intervention printanière sauf en cas de pontes hivernantes importantes.

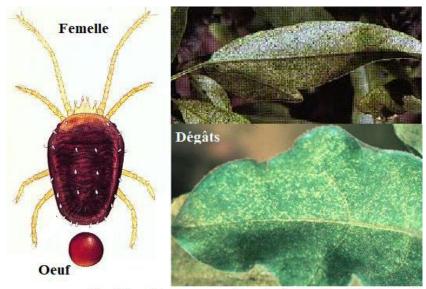
Les acaricides recommandés doivent être homologués, ils sont nombreux, et utilisés à l'hectare dans une bouillie de 1000 litres selon les doses suivantes: la Clofentézine (0,4l de spécialité commerciale) le fenazaquin (10 g de ma /ha), le pyridabène (15g ma/hl), l'hexythiazox (0,5kg de spécialité commerciale), Propagite (4kg de spécialité commerciale), Benzoxymate (0,4 kg de spécialité commerciale), Cyhexatin (309 de spécialité commerciale), Azocyclotin (25g ma/hl). Se référer à l'Index phytosanitaire.



Tetranychus urticae (Cycle)



Dégâts de Tetranychus urticae



Le Bryobe rouge des Arbres fruitiers



L'Acarien prédateur Amblyseius fallacis



L'Acarien prédateur Phytoseilus persimils



Autres prédateurs des Acariens

II/ <u>LES FAUX TIGRES (HETEROPTERES, TINGIDAE</u>)

A/ <u>LE FAUX TIGRE DE L'AMANDIER</u> : <u>Monosteira unicostata</u> MULS & REY

1. DESCRIPTION

L'adulte (de la génération estivale) et une petite punaise plate, mesurant 2,1 x 0,65 mm pour le mâle et 2 à 2,1 x 0,7 à 0,75 mm pour la femelle. Rostre bien visible sous la tête. Antennes de 4 articles. Le prothorax et les hémélytres sont ornés de réseaux en relief; un point médian, assez peu visible, sur l'hémélytre. Les pattes antérieures sont insérées en arrière du prosternum. Tarses à 2 articles.

L'œuf: blanc brillant, ellipsoïdal, mesurant 0,7 à 0,8 mm x 0,17 mm.

 $\textbf{La larve}: 5 \text{ stades larvaires de dimensions respectives}: 0,3 \ \grave{a}\ 0,4 \ mm \ ; 0,5 \ \grave{a}\ 0,6 \ mm \ ; 0,68 \ \grave{a}$

0,71 mm; 0,9 à 1,0 mm; 1,25-1,35 mm.

2. BIOLOGIE ET DEGATS

C'est une espèce très nuisible aux *Rosacées*. Sa présence est constatée dans les zones les plus chaudes, et surtout les plus arides de son aire d'extension. L'amandier est la plante préférée de ce Tigre qui peut attaquer également le poirier. Quoi qu'il en soit l'espèce se multiplie très rapidement en été, et pullule à tel point que les amandiers attaqués perdent leurs feuilles. Ces dégâts sont engendrés directement par les piqûres nutriciales sur les feuilles, et d'autre part indirectement par les déjections qui dans le cas de multiplications massives forment une couche de taches noires sur le limbe foliaire, et entravent la fonction chlorophyllienne. Dans ce cas les feuilles jaunissent à leur face supérieure, elles chutent, la lignification des rameaux peut être comprise et par conséquent la récolte suivante peut être amoindrie. Cette chute gène le développement et la maturation normaux des fruits. A leur sortie de l'oeuf, les punaises nouveau-nées élargissent l'incision de ponte qui devient une porte d'entrée facile pour des champignons phytopathogènes.

L'activité du faux tigre débute dès le mois d'avril. Les premières pontes (70 œufs par femelle) ont lieu fin avril et durant la première quinzaine de mai. La durée d'incubation est de 15 à 18 jours au printemps et 10 à 12 jours en été. La durée du développement larvaire (5 stades) est de 10 jours. La fécondité de la femelle : 70 œufs, pondus individuellement ou en groupes ; la femelle insère son oviscapte dans la feuille, près de la nervure principale. L'évolution embryonnaire dure 15 à 18 jours (1ère génération) ou 10 à 12 jours (générations suivantes). Les 5 stades larvaires durent respectivement 10 à 12 heures, 36 heures, 48 heures, 48 heures et 72 heures.

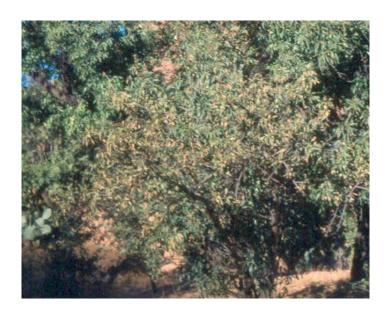
Au Maroc 3 à 4 générations peuvent se succéder avec des chevauchements remarquables si bien qu'à partir de Juin et durant tout l'été on peut rencontrer tous les stades de l'insecte. En hiver les adultes se réfugient sous l'écorce et dans les excavations des tronc et du collet, ils restent inactifs sans alimentation jusqu'au printemps.

Jusqu'à présent le ravageur n'a fait l'objet d'aucune méthode de lutte dans le sud marocain, les traitements chimiques dirigés contre d'autres déprédateurs peuvent limiter sa pullulation.

B/ <u>LE FAUX TIGRE DU POIRIER</u> : *Stephantis piri* L (idem)



Le Faux Tigre



Dégâts du faux tigre



Taches noires sur le limbe

III/ LES PUCERONS (Homoptères, Aphidoïdea)

A/ LE PUCERON LANIGERE: Eriosoma lanigerum Hausm (Eriosomatidae)

Originaire d'Amérique du Nord, le Puceron lanigère fut introduit en Europe à la fin du 18^{ème} siècle. Il vit presque exclusivement sur le pommier dont il est l'un des dangereux ennemis. Il forme sur les jeunes rameaux, les branches, le tronc et parfois les racines, des colonies denses, caractérisées par un revêtement floconneux blanc.

- **1.** <u>DESCRIPTION</u>: Longueur de 2 à 4 mm, de couleur brun-marron, recouvert d'une forte sécrétion cireuse de filaments blanchâtres plus ou moins enchevêtrés.
- 2. <u>DEGATS</u>: Il vit de préférence sur les tissus lignifiés. En cas d'intense pullulation, il envahit les pétioles et les pédoncules. C'est une espèce redoutable dans les vergers et les pépinières. Ses piqûres nuisent à la croissance de l'arbre et provoquent sur les jeunes branches la formation de galles qui peuvent évoluer en "tumeurs chanceuses". Celles-ci entravent la circulation de la sève et affaiblissent les branches charpentières. Elles fournissent une porte d'entrée à des maladies telles que le chancre du pommier (*Nectria galligena*), très préjudiciable aux sujets de pépinières et aux pieds-mères et qu'on observe aussi parfois sur cognassier, plus rarement sur poirier.
- 3. <u>BIOLOGIE</u>: Elle est très variable selon les régions. En Amérique, le cycle évolutif est dioécique, (évolution sur deux hôtes: Le primaire étant l'orme américain *Ulmus americana*; le secondaire étant le pommier. Les œufs d'hiver sont déposés en automne sur l'orme et dès le mois de mars, chaque œuf donne une larve qui évolue en une ♀ très active (Fondatrice) qui se fixe sur le bourgeon terminal, entraînant des déformations en rosette. La fondatrice engendre 2 générations de pucerons dont la dernière comprend exclusivement des formes ailées qui abandonnent l'orme pour aller se reproduire sur les pommiers où apparaissent en fin de saison des sexupares ailés. Ces derniers s'envolent vers l'orme et y déposent les œufs d'hiver. En Europe, le cycle évolutif est monoécique (un seul hôte): Ce Puceron lanigère ne vit que sur les *Rosacées* ligneuses (Pommiers à fruit et d'ornement...). L'insecte passe l'hiver sous la forme de ♀ qui s'abrite dans les fissures de l'écorce.

Au Maroc *E.lanigerum* se maintient toute l'année sur pommier sous la forme parthénogénétique; il y passe l'hiver à l'état de larves et de femelles aptères sur les grosses racines et sur leurs repousses. Au printemps, les colonies envahissent la partie aérienne de l'arbre, et à la fin du mois de mai, apparaissent au sein des populations des pucerons ailés qui constituent la seule forme de dispersion de l'espèce. Dès l'automne, les ailés regagnent le collet et les racines de l'arbre. L'espèce se multiplie par parthénogenèse; les femelles sont capables de se reproduire sans être fécondées.

En général la reprise d'activité s'effectue en mars-avril. Durant l'été, les formes aptères prédominent dans les colonies, mais quelques individus ailés apparaissent en juillet et contribuent à l'infestation de nouveaux arbres. En septembre, de nouveaux ailés produisent des femelles ovipares qui pondent des œufs généralement stériles. En toutes saisons, et surtout l'été, on trouve des colonies sur le collet et les racines comme sur les parties aériennes. Ainsi le cycle se déroule essentiellement par la succession de générations parthénogénétiques aptères (12 à 14/an). Une femelle étant capable d'engendrer plus de cent larves.

4. ENNEMIS NATURELS: L'insecte entomophage le plus efficace du Puceron lanigère est un Chalcidien originaire d'Amérique du Nord *Aphelinus mali* Hald. Les premiers vols commencent dans la seconde quinzaine d'avril et 7 ou 8 générations se succèdent jusqu'au mois d'octobre. Il se révèle très actif en été, beaucoup moins en automne et au printemps. Bien qu'il soit incapable à lui seul de freiner de façon satisfaisante la multiplication des Pucerons, pas plus d'ailleurs que les prédateurs indigènes (Coccinelles, Syrphes, Cécidomyies, Chrysopes, Punaises prédatrices), il est indispensable de préserver ces auxiliaires et de choisir convenablement les insecticides destinés à combattre les autres ravageurs.

5. MOYENS DE LUTTE

- Emploi des porte-greffe résistants: Comme le Merton's Immane, Malling-Merton.
- Traitement hivernal: Si cela est possible, il est utile d'éliminer les tumeurs ou chancres à l'aide d'un instrument propre et bien affûté, de pratiquer la désinfection des plaies au sulfate de cuivre à 6% et de recouvrir les blessures à l'aide d'une peinture fongicide. Pour agir sur les formes hivernantes, on procède à un traitement soit en plein repos végétatif (Huile de goudron à 6 ou 7,5 l de la spécialité commerciale/hl), soit au débourrement (Oéoparathion à 45 g de matière active/hl). Cette pratique serait malheureusement dangereuse pour *Aphelinus mali*.
- <u>Traitement de printemps</u>: Parmi les aphicides utilisés pour lutter contre les Pucerons, le plus efficace est le vamidothion (50g.ma/hl) et le pyrimicarbe (37,5g.ma/hl); ils sont généralement efficaces. Les pulvérisations doivent être effectuées sur l'ensemble de l'arbre dès l'apparition des premières colonies. Bien mouiller la végétation avec un volume important de bouillie.
- <u>Traitement des pépinières permanentes:</u> L'incorporation dans la ligne de plantation d'un insecticide comme l'aldicarbe peut assurer une protection contre les attaques de ce puceron.

B/ LE PUCERON VERT DU POMMIER: Aphis pomi De Geer (Aphididae)

- 1. <u>DESCRIPTION</u>: La forme aptère mesure 1,5 mm à 2 mm de long; il est ovale, assez globuleux, vert avec deux cornicules et une queue noires. Ses pattes et ses antennes sont plus pâles et seulement bruns à leur extrémité. Le Puceron ailé possède trois paires de taches circulaires latérales noires sur les segments abdominaux antérieurs ainsi qu'une tache hémicirculaire immédiatement en avant et en arrière de chaque cornicule.
- 2. <u>BIOLOGIE</u>: Les œufs d'hiver, d'un noir brillant, sont déposés en automne sur les rameaux, de préférence au sommet des pousses de l'année du pommier, plus rarement sur poirier. Après débourrement, les larves éclosent et deviennent trois semaines plus tard, des Fondatrices adultes. Chacune d'elles engendre en moyenne 60 larves qui donneront toutes des ♀ virginipares aptères qui se reproduisent sans être fécondées. A leur tour, elles donneront naissance à une autre génération de virginipares aptères. Dix à quinze générations de pucerons aptères se succèdent sur les arbres ou arbustes du printemps jusqu'à l'automne. A partir d'avril, de nouvelles virginipares ailées apparaissent; elles abandonnent leurs lieux de croissance pour déposer leurs larves sur d'autres hôtes; les vents légers facilitent leur dispersion et les entraînent à plusieurs dizaines de kilomètres.

Les pucerons piquent l'extrémité des jeunes pousses et forment souvent sur le pourtour de celles-ci des gaines compactes pouvant comprendre plusieurs centaines d'individus. Ils envahissent la face inférieure des feuilles terminales qui s'enroulent \pm perpendiculairement à la nervure principale. En automne apparaissent des \mathcal{D} ovipares et des \mathcal{D} aptères. Chaque femelle pond sur les pousses 3 à 5 œufs jaunes

verdâtres qui deviennent noir brillants.

Le puceron vert du pommier présente les particularités suivantes: Les œufs d'hiver sont parfois extrêmement nombreux et contrairement aux autres pucerons inféodés aux arbres fruitiers, son cycle biologique se déroule sur le pommier, le poirier et sur d'autres hôtes. Les ailés apparaissent relativement tard et pendant tout l'été ainsi qu'au début de l'automne. La période d'infestation s'étend donc sur plusieurs mois.

- 3. <u>DEGATS</u>: Les piqures des fondatrices et de leur descendance provoquent une diminution de la croissance des jeunes rameaux et parfois leur déformation; ces lésions sont particulièrement graves dans les pépinières et sur les jeunes arbres. En été, le miellat, parfois abondant, permet l'installation de la fumagine. Le seuil de tolérance est fixé à 15 % d'organes infestés. Les observations doivent surtout porter sur l'extrémité des pousses et sur les gourmands.
- **4.** <u>LUTTE</u>: Bien que l'incinération du bois de taille élimine une partie des œufs d'hiver, la lutte chimique serait la méthode la plus rationnelle; elle est réalisée au moyen de traitements hivernaux ou post-hivernaux et de traitements de printemps et surtout d'été.
 - <u>Traitements hivernaux</u>: Ils peuvent être envisagés lorsque l'examen hivernal révèle la présence d'un grand nombre d'œufs à l'extrémité des jeunes pousses. On utilise des huiles jaunes ou blanches aux doses homologuées: En général 2 à 31 itres du produit commercial/hl d'eau; le traitement est à réaliser lorsque les bourgeons sont aux stades **B-C**.
 - Traitements de printemps et d'été: Ils sont appliqués avant ou après la floraison. Le traitement réalisé avant la floraison (stades E-F) présente l'avantage de ne pas atteindre la plupart des ennemis naturels. Quand les colonies sont trop importantes, un traitement post-floral est envisageable après la chute des pétales (stades G-H), de préférence avec un aphicide aussi peu dangereux que possible sur les auxiliaires.

En fin juin-juillet, il est souvent nécessaire d'effectuer une pulvérisation contre ce Puceron en utilisant soit des aphicides à faible persistance d'action et peu dangereux pour les auxiliaires, ou soit un insecticide actif à la fois contre le Carpocapse et le Puceron vert.

En matière d'aphicides, il est recommandé d'utiliser des produits homologués et moins dangereux sur les auxiliaires: La nicotine, pyrimicarbe, phosalone, vamidothion, mévinphos, l'oxydéméton-méthyl. Les 3 derniers seraient aussi efficaces contre le Puceron lanigère.

C/ LE PUCERON VERT DU PECHER: Myzus persicae SULZ

1. <u>DESCRIPTION ET BIOLOGIE</u>: Les œufs d'hiver sont déposés à la base des bourgeons du pêcher et de la nectarine principalement sur les petites productions du centre de l'arbre. Ils éclosent à partir du printemps. La larve devient une femelle adulte, appelée "Fondatrice", trois semaines plus tard. Elle est largement ovale, 1,6 à 1,8 mm de long, aptère, vert pâle à rose. Elle pique les jeunes feuilles des plantes-hôtes primaires et engendre une quarantaine de larves, appelées virginipares aptères, qui deviennent adultes 15 jours plus tard et qui pondent des larves comprenant des virginipares aptères et des virginipares ailées. Plusieurs générations de virginipares aptères se succèdent sur les plantes-hôtes primaires, la dernière génération étant constituée uniquement par des virginipares ailées qui abandonnent le pêcher et migrent vers d'autres plantes hôtes secondaires très variées (Pomme de terre,

tabac, betterave, épinard, colza, chou, blé, etc.). Ces pucerons ailés finissent par trouver des plantes qui permettent le développement de leurs larves. Les pucerons ailés pondent une quinzaine de larves qui sont dispersées sur plusieurs plantes et évoluent en individus adultes aptères qui engendrent une quarantaine de larves; une partie d'entre elles deviendra des pucerons aptères et les autres des pucerons ailés. Ces derniers s'envolent et franchissent de longues distances pour se reproduire sur leurs hôtes secondaires et y engendrer plusieurs générations jusqu'à l'automne suivant. Il apparaît alors, sur les plantes-hôtes secondaires, des ailés qui retournent sur les hôtes primaires où ils déposeront des femelles sexuées. Après fécondation, chaque femelle pond en moyenne 8 œufs d'hiver sur les bourgeons. Seuls ces pucerons ailés sont capables d'assurer une descendance sur le pêcher. En effet, il ne peut y avoir recolonisation du pêcher au printemps ou en été par des ailés provenant de pêcher ou de plantes herbacées. Une partie des pucerons se trouvant sur les plantes-hôtes secondaires continue de produire des virginipares aptères ou ailés pendant tout l'hiver sur les plantes conservant leurs feuilles (Chou, plantes adventices). Ils ne sont tués que par des froids de -15 à -18°C. Ils se multiplient dès février ou mars et produisent des ailés qui se dispersent sur des plantes-hôtes secondaires. Les virginipares hivernent également sur les germes de pommes de terre, les cultures sous serre...

- 2. <u>DEGATS</u>: En piquant la plante-hôte primaire ou secondaire, *M persicae* suce la sève; l'affaiblit et provoque la crispation et le jaunissement des feuilles. Il est beaucoup plus nuisible en tant que vecteur des maladies à virus des plantes. Il transmet : Mosaïque et Jaunisse de la betterave ; Mosaïques, Bigarrure et Enroulement de la pomme de terre ; Mosaïque du concombre, du haricot, du pois, de la laitue, de la luzerne, du dahlia, de l'iris ; Bigarrure de la tulipe ; Maladie des taches noires du chou ; Sharka des arbres fruitiers à noyau.
- 3. <u>LUTTE CHIMIQUE</u>: Il est impératif de détruire ce puceron le plutôt possible sur les plantes-hôtes primaires ou secondaires. Les traitements de printemps sur les fondatrices seront appliqués au stade *B-C*, avant l'ouverture du bouton floral (stade D). A ce stade, de nombreux insecticides peuvent être appliqués, car les auxiliaires ne sont pas encore installés sur leurs proies. Plus tard, il convient d'utiliser des insecticides sélectifs ou peu agressifs envers les auxiliaires. Le Pêcher pouvant tolérer une population assez forte de pucerons, il ne faut pas traiter lorsque les populations sont faibles.

D/ LE PUCERON CENDRE DU POMMIER: Dysaphis plantaginea PASS

- 1. <u>DESCRIPTION</u>: L'adulte aptère est un gros puceron de 2,5 mm, globuleux, vert-olive-violacé à mauve, recouvert d'une pubescence blanchâtre. L'adulte ailé est vert foncé avec une tache brillante au milieu de l'abdomen. Cornicules longues, marron foncé. Cauda très courte, fortement conique. L'œuf est allongé et noir.
- **2. <u>BIOLOGIE</u>**: Ce puceron n'est nuisible qu'au Pommier. L'œuf est déposé en automne à la base des bourgeons ou sous les écorces. Il éclot lors du gonflement des bourgeons, donnant une fondatrice, qui engendre par parthénogenèse environ 70 virginipares aptères. D'importantes colonies se développent à la face inférieure des feuilles ou sur les rameaux.

Les virginipares aptères engendrent des sexupares aptères, des sexupares ailés, et des mâles. Les ailés, dont la proportion augmente progressivement, migrent sur d'autres plantes hôtes (Plantain). La dispersion des formes aptères sur d'autres arbres est assurée par le vent.

L'espèce présente 6 à 9 générations par an. Les colonies se forment au mois d'avril, au moment de la floraison du pommier. Les ailés apparaissent fin mai et migrent sur le plantain jusqu'à fin juillet. Les adultes ailés retournent sur le pommier de fin septembre à novembre et sont à l'origine des œufs d'hiver qui correspondent à la forme hivernante.

3. <u>**DEGATS**</u>: Très nuisible, ce Puceron provoque, par ses piqûres, de graves déformations des organes végétaux. Les feuilles se recroquevillent et peuvent tomber, les rameaux sont déformés, la chute physiologique est contrariée, les fruits restent nombreux, petits et bosselés. Par ailleurs, ce puceron rejette un abondant miellat sur lequel se développe la fumagine.

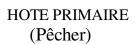
E/ <u>AUTRES PUCERONS INVENTORIES D</u>ANS LA REGION DU SAÏSS

- 1. LE PUCERON BRUN DU PÊCHER Pterochloroides persicae (Cholodkovsky): C'est une espèce xylophage, parthénogénétique, monoécique, de couleur marron à noir avec des taches blanches sur la face dorsale de l'abdomen qui présente deux larges rangées de tubercules. Antennes courtes. Cornicules larges à extrémité conique et Cauda réduite et ronde. P.persicae présente deux formes: L'aptère est un gros puceron (2,7 à 4,7mm) alors que l'ailé est plus petit (2,7 à 3,6mm); il constitue sa forme de dissémination. L'espèce fut rencontrée au début de l'année 2000 dans les vallées de Tigrigra et Oughmes; elle attaque le Pêcher, l'Amandier et autres Rosacées à noyau. Elle évolue en colonies denses sur les parties lignifiées de l'arbre et provoque des nécroses localisées graves. Sa propagation est très rapide, mais il parait qu'elle est sensible à divers insecticides; il faudrait simplement traiter à temps dès l'installation des premières colonies. Ce Puceron peut constituer un grave danger pour les amandiers en zones montagneuses qui ne sont pas souvent traités.
- **2.** <u>LE PUCERON DE L'AMANDIER Brachycaudus amygdalinus SCHOUT</u>: Taille: 1.6 à 2.1mm <u>Forme aptère</u>: Pâle avec une petite tache sombre au centre de l'abdomen. Forme ailée : Avec des antennes très courtes, plaque sombre sur l'abdomen, cornicules très courtes,

coniques et sombres, cauda courte et arrondie.

Il provoque sur <u>amandier</u> l'enroulement, la crispation du feuillage suivi par la chute des fleurs et des jeunes fruits. Ses dégâts sont souvent importants.

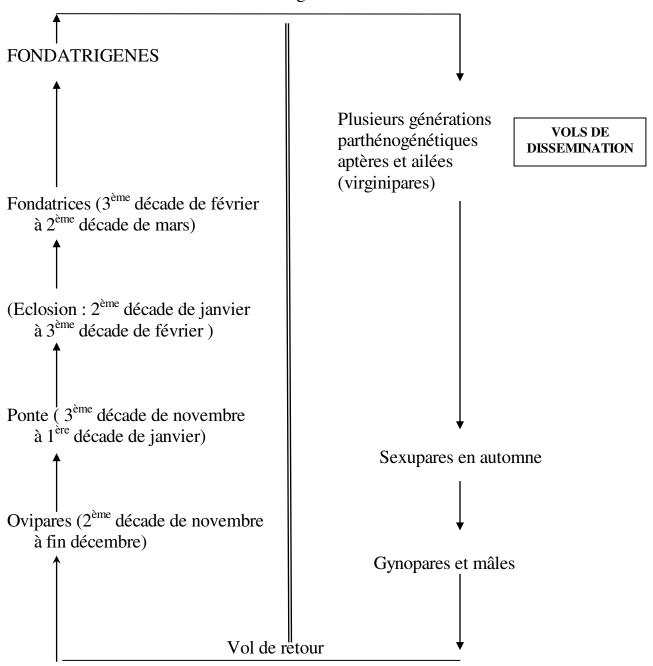
- **3.** LE PUCERON DU PRUNIER Hyalopterus pruni Geoffroy: Adulte aptère: 2,5 à 3mm, ovalaire, étroit, vert pâle recouvert d'une pruine farineuse blanche. Yeux brun rouge. Antennes égales à la moitié du corps. Cornicules 2 fois plus longues que larges. Queue conique, 2 fois plus longue que les cornicules. Bien qu'il soit inféodé à l'ensemble des Rosacées à noyau, ses dégâts sont rarement importants; mais, là où il pullule, il excrète beaucoup de miellat qui favorise le développement de la fumagine.
- **4. <u>LE PUCERON NOIR DU CERISIER: Myzus cerasi</u> (F): Adulte aptère de 2 mm de long, globuleux, noir très brillant à reflets brun foncé. L'espèce entraîne le crispation du feuillage du cerisier avec excrétion d'un abondant miellat provoquant la brûlure des feuilles. Ses dégâts coïncident avec la maturation des cerises et peuvent être très importants chez les jeunes sujets.**



HÔTES SECONDAIRES

(Plantes herbacées spontanées et cultivées)

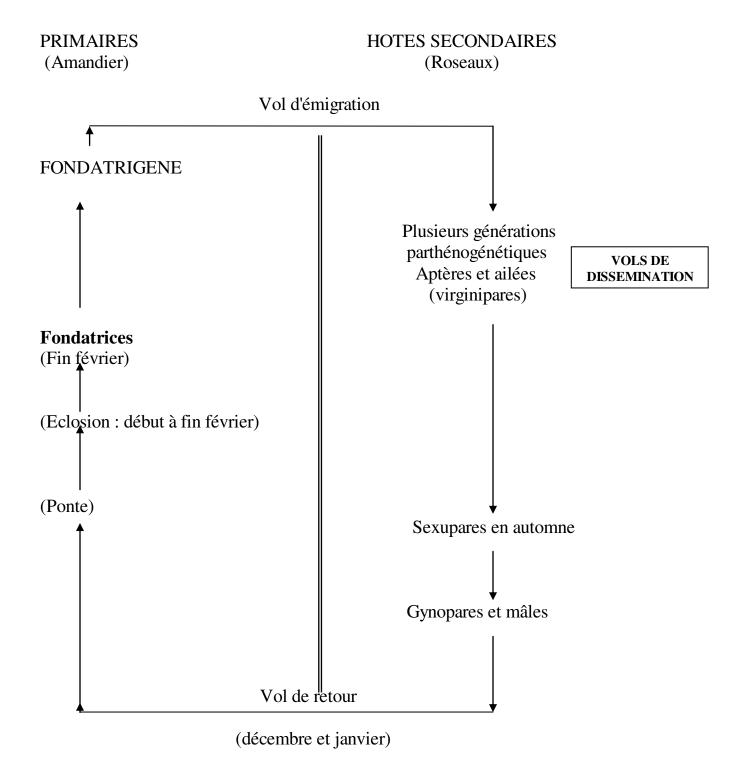
Vol d'émigration



(Décembre et janvier)

L'espèce se reproduit toute l'année par voie agame sur ses hôtes secondaires

Cycle biologique de *Myzus persicae SULZ d*ans la région de Saiss (SEKKAT 1984)

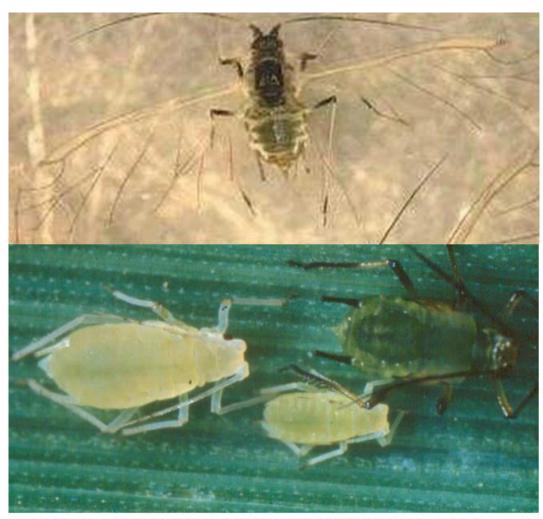


L'espèce se reproduit toute l'année par voie agame sur ses hôtes secondaires

Cycle biologique de Brachycaudus amygdalinus SCHOUT dans la région de Saiss



Le Puceron est un piqueur suceur



Formes des Pucerons Ailé en haut et Aptères en bas



Le Puceron lanigère et ses dégâts



Dégâts des Pucerons



Quelques prédateurs des Pucerons



Pucerons momifiés parasités par Aphidius colemani

IV/ LES COCHENILLES (Homoptères, Coccoïdea)

A/ LE POU DE SAN JOSE Quadraspidiotus perniciosus (Comstock) (Diaspididae)

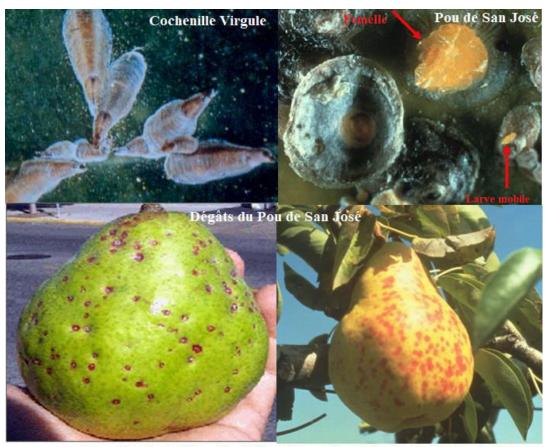
- 1. <u>DESCRIPTION</u>: Femelle piriforme, aplatie, fixée au végétal et cachée sous un bouclier circulaire détachable, gris foncé, d'environ 2 mm de diamètre. Mâle à bouclier allongé. La jeune larve est mobile, jaune, munie de 3 paires de courtes pattes.
- 2. <u>DEGATS</u>: Les piqûres d'alimentation, s'accompagnant de l'injection d'une salive toxique, provoquant la décoloration de l'épiderme des fruits, la déformation des organes végétaux, la chute des feuilles, ainsi que le dépérissement des rameaux et des branches colonisés. Les fruits notamment les pommes et les poires manifestent une réaction colorée de l'épiderme à la présence de cette cochenille.
- 3. <u>BIOLOGIE</u>: C'est une espèce polyphage qui se développe sur plus de 150 hôtes mais particulièrement sur Pommier, Poirier, Prunier, Pêcher, Cerisier et autres. Ce sont les larves du 1^{er} stade qui hivernent en diapause. Après 2 mues, en mars puis en mai, elles donnent des ♀et des ♂. La femelle est vivipare et, dès fin mai, elle donne naissance à des larves (8 à 10/ jour); la période de ponte s'étalant sur 6 semaines. Sur une plante hôte favorable, sa fécondité moyenne serait de 400 larves. Elles sont d'abord mobiles, puis se fixent en implantant leurs stylets dans les cellules végétales et forment des encroûtements sur les rameaux, les branches et parfois, sur les feuilles et sur les fruits, autour de l'œil. L'espèce évolue en 2 à 4 générations par an selon les régions. Dès les premiers froids, les larves du 1^{er} stade entrent en diapause; les plus jeunes, celles de la 2^{ème} génération et les adultes meurent.

B/ LA COCHENILLE VIRGULE Lepidosaphes ulmi L (Diaspididae)

- 1. <u>DESCRIPTION</u>: Femelle à bouclier, brun clair ou foncé; de 2 à 3,5 mm de long; ovale, allongé et souvent courbé en forme de virgule. A la partie antérieure du bouclier, les exuvies rouge-brun s'empilent. Le mâle est ailé avec une seule paire d'ailes antérieures. L'œuf est ovale et blanc. La larve est brun jaunâtre, mobile, de forme ovalaire.
- **2.** <u>DEGATS</u>: Encroûtement sur branches, rameaux fruits. Eclatement de l'écorce et dessèchement progressif, suivi par le dépérissement des parties colonisées.
- 3. <u>BIOLOGIE</u>: C'est une espèce très polyphage, fréquente sur Pommier et Poirier, mais elle peut aussi se développer sur Abricotier, Prunier, Noyer et autres. Les individus se nourrissent en ponctionnant le contenu des cellules du végétal. Elle hiverne à l'état d'œufs sous le bouclier de la femelle. L'éclosion des larves commence au début du printemps. Les jeunes larves sont d'abord mobiles, puis elles se fixent sur les rameaux et les branches 2 à 3 jours après leur naissance. Après deux mues elles donnent en été (juin et juillet), des femelles à à reproduction parthénogénétique. Leur fécondité serait de 40 à 80 œufs par femelle qui meurt après ponte, laissant les œufs hiverner à ses côtés, sous le bouclier. Cette cochenille évolue en une génération/an

C/ LA COCHENILLE OESTRIFORME Quadraspidiotus ostraeiformis Curtis (Diaspididae)

- 1. <u>DESCRIPTION</u>: Femelle gris foncé, aplatie, de forme circulaire presque régulière, d'un diamètre de 1,8 à 2,2 mm. Corps lenticulaire, jaune citron à rouge orangé. Sa tête et son thorax sont fusionnés; les 4 derniers segments abdominaux sont soudés en un pygidium. La larve est munie de pattes, capable de se déplacer de quelques cm pour se fixer sur les organes végétaux; une fois fixée, elle produit des sécrétions circuses qui constituent le bouclier, indépendant du corps de l'insecte.
- 2. <u>BIOLOGIE</u>: C'est une espèce polyphage, elle vit de préférence sur les espèces forestières. Elle est très commune sur le Platane (*Platanus*), mais elle se développe également sur Pommier, Poirier, Pêcher, Cerisier, parfois sur Prunier. Les adultes (♂et♀) émergent au début du printemps. Juste après les femelles commencent à pondre en moyenne 60 œufs/♀. L'éclosion des larves s'échelonne de juin à juillet (maximum en fin juin). Les larves passent par 3 stades; celles de 2ème stade hivernent en diapause. L'espèce développe une génération/an Ne pas confondre cette cochenille avec la Cochenille jaune des arbres fruitiers, *Q. piri* (Lichtenstein), qui est morphologiquement et biologiquement très semblable.



Les Cochenilles: La Virgule et le Pou de San José (HYPPZ)

V/ LE PSYLLE DU POIRIER : Cacopsylla pyri L. (Homoptera, Psyllidae)

Trois espèces de psylles sont habituellement rencontrées sur poirier cultivé. Il s'agit de *Cacopsylla pyri* L ou psylle commun du poirier, *Cacopsylla pyricola* Föerster ou petit psylle du poirier et *Cacopsylla pyrisuga* Föerster ou gros psylle du poirier. Les deux premières espèces se distinguent de la troisième par des ailes antérieures à pterostigma dont les bords sont parallèles sur leur majeure partie et par la présence d'une zone brun-noirâtre située au bord de la zone cubito-anale Cette partie sera consacrée à *C.pyri*.

1/ DESCRIPTION

<u>**Œuf**</u>: Forme oblongue, environ 0,3mm de long et 0,15mm de large; jaune très clair juste après la ponte, il devient jaune orangé à maturité. Ancré dans le végétal par un pédoncule proche de son extrémité antérieure, de forme hémisphérique, alors que son extrémité postérieure s'amincit légèrement et se prolonge par un mince filament invisible à l'oeil nu.

<u>Larve</u>: D'abord jaune clair et de forme plus ou moins globuleuse au 1^{er} stade. Par la suite elle devient aplatie et se garnit de taches dorsales et brunes, plus foncées aux stades les plus avancés. Sa couleur de fond est variable (jaune, rouge, verte), selon la sève dont elle se nourrit. *C. pyri* évolue en cinq stades larvaires se distinguant principalement par leur taille, le nombre d'articles antennaires et les ébauches alaires. Le dernier stade (L5) mesure environ 1,75 mm de long.

Adulte: 2,2 à 2,9 mm de longueur. Il présente deux formes saisonnières:

- Une forme hivernale, grande (2,8 mm en moyenne) et sombre à diapause ovarienne;
- et une forme estivale, plus petite (2,5 mm en moyenne) claire (beige, rouge, verte, vertbleuâtre) pouvant pondre 5 à 7 jours après la mue imaginale.

Les femelles étant plus grandes que les mâles.

2/ DEGATS

Les piqûres répétées des larves et des adultes sur feuilles et rameaux perturbent la croissance du végétal, notamment celle des bourgeons, et compromettent la floraison de l'année suivante. Dans les cas extrêmes, les arbres peuvent succomber suite l'accumulation de la toxine que le psylle injecte dans la plante quand il s'en nourrit. En plus de ces dégâts, le miellat excrété par les larves entraîne des brûlures et des nécroses superficielles sur les feuilles et les rameaux de l'année; il devient liquide sous l'effet du soleil et coule sur les poires qui deviennent poisseuses et impropres à la consommation suite à l'installation de la fumagine qui recouvre en cas de forte attaque, une surface importante du feuillage dont la chute devient prématurée après perturbation de la photosynthèse.

Les variétés du poirier, *William's, Passe Crassane* et *Coscia* seraient les plus attractives et les plus exposées aux infestations de *C.pyri* dont les pullulations peuvent compromettre la culture.

3/BIOLOGIE

Les adultes de la dernière génération hivernent en état de diapause reproductrice (arrêt de ponte) pendant deux mois entre décembre et février. Ils se tiennent isolés ou en petits groupes, dans des abris naturels comme les fissures des écorces, l'intersection de deux rameaux, les replis de feuilles desséchées, les pierres, les mottes de gazon ou de terre, les crevasses des piquets... Durant cette période, les adultes sont capables de se déplacer et de se nourrir durant les journées ensoleillées d'hiver; ils commencent à abandonner leurs abris vers le début du mois de février, mais à partir de la

mi-février, les femelles commencent à déposer sur les bourgeons floraux et végétatifs leurs pontes qui s'échelonnent sur 43 jours. Leur longévité serait de 46 jours contre 21 jours pour les mâles. Leur fécondité est estimée à 530 œufs/\(\text{p}\) pour les formes d'été et de 390 pour celles de l'hiver avec une fertilité de 79%. La durée d'incubation varie de 7 à 23 jours selon la température.

A leur éclosion, les larves néonates commencent à se nourrir et s'englobent rapidement dans des gouttelettes de miellat; contrairement à ce qui se produit chez d'autres psylles dont les larves sont dissimulées sous les sécrétions cireuses. L'espèce évolue en 5 stades larvaires dont les trois premiers (L₁, L₂ et L₃) sont souvent isolés ou groupés sur les deux faces des feuilles ou dans les boutons floraux en période de floraison, alors que les larves âgées (L₄ et L₅) préfèrent s'installer à la base des pétioles et sur les rameaux. La durée du développement larvaire dépend également de la température, elle varie de 31j à 23°C et 95j à 10°C.

C. pyri est une espèce polyvoltine qui développe en 3 à 6 générations par an selon la latitude, le climat, la plante hôte et la région. Dans la région de Meknès, Amchat (2007) signale la succession de quatre générations chevauchantes entre février et juillet. Seule la première génération serait bien individualisée, elle s'étale de mi-février à fin avril avec un pic d'émergence enregistré vers la troisième décade du mois d'avril.

4/ METHODES DE LUTTE

4.1- Résistance variétale

Le genre *Pyrus* rassemble plus de 30 espèces, mais seulement 3 espèces sont actuellement cultivées pour leur qualité de fruit, les autres espèces sont généralement utilisées comme des portegreffes. L'utilisation de variétés résistantes au psylle peut constituer une alternative à la lutte chimique, mais actuellement, toutes les variétés d'importance économique sont sensibles à ce psylle notamment la variété Williams. Certains auteurs comme Robert et *al.* (2004) ont pu aboutir à des génotypes résistants. La plupart sont des hybrides interspécifiques entre *P.communis* L et *P. ussuriensis* Max; ils possèdent un haut niveau de résistance avec une qualité de fruit moins affectée.

4.2 - <u>Lutte chimique</u>

Il est à admettre que *C. pyri*, ravageur potentiellement dangereux, est difficile à combattre chimiquement; il développe rapidement des résistances à plusieurs insecticides comme l'azinphos, le méthidathion, le triflubenzuron , le novaluron, les pyréthrinoïdes de synthèse. Pour cela l'intérêt fut porté à l'utilisation des huiles de pétrole qui protégent les auxiliaires et qui semblent efficaces contre les larves notamment les jeunes stades. Leur commercialisation avec des indices de sulfonation élevés (>92%) n'est autorisée que sous certaines conditions durant la période végétative. Les doses conseillées varient de 2,5 à 3% de solution commerciale pour les traitements d'hiver sur poirier et 1% pendant la période végétative. L'adjonction de ces huiles (indice de sulfonation, à 1%) avec l'abamectin ou l'amitraze pourrait accroître leur efficacité.

Les huiles blanches utilisées seules ou avec des pyréthrinoïdes de synthèse peuvent être incluses dans un programme d'alternance visant à réduire les risques d'apparition de la résistance. Le kaolin, extrait de mines homologué aux Etats-Unis et dans plusieurs pays européens, s'est montré efficace contre la première génération de ce psylle.

Généralement, les traitements sont dirigés dans les vergers contre les larves en utilisant des Benzoyl-phenil-urées, l'abamectin (1,35g/hl ou 13,5 à 27g/ha) mélangé avec une huile paraffinique à la concentration de 0,25 à 0,5% et l'amitraze

Les régulateurs de croissance d'insectes (RCI), analogues de l'hormone juvénile peuvent également être recommandés: Le fénoxycarbe exerce par contact une action ovicide qui allonge la durée d'incubation des oeufs traités. Son action larvicide se traduist par le blocage de la mue imaginale et par le développement de stades larvaires surnuméraires intermédiaires entre la larve et l'adulte. Malgré sa relative innocuité, ce produit présente cependant une toxicité parfois élevée sur certains auxiliaires et une persistance de ses résidus dans l'environnement.

L'essai de lutte chimique entrepris dans les domaines de Louata en 2007 a permis de montrer l'importance de certains produits dans le contrôle du psylle du poirier *C. pyri*. Ainsi, la spirodiclofène et l'abamectin affichent une efficacité importante dans le contrôle de ses populations pré-imaginales Ces deux produits sont dotés d'une bonne rémanence; il paraissent plus spécifiques aux larves jeunes; leur effet acaricide est à tenir en compte dans la lutte contre le phytopte du poirier et les acariens jaunes. D'autre part il faut noter que l'effet régulateur du thiacloprid et du novaluron sur les populations du psylle ne doit pas être négligé, surtout vis àvis d'autres phytophages.

En résumé les traitements contre le psylle du poirier doivent être raisonnés: Le traitement d'hiver à base d'huile en mélange avec un insecticide de choc (possibilitéd'inclure une pyréthrinoïde) semble intéressant surtout avec la reprise d'activité des adultes hivernants juste avant la ponte. C'est un traitement polyvalent; il contribue à la régulation des formes hivernantes des ravageurs s'abritant sur poirier. Après floraison, lors d'une intervention contre d'autres ravageurs (pucerons, carpocapse, phytopte, hoplocampe), on peut opter pour des régulateurs de croissance ou des produits doux et inoffensifs pour la faune auxiliaire

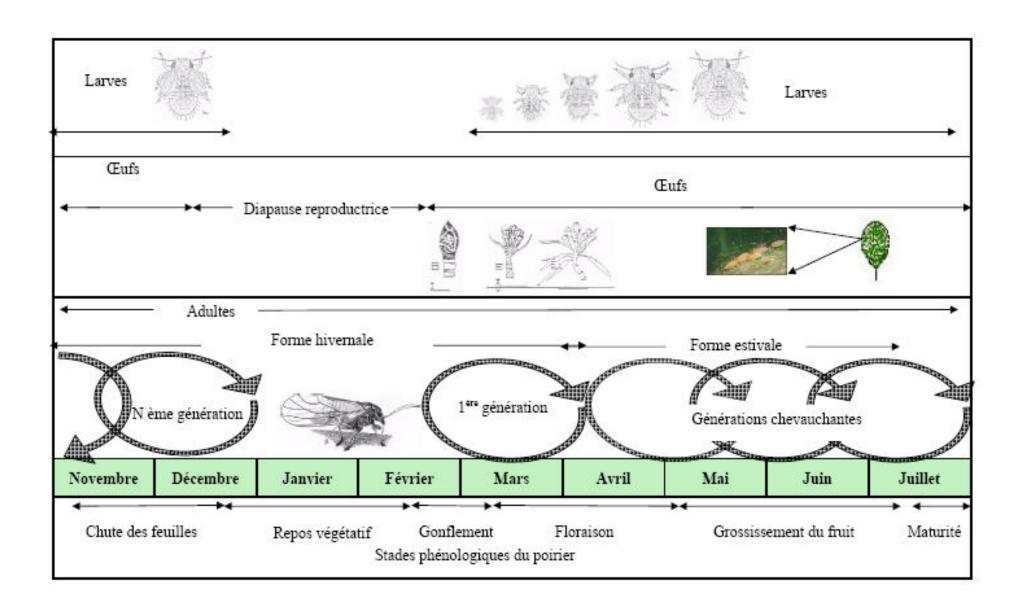
En période végétative, l'ablation des gourmands, surtout, ceux de la strate haute de l'arbre, constitue une mesure préventive qui permet d'éliminer une grande partie de la population de *C.pyri* et contribue en plus à améliorer la circulation de l'air, la pénétration la lumière et la pulvérisation.

4.2 – Ennemis naturels

Plusieurs espèces ont été inventoriées dans la région de Meknès par Najari en 1997:

- Les Araneides.
- Les *Dermaptères* ou forficules.
- Les Coléoptères Coccinellidae.
- Les Névroptères Chrysopidae;
- Les *Hétéroptères* ou punaises du genre *Anthocoris*, représentées par l'espèce *Anthocoris* nemoralis F. Elles constituent les prédateurs les plus importants des psylles, ils s'installent dans les vergers vers fin juin pour devenir très actives en juillet.
- Les punaises du genre *Orius* sont présentes sur poirier en mai et en juin; leur action reste limitée sur les populations larvaires au cours de la période estivale.

Les *Hyménoptère* parasitoïdes de la familledes *Encyrtidae* : Ils exercent une importante régulation des populations du psylle en réduisant l'effectif des adultes de la 1^{ère} et de la 2^{ème} génération en causant de fortes mortalités des larves du 5^{ème} stade.



VI/LE THRIPS CALIFORNIEN Frankliniella occidentalis (Pergande) (Thysanptère, Thripidae)

1. DESCRIPTION

L'œuf: blanc perle, 0,2 mm de long, plus ou moins réniforme selon son degré de développement.

L'adulte: de couleur variable: du jaune-rougeâtre au marron-brun voire même sombre chez les populations hivernantes. Le corps étant aplati avec des ailes étroites et pointues, un oviscapte ventralement concave et des antennes arquées de 8 articles dont le 3ème et 4ème article portent des sensilles. Ses ailes sont plumeuses, elles permettent un vol faible et surtout un déplacement passif avec les masses d'air. Le mâle mesure 0,9 à 1,1mm de long, la femelle est plus grosse (1,3 à 1,5mm de long), plus poilue et de couleur plus claire (gris-jaune). Leur longévité varie de 15 (Italie) à 40 jours (Californie) selon le climat, la région et la plante hôte

La larve: couleur jaune à orange, yeux rougeâtres.Les 2 premiers stades s'alimentent activement alors que la prénymphe et la nymphe gagnent le sol et s'y développent sans nourriture.

2. BIOLOGIE

F. occidentalis est signalée à travers le monde sur plusieurs cultures: Les arbres fruitiers (pêcher, prunier, pommier, vigne...), les plantes potagères (Poivron, Haricot, Aubergine, Fraisier, Tomate...) et les plantes ornementales (Chrysanthèmes, Rosier, Œillet...).

Au Maroc l'espèce est repérée sur Pêcher, Rosier, Piment fort, Concombre, Melon, et Haricot vert. Elle peut être sexuée ou asexuée. Les femelles non fécondées donnent naissance à des mâles, alors que les sexuées donnent 2/3 de femelles.

La femelle commence à pondre dans les 3 jours qui suivent son émergence: A l'aide de sa tarière elle insère en moyenne un œuf jaune légèrement saillant par jour dans les parenchymes des feuilles, fleurs et fruits. Une femelle peut pondre dans sa vie jusqu'à 40 œufs. Les Larves du premier stade (L₁) éclosent 4 à 13 jours après la ponte, commencent aussitôt à s'alimenter et se maintiennent près du gynécée et au fond de la fleur pendant 2 à 7 jours. Les Larves du deuxième stade (L₂) se localisent de préférence sur le calice au milieu des étamines et des pétales durant 4 à 12 jours. Au terme de leur développement les L₂ se réfugient dans des anfractuosités du végétal ou descendent dans les premiers centimètres du sol pour s'y transformer en prénymphes (PN), puis en nymphes inactives. Les adultes émergent au bout de 4 à 12 jours après le début de la nymphose. Ils acquièrent leur coloration en 48 heures. et deviennent très mobiles (sauts, dispersion par le vent..).

La durée totale du cycle de *F.occidentalis* varie de 2 à 7 semaines selon la température, l'humidité, la région, la culture, et autres facteurs. En conditions chaudes l'espèce peut présenter sans interruption plusieurs générations chevauchantes.

Variation de la durée du développement (en jours) de F. occidentalis en fonction de la température

T ° C	Œuf	L_1	L_2	PN	Nymphe	Total
15	13	7	12	4	8	44
20	6	3	6	2	5	22
27	4	2	4	1	3	14

3. <u>DEGATS</u>

Ce Thrips vit caché entre les poils de l'extrémité de la tige ou à la base des fleurs, mais aussi sur les pousses, les bourgeons et les fruits (plein champ et serre). Il s'établit sur les deux faces des feuilles avec une préférence pour la face inférieure. Ses dégâts les plus graves sont dus aux blessures de la ponte et saux réactions de la plante après injection de la salive toxique :

- apparition sur les feuilles (face inférieure), et sur les pétales de taches ou de lésions blanc argentées pouvant évoluer en plages grisâtres, d'où le dessèchement de l'organe infesté. Ces taches présentent souvent de petits points noirs correspondant aux excréments des Thrips;
- décoloration et déformation des feuilles, fleurs et fruits;
- nécrose des et avortement des boutons floraux;
- réduction de la photosynthèse, et flétrissement de la plante infestée;
- transmission à diverses plantes le virus de La Mosaïque Bronzée de la tomate "*Tomato Spotted Wilt Virus*" (TSWV) qui occasionne de graves dommages. Les races vectrices de ce virus manifestent une résistance remarquable à plusieurs insecticides.

4. METHODES DE LUTTE

- **4.1** Les mesures prophylactiques: Elles constituent la première étape à franchir:
 - Utiliser des plants indemnes de toute infestation (Insect Proof);
 - Détruire les mauvaises herbes et les résidus de la culture qui peuvent servir de refuge aux Thrips;
 - Comme la migration des Thrips est un problème continu, il faut surveiller la culture par les pièges englués et repérer l'évolution des émergences;
- **4.2** <u>La lutte chimique</u>: Elle est difficile; les œufs et les nymphes sont rarement atteints par les insecticides, les adultes peuvent se cacher dans les étamines. Donc il est important de respecter les consignes suivantes lors d'un traitement:
 - Ne pas mélanger plus d'une matière active;
 - Les traitements doivent être rapprochés: Au minimum 2 ou 3 pulvérisations espacés d'une semaine. Un seul traitement n'a pas d'effet;
 - utiliser un important volume d'eau, et un appareil de traitement suffisamment puissant pour permettre une bonne pénétration du produit. La taille des gouttelettes doit être inférieure à 100 microns;
 - alterner les matières actives et les classes des insecticides après 2 ou 3 applications tout en variant les méthodes d'application si c'est possible.
 - l'adjonction de 200 g de sucre dans la bouillie permet de prolonger la rémanence du produit et augmente l'absorption des insecticides systémiques par la plante. Toutefois il a été démontré que l'opération n'a pas toujours d'effet sur l'efficacité d'un traitement chimique.

Il est recommandé d'utiliser 2 types de traitements:

Désinfection du sol: La solarisation, la stérilisation et les traitements chimiques permettent de tuer les larves et les pupes en hibernation dans le sol. Les produits utilisables seraient l'Oxamyl (800 à 1000 g /ha), le Diazinon (2500 g /ha compatible avec les biopesticides) et le Naled (10 à 55 cl/are). Deux traitements à 14 jours d'intervalle sont recommandés;

Traitements des parties aériennes: Plusieurs matières actives peuvent être utilisées: Abamectin (21,6 g/ha), Acéphate (500-700g/ha), Chlorpyriphos (150-300g/hl), Déltamethrine (12,5g/ha), Dichlorvos (1kg/ha), Endosulfan (500-700g/ha), Imidaclopride (75cc/hl), Mercaptodiméthur (200g/hl, Méthomyl (500g/ha). Chacun de ces produits ne peut être utilisé que s'il est homologué sur les arbres fruitiers tout en considérant la date de traitement avant récolte, la LMR correspondante (Limite résiduelle), mais il est préférable de faire un test de sélectivité pour chaque insecticide avant de généraliser un traitement: L'Imidaclopride tache les fleurs, le Dichlorvos et le Métamidophos présentent par exemple des risques de phytotoxicité.

4.3 La lutte biologique

A côté de ces mesures, le recours à la solution biologique apparaît envisageable. Beaucoup d'espoirs sont fondés sur elle en vue d'élaborer une stratégie de lutte intégrée:

- Des acariens prédateurs du genre *Amblyseius*: *A.cucumiris* & *A.barkeri* sont commercialisés, mais ne sont utilisés avec succès que dans les pays du Nord de l'Europe sur poivron.
- Actuellement d'autres prédateurs, notamment des punaises (Hétéroptères. Anthocoridae) du genre Orius: O. majusculus et O. laevigatus semblent contrôler efficacement les populations des Thrips sur Concombre, Fraisier et même Rosier.



Le Thrips Californien sur Nectarinier

VII/ LES SCOLYTES (Coleoptères, Scolytidae)

A/ LE SCOLYTE DE L'AMANDIER : RUGULOSCOLYTUS AMYGDALI GUERIN

Les *Coléoptères Scolytides* constituent une famille extrêmement homogène dont la caractéristique principale est de s'attaquer aux organes ligneux, troncs et branches, parfois racines d'arbres ou même, de certaines plantes herbacées. La famille compte environ 3500 espèces réparties sur tous les hôtes possibles, tant Conifères que Feuillus,

Les ravageurs connus susceptibles d'attaquer les arbres fruitiers au Maroc sont *Scolytus (Ruguloscolytus) amygdali* GUERIN, *Scolytus (Ruguloscolyt us) mediterraneus* EGGERS, *Anisandrus dispar F* et *Xyleborus saxesini RATZ*. Une espèce voisine, *Ruguloscolytus rugulosus* MULLER répandue dans toute l'Europe tempérée, fait défaut, dans le Nord Africain où s'y substituent *R.mediterranus* et *R. amygdali*.

Nous ne détaillerons pas toutes ces espèces, nous nous limiterons volontairement à celle qui inflige des dégâts importants aux *Amygdalées*, *R.amygdali* dont les synonymes sont: *Scolytus anatolicus* EGGERS *et Scolytus aegyptiacus*.

1. POSITION SYSTEMATIQUE

R.maygdali, comme *R.mediterraneus* et *R. rugulosus*, appartient à l'ordre des *Coleoptera*, à la famille des *Scolytidae*, à la sous-famille de *Scolytinae*, à la supertribu des *Scolytini*. Le caractère essentiel qui permet de la distinguer des deux autres espèces est l'existence d'une carène ou arête frontale, extrêmement marquée, surtout chez la femelle. L'espèce s'en distingue aussi par la ponctuation du pronotum :

- des points confluents en avant et sur les côtés chez R mediterraneus et R.rugulosus;
- des points non confluents très rapprochés, chez *R maygdali*. comme, chez *R.mediterraneus*.

Chez *R.amygdali* le pronotum est noir luisant, les élytres, brun rouge ou brun acajou sont de couleur différente, alors que chez *R.rugulosus*, il est brun chocolat à noir mat et de même couleur que les élytres. Sous ce rapport *R.amygdali* se différencie d'autre part de *R mediterraneus* par l'existence d'une "*tache sombre*" à contour diffus en arrière du milieu. Sa taille est relativement petite : 2 à 2,8 mm est plus ou moins proche de celle de *R.mediterraneus* (de taille inférieure à 2 mm) et de *R. rugulosus* (de taille comprise entre 1,8 et 2,7 mm).

2. AIRE D'EXTENSION ET PLANTES HOTES

C'est une espèce essentiellement méditerranéenne, connue en France méridionale, qui remonte jusqu'à la Loire, et est signalée dans tous les pays du pourtour méditerranéen et jusqu'au Caucase et en Asie centrale. Elle vit presque exclusivement sur Amandier. Cette plante hôte est reconnue favorable à son développement par le nombre de galeries maternelles qui s'y développent. La fécondité et le taux de multiplication de l'espèce y sont maximaux. Mais dans les régions arboricoles marocaines, on a constaté d'importantes infestations du Scolyte sur d'autres *Rosacées* fruitières, notamment le Nectarinier qui a été fortement attaqué dans la région de Benimellal en 1982-1983, ainsi que l'Abricotier dans la région de Marrakech, le Pêcher, le Prunier et le Cerisier dans les régions de Meknès et Rabat.

Les *Pommacées* peuvent permettre, un développement complet du Scolyte, mais très sensiblement plus lent et à des taux de multiplication plus réduits que sur *les Amygdalées*. L'espèce a également été signalée sur Néflier et sur Laurier cerise (*Prunus laurocerasus*).

3. DEGATS ET IMPORTANCE ECONOMIQUE

A l'émergence les adultes se portent sur un nouvel arbre où ils procèdent d'abord à des morsures de nutrition souvent sur rameaux aux aisselles de bourgeons. L'amandier réagit souvent à ces morsures nutriciales, comme aux forages pour la ponte, par des écoulements de gomme. I est certain que lorsque ces attaques sont nombreuses, elles affaiblissent l'arbre.

Chez les trois espèces voisines, seules les femelles procèdent au forage de la galerie de ponte ou galerie maternelle. Comme celle de beaucoup d'autres *Scolytides*, elle est forée dans le Cambium et impressionne l'aubier. Elle est simple, de type longitudinal, et creusée de bas en haut par rapport à l'orifice d'entrée. Chez *R.rugulosus*, elle est le plus généralement rectiligne, dans le sens des fibres du bois, alors qu'elle est chez *R amygdali*, souvent plus sinueuse, jusqu'à présenter des formes en S, en fer, à cheval, en accolade, en faucille etc. Sa longueur est variable selon la nature de l'espèce - hôte : Les galeries seraient assez longues (jusqu'à 54 mm) sur des espèces à bois relativement tendre comme le prunier, et plus courtes (5 à 30 mm) sur des espèces à bois plus dur, telles que l'amandier.

Les attaques de Scolytides revêtent, pour de très nombreuses espèces un caractère massif, dont les causes sont restées inconnues jusqu'à l'apparition des notions d'attraction primaire et secondaire procédant de systèmes de communication chimique en plusieurs étapes:

- La dispersion commence avec l'émergence hors de l'hôte natal et se termine avec la réponse aux stimuli (olfactifs ou visuels ou une combinaisons des deux selon les espèces) provenant d'un nouvel hôte, ou encore avec la réponse aux phéromones d'agrégation;
- La sélection commence avec la réponse aux stimuli avant et/ou après que l'insecte se pose sur l'hôte nouveau. C'est l'attraction "primaire" qui se traduit par une exploration de l'hôte, laquelle se termine soit par l'installation, soit par la recherche d'un autre individu hôte selon que le premier s'avère réceptif ou non;
- La concentration qui résulte d'une attraction secondaire liée à l'émission de phéromones d'agrégation (rapprochement de sexes) par les premiers attaquants (pionniers) installés;
- L'établissement et la colonisation, marquées par le succès de l'installation.

Mais, quoi qu'il en soit *R.amygdali* semble bien se comporter en "tueur d'arbres". L'établissement des systèmes de galeries amène inéluctablement la mort de la branche attaquée. Toutefois *R. amygdali* est généralement considéré comme ravageur "*secondaire*", plus secondaire en tout cas que *R.rugulosus*.

Bien que certains auteurs aient tenté une classification des divers degrés de "primarité" ou de "secondarité" la notion de parasite de "faiblesse" ou de "parasite secondaire" fait l'objet de grandes divergences d'opinions et aucune réponse définitive ou convaincante n'a pu être fournie malgré les arguments avancés par les partisans de chaque hypothèse. Par exemple *R. mediterraneus* est considéré comme ravageur primaire en Iran alors qu'en Israel il n'est que secondaire, pouvant cependant infliger des dégâts importants lorsque les conditions deviennent favorables et les hôtes déficients sont absents.

Qu'on considère *R. amygdali* comme ravageur de faiblesse, il apparaît que ses dégâts peuvent entraîner la mort totale des arbres comme on l'a constaté dans le Sud Marocain . L'affaiblissement de ces arbres aurait pu n'être que passager et réversible. *R. amygdali* est donc à considérer comme un vrai ravageur.

4. BIOECOLOGIE

C'est la femelle qui procède au forage du trou de pénétration dans lequel elle enfonce son pronotum pour

y creuser la galerie maternelle. Dès que celle ci atteint 1 cm de longueur ou plus, la femelle interrompt son activité et expose son génitalia vers l'extérieur pour être fécondée sur place par le mâle qui s'enfonce à son tour à la suite de la femelle. L'opération peut durer trois heures ou même plus. Elle a lieu comme chez *R. rugulosus* au début du forage, et elle peut être par la suite répétée; le mâle se tenant un certain temps à l'entrée de la galerie.

Après accouplement, la femelle regagne sa galerie pour y pondre par étapes. Les œufs sont déposés au fur et à meure du creusement, isolément (parfois, mais rarement, par deux) dans des encoches pratiquées latéralement de part et d'autre de la galerie maternelle. Dès le dépôt, ils sont recouverts par la femelle d'un tampon de moulure fraîche. Les encoches de ponte sont jointives, mais peuvent aussi être relativement éloignées l'une de l'autre. La ponte 'échelonne sur plus d'un mois avec une durée d'incubation de 8 à 10 jours. Cette durée, est pour un individu de l'ordre de 20 à 30 jours à 25°C chez *R rugulosus*, et de 25 à 30 jours chez *R. mediterraneus*, répartis en plusieurs étapes interrompues par 3 à 4 jours de repos pendant lesquels la femelle se nourrit en creusant davantage la galerie maternelle. La fécondité varie considérablement selon la génération, l'année, la région, la plante hôte et les conditions de ponte, comme l'indique le tableau 1. Les femelles du 3ème vol se montrent généralement plus fécondes que celles du premier et 2ème vol au centre (Beni mellal) et au sud du Maroc (Tafraout).

Tableau 1 : Variation de la fécondité des Scolytes sur différentes espèces fruitières

Espèce de scolyte	Fécondité moyenne			
Ruguloscolytus amygdali	20 à 75 œufs sur amandier			
	24 à 45 œufs sur pêcher			
	14 à 43 œufs sur prunier			
	10 à 26 œufs sur abricotier			
	17 à 37 oeufs sur cerisier			
	9 à 26 oeufs sur pommier			
Ruguloscolytus. rugulosus	26 à 92 œufs sur cerisier			
	20 à 103 œufs sur plusieurs espèces			

Après éclosion les larves se nourrissent en premier lieu de la moulure tassée par la femelle sur l'encoche lors du dépôt de l'oeuf, puis forent chacune pour son compte une galerie larvaire dont le diamètre augmente à mesure que la larve grossit. Ces galeries larvaires, perpendiculaires au départ, à la galerie maternelle, rayonnent ensuite en diverses directions et peuvent s'entrecroiser. On assiste de même à un enchevêtrement entre galeries larvaires de différents systèmes, lorsque la densité d'attaque est élevée. Les galeries larvaires peuvent atteindre 4 cm de longueur. La durée du développement larvaire varie comme le montre le tableau 2, de 28 à 42j selon la température, la région, la génération et même la population.

A la fin de leur développement les larves se nymphosent dans des logettes ovoïdes colmatées avec de la moulure fraîche. Ces logettes impressionnent peu l'aubier pour les générations d'été, mais elles y sont profondément enfoncées par les larves qui hivernent. La durée du développement nymphal de *R. amygdali* est de 13 à 14 j à 25°C et 18 j à 20°C. Après nymphose, les adultes demeurent un certain temps dans leurs logettes pour se mélaniser (période ténérale), puis émergent, en général par un orifice foré dans l'écorce au-dessus de la logette nymphale.

Tableau 2 : Durées des différentes phases du développement des Scolytes (En jours)

Phase du	R.rugulosus	R. mediterraneus		R. amygdali	
développement	(France)	Israël	Iran	Beni mellal	Tafraout

Préoviposition	2 à 5 j	7 j	10 à15 j	6j	10 à12j
Période de ponte	20 à 30 j	25 à 55 j	15 à 40 j	24j	30 à 40 j
Incubation	8 à 10 j	5 à 12 j	6 à 10 j	9j	8 à 9 j
Développement larvaire	32 à 33 j	18 à 35 j		24j	36 à 42j
Prénymphose	10 j				
Développement nymphal	1 à 3 j	7à 15 j	50 à 59 j	20j	21 à 25 j
Postnymphose		?		?	
Développement subcortical	50 à 52 j	35 à 78 j	35 à 78 j	69j	77 à 88 j

Les données acquises par l'étude de la composition démographique et par l'observation des périodes d'émergences et d'attaque, notamment à l'occasion des expériences de piègeage indiquent bien que dans les régions de Tafraout et Beni mellal **R. amygdali** se reproduit à raison de trois génrations par an avec certains décalages selon les années ou les situations. Le schéma général du cycle est le suivant :

- Un premier vol d'adultes de mi-février à fin avril-début mai donne naissance à une première génération printanière dont les adultes (2ème vol) émergent et pondent à partir de mi fin mai, donnant naissance à une deuxième génération estivale;
- Les adultes issus de cette dernière génération peuvent émerger et pondre à partir de mi fin juillet (3ème vol);
- Les émergences de ce troisième vol peuvent se poursuivre assez tard en saison (début à minovembre). D'autre part, une fraction, la plus tardive, du deuxième vol émerge en même temps que la fraction la plus précoce du 3ème vol. Ces adultes, ensemble, donneront naissance à une génération hivernante dont naîtront les adultes du premier vol de l'année suivante;
- Mais certaines années au moins, tout en fin de saison, semble se manifester l'ébauche d'un quatrième vol dont les adultes peu nombreux seraient issus des premiers insectes du troisième vol. Une petite partie de leur descendance pourrait donc échapper à la diapause larvaire, comme une partie (plus importante) de celle des adultes du deuxième vol. Cette hypothèse de l'ébauche d'un quatrième vol n'a pu être vérifiée. Mais de toute façon s'il a vraiment lieu son incidence sur la dynamique des populations peut être considérée comme négligeable. Il se confond pratiquement avec la fin du troisième vol; et ne comporte qu'un petit nombre d'adultes tardifs qui finissent par disparaître au cours de la saison hivernale.

Le schéma d'ensemble du cycle fait bien ressortir deux principales caractéristiques:

- un très long échelonnement, pour une même génération, des diverses phases du développement;
- l'hivernage: En effet il se produit donc effectivement un arrêt de développement qui affecte le dernier stade larvaire à partir au moins d'octobre. Il s'agit probablement d'une diapause au sens propre du terme, c'est-à-dire d'un arrêt de développement indépendant de la température.

5. ENNEMIS NATURELS DE R. amygdali

Par le nombre d'espèces et la variété de leurs adaptations, les ennemis naturels des Scolytides, constituent une faune particulièrement intéressante. Cependant leur incidence est généralement très faible:

elle est extrêmement irrégulière et leur action s'est montrée faible et insignifiante sur *R.amygdali*. Beaucoup d'entre eux sont communs à plusieurs espèces; ils se développent aux dépens de différents stades de l'hôte dans le milieu subcortical.

Ont été observés en de rares occasions des *Nématodes*, des *Acariens*, en particulier des *Tarsonémides* du genre *Pyemotes* et un certain nombre d'insectes dont un *Coléoptère Cucujidae*, *Cryptolestes fractipennis* et plusieurs espèces d'*Hyménoptères* à savoir :

- Parmi les *Térébrants* deux familles sont à signaler:
 - © Eurytomidae: Eurytoma arctica B (E. auricoma) et Eurytoma morio B;
 - Pteromalidae: Rhaphitelus maculatus W, Cheiropachus quadrum (C. colon L) et Cerocephala eccoptogastri MASI (C. cornigera WEST)
- Parmi les *Aculéates*: *Cephalonomia hypobori* KIEFFER *(Bethylidae)*. C'est bien cette espèce qui apparaît comme la plus active. Les prédateurs, et notamment *Pyemotes* se montrent parfois assez actifs, mais de façon très sporadique.

6. METHODES DE LUTTE

La lutte contre le Scolyte de l'amandier doit associer différents aspects : En premier lieu les soins culturaux, notamment pour les plantations en sec s'avèrent nécessaires. En effet les labours légers et répétés ameublissent le sol, les apports de fumier décomposé, d'engrais azotés potassiques et phosphoriques sont nécessaires (beaucoup plus à Tafraout qu'à Beni mellal) pour assurer une bonne nutrition de l'arbre et équilibrer le PH du sol. Les sélections génétiques d'hybrides comme *Tiliwine x Tiliwine 6 et Tizougaphine* peuvent améliorer la résistance de l'Amandier à certains agents de maladies ou ravageurs. Enfin la taille reste indispensable pour régulariser la production, éviter l'alternance, orienter le développement et l'équilibre physiologique de l'arbre, et éliminer le bois mort ou attaqué.

Devraient s'y ajouter un certain nombre de mesures prophylactiques :

- Maintenir un bon état phytosanitaire général des vergers vis à vis de divers problèmes comme le Faux tigre, les Acariens, les Pucerons, et la maladie à taches rouges;
- enlever et incinérer immédiatement tout le bois attaqué, ceci avant les émergences donc avant fin janvier pour la génération hivernante;
- proscrire le bûcheronnage anarchique sur l'amandier et veiller à ne pas laisser au dehors, qu'il soit attaqué ou non, le bois coupé, ce qui amène souvent la constitution de foyers de Scolyte;
- des traitements chimiques peuvent aussi être envisagés. Les données biologiques acquises sur l'espèce permettent d'évaluer la menace et donc l'opportunité de telles interventions, ainsi que de mettre en œuvre une surveillance qui permet de façon simple d'en déterminer et d'en prévoir la date, il convient d'exécuter les traitements dès le départ des émergences, car on ne peut envisager de traiter les arbres que préventivement en visant à détruire les adultes lorsqu'ils se posent, et avant la pénétration. La multiplication de la génération hivernante est régulièrement la plus importante. Il est donc nécessaire de faire ces interventions avant l'émergence des hivernants. Les essais de lutte chimique effectués à Tafraout en 1986 confirment bien les possibilités d'utilisation de la déltaméthrine (Pyréthrinoide de synthèse) à la dose de 1,75 g de matière active par hectolitre d'eau contre R. amygdali. L'efficacité optimale du traitement est subordonnée à une bonne détermination de sa date. Il doit être appliqué avant le début des émergences, et aussi peu de temps que possible avant. Ceci suppose une certaine surveillance de l'évolution des populations,

qu'il semble d'ailleurs assez facile de réaliser. Toutefois, la rémanence prolongée (40 jours au moins, et probablement plus, dans les conditions de cet essai) semble pouvoir permettre des traitements même relativement précoces.

Il importe également d'éviter la période de floraison, en raison surtout du rôle des abeilles dans la pollinisation de l'amandier. Or les besoins en froid de l'amandier à Tafraout, sont satisfaits dès la fin décembre, et il suffit de quelques jours à température clémente pour que la floraison commence généralement vers mi-février au plus tard, les floraisons sont pratiquement terminées en dépit de toutes les variations que peuvent procéder de différences génétiques. Les émergences du Scolyte commençant vers fin février, on dispose donc d'une mage très suffisante.

Bien que les traitements contre le premier vol, soient les plus importants, ils ne suffisent pas à eux seuls pour assurer une protection totale pour l'ensemble de l'année. Il faut toutefois noter que les conditions mêmes des essais ont ménagé d'importantes sources de réinfestation. Des traitements généralisés et répétés à toutes les plantations seraient souhaitables.

B/ LE XYLEBORE DISPARATE: Anisandrus dispar

- 1. <u>DESCRIPTION</u>: Femelle à corps hémicylindrique et à thorax globuleux de 3 à 4 mm de long. Mâle moins allongé, à abdomen plus arrondi à 2 mm de long. Couleur varie du brun très foncé au noir, et présente un aspect brillant sur l'abdomen.
- **2.** <u>REPARTITION GEOGRAPHIQUE</u>: L'espèce est représentée au Moyen orient, en région paléarctique de l'Atlantique, et en Europe où elle est signalée en forêt sur Châtaignes, Erables, Platanes, Noyers, Chênes, Hêtres, et Charmes. En Afrique du Nord l'espèce attaque exclusivement les *Pommacées* et les *Amygdalées*.
- 3. <u>BIOLOGIE</u>: L'hivernation a lieu dans les logettes nymphales à l'état d'adultes mélanisés ou non. Au printemps ils émergent (Avril-mai) lorsque la température est > à 18°C. Seules les femelles sortent à la recherche d'un nouveau hôte pour y pénétrer, et y confectionner un système de galeries complexes, d'un diamètre d'environ 2à5 mm. Elles nidifient sur les sujets parfaitement sains et en pleine sève, avec une préférence bien marquée pour le Pommier parmi les *Pommacées* et l'Abricotier parmi les *Amygdalées*. Les femelles semblent transporter dans leurs galeries un champignon du genre *Ambrosia* qui après éclosion servira de nourriture aux larves d'*Anisandrus*.

Après installation sur le tronc, les grosses branches (à sève) d'arbres jeunes, vigoureux le plus souvent de petite taille la femelle pénètre, creuse une galerie maternelle (printemps) si profonde s'enfonçant à travers l'aubier, dans le bois. A droite et à gauche de cette galerie, partent des couloirs qui lui sont perpendiculaires au sens des fibres se terminant en cul de sac (logette superficielle ovale) et chaque femelle y pond en moyenne 15 à 50 oeufs.

Après éclosion les larves se nourrissent exclusivement des efflorescences du champignon *Ambrosia* ensemencées dans les galeries. Le développement larvaire est rapide. La nymphose a lieu en fin mai et au cours d mois de juin. A partir de juillet apparaissent les nouveaux adultes qui donneraient naissance à la génération estivale. Généralement on note pour cette espèce un sexratio variant de 1 mâle pour 3 à 10 femelles par système de galerie.

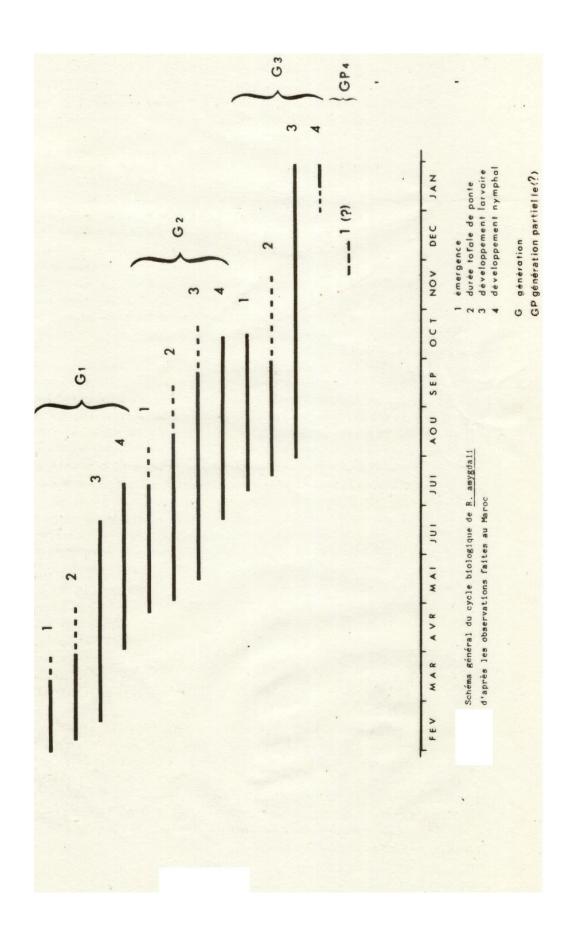
Les adultes hivernent (en diapause) et n'émergent qu'au printemps suivant. Donc il n'y aurait

semble-t-il qu'une génération par an. L'accouplement précède généralement l'émergence tout simplement par ce que les mâles de petite taille ont des ailes atrophiées, et incapables de voler et doivent rester sur place jusqu'à leur mort, alors que les femelles quittent le système à reculons avec leur pygidium tourné vers l'extérieur.

En matière de lutte, se référer au Scolyte	de l'amandier.

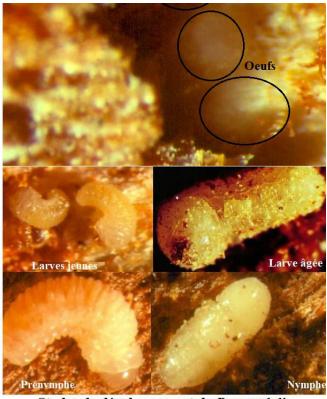
C/ LE SCOLYTE DU FIGUIER: *Hypoborus ficus* (Erichson)

- **1.** <u>DESCRIPTION</u>: Adulte de 1à 1,3 mm, noir, mat, aux élytres un noirâtre avec des interstries recouvertes de poils couchés, clairs, lui donnant une apparence cendrée. Forme générale massive, ovale; prothorax arrondi et puissant, élytres rectangulaires, arrondis à leur extrémité. L'œuf est blanc, opaque et très volumineux par rapport à la taille de l'adulte.
- **2.** <u>DEGÂTS</u>: Au Maroc ce scolyte s'attaque surtout au Figuier, mais il a été rencontré massivement sur Néflier dans la région de Berkane. Il accélère le dépérissement et empêche tout rétablissement des sujets souffreteux.
- 3. <u>DONNEES BIOLOGIQUES</u>: Les adultes émergent par jours ensoleillés; ils se rencontrent le long de l'année, même en plein hiver, sur les branches de Figuier. Les individus des deux sexes préfèrent coloniser les branches de petit diamètre des arbres affaiblis: La galerie commence d'abord par une chambre d'accouplement d'où partent deux couloirs de ponte transversaux: L'un à gauche, l'autre à droite. Les œufs sont pondus au fur et à mesure de l'avancement du forage dans des encoches de ponte confectionnées par la femelle le long de ces couloirs. A leur éclosion, les larves creusent des galeries larvaires perpendiculaires à la galerie maternelle (couloir de ponte), rectilignes, parallèles entre elles et courtes. On en compte 30 ou 40 en moyenne. L'espèce aurait au moins 3 ou 4 générations annuelles. Les individus adultes et les larves s'observent pendant toute l'année, mais l'évolution de la génération hivernante est beaucoup plus lente.





R. amygdali: Adulte+ Galerie maternelle



Stades de développement de R.amygdali



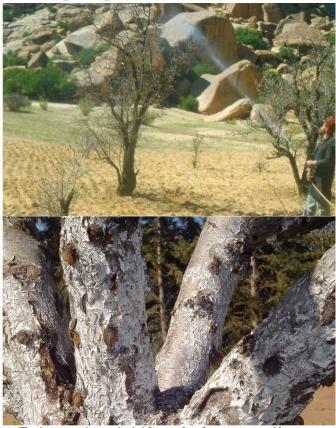
Photo 30 : Dégâts infligés au bois par R.amygdali



Bois de taille, foyer des infestations par R.amygdali



Pièges à phéromones (Tafraout)



Traitement insecticticide et chaulage préventifs

VIII/ LES BOSTRYCHES (Coléoptères, Bostrychidae)

Plusieurs espèces peuvent être inféodées aux cultures: A peu près 300 sont connues, à régime essentiellement xylophage et évoluant principalement dans le bois mort ou sec. D'autres sont inféodées aux denrées stockées comme *Rhizopertha dominicina*.

1. **DESCRIPTION**

<u>Adulte</u>: Taille variable pouvant atteindre jusqu'à 30 mm. Corps cylindrique, allongé. Tête protégée par un pronotum très robuste hérissé de protubérances sclérosées, et excavé en pointes latérales. Antennes avec 9 à 11 articles se terminant en une massue à feuillets formés de 3 ou 4 articles. Comme chez les *Scolytides* les ailes sont fonctionnelles et les élytres se terminant avec une extrémité postérieure excavée se terminant par une forte déclivité. Pattes fines, à tarses pentamères.

<u>Larve</u>: Apode, mais semblable à la larve mèlolonthoïde.

2. **BIOLOGIE**:

L'activité des adultes est variable. Les printaniers ont des mœurs diurnes; les estivaux, des mœurs nocturnes. Après émergence ils passent par une phase alimentaire de maturation au cours de laquelle ils forent des galeries nutriciales profondes dans du bois vivant, et l'altèrent. Les larves comme les adultes ont un régime alimentaire xylophage. Elles vivent généralement dans le bois mort dépérissant en présence de bactéries symbiotiques qui produisent des enzymes(amylases, saccharases, maltases) responsables de la digestion des sucres contenus dans l'Intestin moyen, et leur permettant d'utiliser les sucres et l'amidon.

L'accouplement a lieu après quelques batailles prénuptiales entre mâles. Ensuite le couple creuse une galerie familiale pénétrante de section circulaire et d'orientation variable.

La galerie maternelle n'est forée que par la femelle mère. Elle y dépose après fécondation des œufs de forme sphérique ou elliptique. La fécondité moyenne est comprise entre 300 et 400 œufs pondus plus en surface immédiatement en dessous de l'écorce. Après ponte la femelle se retire en déblayant les débris ligneux accumulés par le travail de forage, puis elle meurt, une fois sa tâche est terminée.

Après éclosion les larves creusent pour leur compte des galeries qui pénétrent perpendiculairement ou obliquement dans le bois. Elles sont souvent longues capables d'altérer profondément le bois. Le développement larvaire s'échelonne sur une ou plusieurs années selon les espèces. Les larves du premier et du deuxième stade seraient les plus actives, elles se distinguent des larves âgées par leur forme allongée, et leurs pattes plus robustes terminées par des griffes tarsiennes bien développées.

Les espèces rencontrées au Maroc sont: *Apate monachus, Schitoceros bimaculatus, Sinoxylon sexdentatum, Sinoxylon perforans, Sobicia pustulata, et Xylomedes Coronata*

En matière de lutte, il est recommandé de procéder à une lutte préventive semblable à celle conseillée contre les Scolytes.



IX/ LE CAPNODE: Capnodis tenebrionis. L (Coleoptera, Buprestidae)

1. <u>DESCRIPTION</u>:

L'adulte: allongé et de couleur noir mat mesurent 15 à 28 mm de long et 6 à 10 mm de largeur. Il est recouvert d'une sécrétion blanche qui accompagne la ponctuation du dessus et du dessous du corps. Elle est très apparente dans les impressions pronotales, moins sur les élytres où elle est condensée dans les fossettes. Les antennes courtes et épaisses, ne dépassent pas le milieu de la longueur du pronotum. Celui-ci deux fois plus large que long est très arrondi sur les côtés. Il présente 4 reliefs arrondis, lisses, disposés en parallélogramme et un autre situé au milieu du bord antérieur. Les élytres ont leur plus grande largeur près du milieu. Le dernier sternite adominal est tronqué chez le mâle et arrondi chez la femelle.

L'œuf: ovoïde à dimensions variables mesure (1,5 à 2,8 mm x 1,2 à 1,9 mm). Blanc et mou à la ponte. Dans le sol, il s'enrobe de particules adhérant au chorion, ce qui le rend invisible

La larve: A l'éclosion elle mesure 5 mm de long. Agée elle atteint 6 à 8 cm de long et présente un corps plat, annelé, dépourvu de pattes est de texture molle et de couleur blanc-crème. Le thorax, très large par rapport aux anneaux abdominaux, porte deux sillons jaunâtres, l'un en forme de I sur la face ventrale, l'autre en V renversé sur la face dorsale. La forte dilatation du thorax confère aux larves des Buprestes la dénomination de "larves en marteau". Au terme de son développement la larve se contracte progressivement, s'épaissit; et prend une forme cylindrique de 2 à 3 cm; les ébauches des ses pattes apparaissent sous forme de petits mamelons. Elle devient une prénymphe de couleur jaune cireux qui évoluera en nymphe. Celle-ci noircit progressivement et ressemble à l'imago par sa taille et sa forme

2. REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PLANTES HOTES

C. tenebrionis ne paraît pas vivre à une latitude nord qui dépasserait 48°. Il est présent en Afrique du nord, en Europe du Sud, au proche et moyen orient et en Asie centrale. Au Maroc il est signalé un peu partout: Ouezzane, Oujda, Fès, Meknès, Sefrou, Beni-Mellal, Marrakech, Rabat, Tanger, etc. Dans la nature, l'espèce est inféodée aux Rosacées à noyau : Prunier, Pêcher, Abricotier, Cerisier, Amandier et Nectarinier. On la rencontre très rarement sur Cognassier et Néflier de Japon. Les arbustes spontanés vivant dans le régions fruitières - Prunellier, Prunier odorant, Merisier, Aubépine, Griottier - hébergent l'insecte à l'état adulte.

3. **DEGATS**:

L'adulte sectionne le pétiole des feuilles, mordille le parenchyme cuticulaire des jeunes brindilles et bourgeons. La larve, agent principal des dommages, pénètre dans le collet de l'arbre en déchirant l'écorce. Elle s'alimente de la couche sous corticale interne dont elle extrait le suc par broyage et digestion. Les produits non ingérés sont rejetés sous forme de poudre brune compacifiée en manchon. L'arbre attaqué se reconnaît par les dégâts suivants :

- étiolement, fanaison et chute prématurée des feuilles;
- sécrétion abondante de gomme entre le collet et le point de départ des racines;
- arrêt de croissance: bourgeons rabougris, feuilles desséchées;
- teinte huileuse des tissus épidermiques et aspect pleureur de l'arbre.

4. BIOLOGIE:

L'hivernation a lieu au stade adultes jeunes immatures (absence d'ovocytes chez la femelle) ou âgés (en état d'involution sénile). Les adultes terminent leur développement au printemps après avoir pratiqué des morsures de maturation sur les pousses de l'année. La ponte commence à partir de juin - juillet, et se termine jusqu'au septembre. A cette période toutes les femelles immatures évoluent en pondeuses et toutes celles qui ont achevé la ponte disparaissent. Entre août - octobre une fraction de ces immatures et âgées réapparaissent progressivement mais ne pondent pas. Dans certains cas on peut assister à une diapause de 2 ans dont la levée serait assurée par la prise de nourriture sur les pousses printanières.

Les œufs sont pondus dans des substrats variés: écorce, crevasses, fissures, sol, soit isolément ou par groupe de 2 à 3. Généralement 80% des pontes sont localisés entre 0 et 10 cm, et 10% entre 10 et 20 cm, le reste au collet. La fécondité dépend de la température, l'humidité relative, la période de ponte, et la disponibilité de l'alimentation. Elle varie de quelques dizaines à des centaines d'œufs pondus avec une cadence de 15 à 20 œufs par jour : 757 œufs selon Hmimina, 300 à 620 selon Guessous et 60 à 100 selon Bleton. Les œufs éclosent après 2 semaines d'incubation entre 28 et 30°C de température et 70% d'humidité relative. Au niveau du sol une humidité relative faible ne gène pas la fertilité des œufs, par contre la stérilité passe de 40 à 60% lorsque cette humidité s'élève de 37 à 50%. Au delà de 90% un avortement total des œufs survient.

Après éclosion le capnode peut avoir un développement larvaire rapide (11 à 12 mois) ou lent (22 mois ou plus), d'où la possibilité d'existence de races biologiques chez cette espèce. Elle aurait 4 stades larvaires selon Martin (L₁: 6 à 15j, L₂: 9 à 24j, L₃: 11 à 32j, L₄: 10 mois). Alors que selon Hmimina, il y aurait 8 stades larvaires sur la base de mesures de la largeur de la capsule céphalique (L₁:7j, L₂:11j, L₃: 19j, L₄: 7j, L₅: 35j, L₆: 41j, L₇:59j, L₈: 71 j) avec une durée totale du développement de l'ordre de 247 jours. Il parait que c'est le stade L₁ qui serait le plus intéressant de point de vue Agronomique. A sa naissance la L₁ très active, doit généralement se fixer sur l'hôte pour fuir la déshydratation. Si non elle meurt dans les heures qui suivent son éclosion. La larve en effet peut détecter par des stimuli chimiques, trophiques et hydriques les racines sur une profondeur de 20 à 40 cm. Toutefois la nature du sol, sa texture, sa structure et la profondeur du système racinaire interviennent pour favoriser ou non le déplacement des jeunes larves. De même d'autres facteurs sont à prendre en considération: la variété, le porte greffe, l'âge, le mode de plantation et l'enracinement. Les galeries larvaires sont superficielles, localisées entre l'écorce et le bois. A mesure que la larve grandit la galerie s'élargit; elle y vit repliée en U, S ou en J.

En fin de leur développement les larves du dernier stade forent des logettes dans le milieu subcortical du collet ou dans des zones au dessous de ce niveau (ou même plus) pour se préparer à la nymphose. La prénymphose dure 13 à 15 jours. Les premières nymphes apparaissent en juillet. La durée de leur développement varie selon la température de 30 à 60j. En moyenne la durée du développement larvaire et nymphal est de 13 mois.

L'Insecte est caractérisé par une Diapause imaginale qui lui permet de s'adapter aux conditions de la mauvaise saison soit au niveau de la plante hôte principale ou sur des plantes vivaces vers lesquelles il migre pour y hiverner comme le Palmier nain.

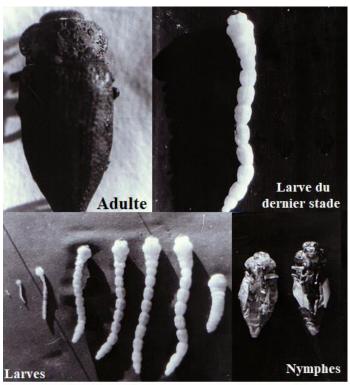
SCHEMA DU CYCLE BIOLOGIQUE DU CAPNODE

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	ponte et éclosion											
	00000000000000000000000000000000000000											
					L3,	L4,	L5,	L6,				
	пппппппппппп Nymphose											
++++	++++	++++		++++++++							++	
Femell	es jeun	es		Fm	elles ma	atures		Femelles jeunes				

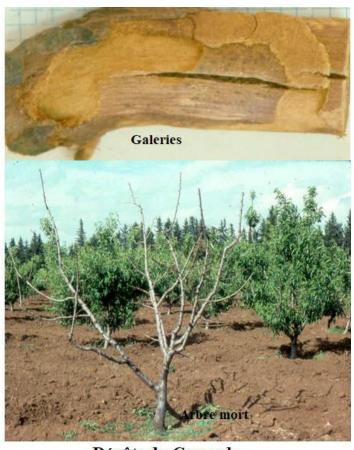
5. METHODES DE LUTTE

- **5.1.** Prophylaxie: Elle consiste à appliquer toutes les techniques culturales capables de renforcer la résistance naturelle des arbres contre l'agression du capnode : Fertilisation, irrigation, travaux du sol, choix du porte greffe (exemple: Amandier amer). Mais la période critique de protection phytosanitaire est l'époque qui correspond à la post- récolte qui s'accompagne souvent d'un arrêt de traitement et irrigation. Une irrigation à cette période peut coïncider avec la période de ponte et d'éclosion des larves néonates.
- **5.2.** Capnodage: Il consiste à ramasser les adultes dans leurs lieux d'hibernation. Les autres foyers tels, que les plantes déjà attaquées doivent être arrachées et brûlées.
- **5.3.** Lutte chimique: A diriger contre les jeunes larves avant pénétration dans l'hôte. Or l'état des pontes entre juin et septembre exige des interventions répétées. Il faut traiter préventivement à la base du tronc et dans le sol dans un rayon de 50 cm autour du collet avec des produits rémanents. 3 traitements à base d'insecticides du sol sont recommandés: Isophenphos à 100 g de produit commercial par arbre; *l'HCH* à raison de 50 g de produit commercial par arbre le 15 mai, 15 juillet et 25 août.

Une autre espèce de Buprestidae peut cohabiter avec les autres xylophages; il s'agit du Bupreste vert *Aurigena Unicolor* Oliv. C'est un insecte entièrement vert métallique doré, brillant de forme ovalaire, allongé (15 à 30 mm), peu convexe avec une ponctuation forte confluante sur le pronotum et les élytres. Il détruit à l'état adulte les bourgeons, les jeunes pousses et même les pétioles des feuilles. A l'état larvaire, son corps plat, annelé apode est de texture molle et de couleur blanc crème avec un thorax très large et fortement dilaté (Larve en marteau). L'espèce ne serait qu'un ravageur secondaire, elle n'est observée que sur des sujets dépérissants et souffreteux au niveau du tronc, des racines et des branches dans lesquelles elle creuse des galeries plus larges et moins profondes. Sa biologie n'est pas encore maitrisée.



Le Capnode "Capnodis tenebrionis"



Dégâts du Capnode

X/ <u>L'ANTHONOME DU POMMIER: Anthonomus ponorum L(Coléoptère, Curculionidae)</u>

L'adulte mesure 4,5 à 6 mm de long. Son corps brun noir est entièrement recouvert d'une pubescence grise. La partie postérieure des élytres présente une bande gris clair en forme de «V». Le rostre est long (un tiers du corps). Il hiverne sous l'écorce du pommier, des arbres forestiers et sous les pierres, les feuilles mortes, etc. Il quitte son abri hivernal lorsque la température moyenne diurne atteint ou dépasse 9°C plusieurs jours de suite il déplace en vol et pratique des "piqûres nutriciales" dans les bourgeons qui se gonflent pour mûrir sexuellement.

Les premiers accouplements ont lieu 10 à 15 jours après le début d'activité, surtout pendant les heures les plus chaudes de la journée. La femelle pond une trentaine d'œufs en quatre à cinq semaines dans des bourgeons floraux. Chaque œuf est déposé dans une fleur au milieu des étamines. Lorsque le débourrement est lent la femelle dépose tous ses œufs et les dégâts sont donc beaucoup plus graves.

Environ huit jours après la ponte apparaît une larve apode blanc jaunâtre qui mesure 6 mm et se nourrit des organes de reproduction et de la face interne des pétales, ce qui empêche l'épanouissement des fleurs. Celles-ci se dessèchent, restent fermées et prennent l'aspect caractéristique du "clou de girofle». A l'intérieur, la larve poursuit son développement. Au bout de trois semaines environ, elle se nymphose. Puis, une dizaine de jours plus tard l'insecte parfait est formé, il reste encore quelques jours dans sa loge.

Une fois sorti, l'adulte se nourrit pendant une quinzaine de jours en faisant de petites morsures sur les feuilles des arbres, puis cesse brusquement de s'alimenter et s'abrite jusqu'au printemps suivant. Il n'y aurait qu'une génération par an.

Les dégâts sont assez limités les années à floraison très abondante. L'attaque d'Anthonome se traduisant par un certain éclaircissage naturellement bénéfique.

Il y a lieu de surveiller particulièrement les pommiers proches des bois ou des vergers abandonnés. En cas de nécessité, une intervention chimique spécifique contre l'Anthonome doit être effectué avant la ponte avec une gamme d'insecticides. L'orientation de ce traitement chimique dépend des conditions climatiques printanières, des variétés infestées (aptitude florifère) et de l'importance de la population d'Anthonomes.



L'Anthonome du Pommier (Adulte + dégâts)

XI/ LES CETOINES Cetonia.sp (Coléoptère, Scarabeidae, Cetoninae)

1. DESCRIPTION

<u>Adultes</u>: Taille de 13 à 20 mm. Couleur très variable: Souvent vert métallisé plus ou moins vive, elle est parfois teintée de jaune, du rouge, rarement de bleu, de violet ou de noir. Ponctuation forte du pronotum sur les côtés, plus fine et éparse sur le disque avec un espace médian lisse. Elytres glabres ou pubescents avec parfois de petites taches blanches plus ou moins marquées, alignées transversalement. Ils sont souvent soudés, ne s'ouvrant pas en vol, mais ils présentent un espace sous lequel le déploiement latéral des ailes membraneuses devient possible. Les côtes élytrales sont atténuées vers la base. Abdomen du mâle présente une petite dépression ventrale, le dernier sternite n'étant pas ponctué au milieu, alors que chez la femelle il l'est entièrement.

<u>Larves</u>: Ce sont des vers blancs de type mèlolonthoïde ou scarabeïforme.

2. <u>BIOLOGIE</u>: Les cétoines fréquentent surtout les fleurs dans les prairies de fauche, les friches, le bocage, les jardins et les lisières forestières. L'adulte se nourrit du pollen des fleurs (*Ombellifères*, Rosiers sauvages...), de fruits mûrs ou sur les sécrétions de gomme. Les deux sexes s'accouplent sur les fleurs entre mai et juillet, puis la femelle pond une quarantaine d'œufs dont chacun est placé dans une petite cavité du sol. Après quelques semaines les larves éclosent, puis, elles se développent dans des sols riches en matières organiques et en décomposition (arbres à cavités, terreaux, souches pourries, fumier...). Au terme de leur développement larvaire pendant un an, elles se nymphosent pour donne naissance à des adultes qui émergent en fin d'été avant d'entrer en hivernation en automne (octobre à avril).

A la reprise de leur activité, ils volent aux heures les plus chaudes de la journée pour butiner sur les fleurs.

Pour lutter contre les cétoines, on procède souvent à la capture des adultes en installant des pièges en forme de petits gobelets blancs accrochés aux arbres fruitiers, remplis aux à moité ou aux 2/3 par un liquide sucré fermenté qui sert d'appât alimentaire dans lequel les insectes attirés se noient dans le liquide. Ces pièges sont connus sous le nom de pièges "banane", "pièges à vin" ou pièges à appât fermenté ou encore pièges à cétoines. Ils permettent de capturer d'autres *Coléoptères* notamment les *Scarabaeidae* (Rutelines, Dynastes), certains *Cerambycidae*, *Histeridae*, *Nitidulidae*, *Elateridae*, *Cantharidae* et autres.



Les Cétoines

XII/ LES TORDEUSES (Lepidoptera, Tortricidae)

A/ LE CARPOCAPSE DES POMMES ET DES POIRES: Cydia pomonella L

1. Description

<u>Papillon</u>: Environ 20 mm de long. L'extrémité des ailes antérieures est occupée par une tache ovale caractéristique, très apparente, à fond brun, bordée de deux liserés bronzés brillants, à reflets mordorés. Il existe des individus de couleur générale claire, et d'autres, foncée. Les deux sexes ne se distinguent entre eux que par la forme de l'extrémité de l'abdomen.

<u>**Œuf**</u>: Presque circulaire, aplati, légèrement bombé en son centre. Il mesure environ 1 mm de diamètre. Il est pondu isolément à la face supérieure des feuilles, sur le fruit, parfois sur le rameau. D'abord blanc laiteux, il présente 2 à 3 jours plus tard un anneau rougeâtre à l'intérieur. Puis, peu avant l'éclosion, la tête noire de la future chenille apparaît.

<u>Chenille</u>: Taille d'environ 1,5 mm à sa sortie de l'œuf. Durant sa croissance dans le fruit elle passe par cinq stades successifs pour atteindre finalement 18-20 mm. La coloration générale est crème à rose pâle, la tête brun foncé. La chrysalide, brun jaune à brun foncé, mesure 10-20 mm. Elle est contenue dans un cocon soyeux tissé par la chenille.

2. Données biologiques

Le Carpocapse hiverne toujours à l'état de larve dans un cocon soyeux tissé dans les anfractuosités du tronc, sous les lamelles des écorces fendillées ou dans des abris divers sur le sol. Il peut hiverner aussi dans les locaux de manipulation des fruits et de stockage des caisses de récolte.

Cette diapause levée au printemps à partir d'avril, permet aux chenilles de se transformer en chrysalides. Les premiers papillons apparaissent ensuite, selon les régions à partir de mars jusqu'à fin mai. Les émergences s'échelonnent du milieu du printemps jusqu'au début de l'été sur un à deux mois. Si les conditions climatiques sont favorables, les papillons s'accouplent aussitôt, et la ponte qui peut commencer le lendemain se poursuit plusieurs jours de suite. Chaque femelle peut déposer entre 50 et 100 œufs selon les générations et les régions. La durée d'incubation est en moyenne d'une quinzaine de jours, mais elle peut être plus courte ou plus longue selon les variations de la température ambiante.

La jeune larve sortie de l'œuf circule en général plusieurs heures ("stade baladeur") à la recherche d'un fruit. Après avoir effectué plusieurs morsures d'exploration, la jeune larve pénètre, sur pommes, de préférence au point de contact de deux fruits ou d'une feuille et d'un fruit. Si la population est forte, elle peut pénétrer par l'œil ou la base du pédoncule. Sur poires, la pénétration par l'œil est la plus fréquente. La durée du développement larvaire est de 20 à 30 jours.

Après avoir quitté les fruits, les larves recherchent, de préférence sur le tronc ou les grosses branches, des abris pour y tisser leurs cocons. Elles peuvent évoluer de deux façons: Soit se nymphoser et donner de nouveaux papillons qui engendreront une seconde génération, soit, entrer en diapause, dont elles ne sortiront que l'année suivante. La proportion des larves qui se nymphose varie selon la région et l'année, alors que les larves dont la croissance est observée d'août à octobre entrent toutes en

diapause.

Au Maroc (Région de Meknès) l'espèce présente 4 générations se traduisant par 4 vols successifs avec parfois des chevauchements remarquables :

- un premier vol qui commence à partir de mars, il coïncide avec le stade réceptif de la plante, soit, la nouaison;
- un deuxième vol, qui débute à la fin du mois de mai. Certaines larves des deux premières générations peuvent entrer en diapause;
- un troisième vol, qui se prolonge de juillet à août;
- un quatrième vol, qui couvre le mois de septembre.

3. Importance des dégâts

Les attaques superficielles du Carpocapse peuvent être confondues avec celles d'autres ravageurs des fruits comme la Tordeuse orientale du pêcher. Immédiatement sous l'épiderme, autour du trou d'entrée, se trouve une zone rongée, suivie d'une galerie en spirale prolongée par une galerie aboutissant directement à la zone des pépins qui est presque en totalité consommée par la larve pour sa nourriture. Ce couloir, ou un autre foré plus tard, sert ensuite à l'évacuation périodique des excréments jusqu'à la surface.

4. Moyens de lutte

La régulation naturelle des populations du Carpocapse s'effectue à un niveau inacceptable au plan économique. La lutte plus ou moins fréquente, contre ce ravageur est donc indispensable. Elle fait appel aux méthodes suivantes :

4.1 Mesures prophylactiques:

Les sources d'infestation extérieures au verger peuvent sensiblement augmenter les risques d'attaques. Ce sont les fruits éliminés par le triage, les emballages, les locaux de manipulation des fruits, les vergers abandonnés. Si on ne peut pas les éliminer, il faut en tenir compte pour la conduite de la lutte. Il est également conseillé de procéder à l'ensachage des fruits pendant le stade baladeur, au grattage des écorces et à l'élimination des fruits tombés par terre, et qui peuvent constituer une source de réinfestation.

4.2 Lutte chimique

Le Carpocapse est surtout vulnérable à l'état de jeune chenille, peu après l'éclosion (*stade baladeur*) si on couvre bien les fruits et les feuilles avec un insecticide de contact. L'intoxication de la larve avec un insecticide d'ingestion n'aura lieu, par contre, que par les morsures superficielles effectuées sur les feuilles ou les fruits. Il existe également une possibilité d'atteindre les larves dans les 2 à 3 jours qui suivent leur pénétration dans le fruit, lorsqu'elles se trouvent sous l'épiderme, avec des insecticides doués d'action en profondeur. La pénétration interrompue, reste visible à la récolte. Un produit doit être choisi, non seulement en fonction de son efficacité vis-à-vis du Carpocapse, mais aussi vis-à-vis d'autres ravageurs visés et de ses actions secondaires éventuelles. Certains produits favorisent les *Acariens*, d'autres épargnent relativement les insectes auxiliaires. La quantité

de bouillie à épandre à l'hectare dépend du volume des arbres, de la densité de la plantation et du type de l'appareil utilisé. Les matières utilisables à travers le monde sont nombreuses: Azinphos-méthyl (43,75g ma/hl), Cyperméthrine (3g.ma/hl), Diméthoate (0,125l/hl), Méthidathion (30g.ma/hl), Deltaméthrine (43,75g ma/hl), Lambda cyalothrine (0,75g ma/hl), Malathion, Méthomyl (75g/hl)...

4.3 Lutte intégrée

Elle est basée sur une surveillance des populations à l'échelon du verger qui permet de prévoir, à court ou moyen terme, l'intensité du risque par référence à un seuil de tolérance des dégâts. L'intervention tient compte de la dynamique des populations de l'insecte, et le choix doit porter sur des produits plus sélectifs (ou les moins polyvalents possibles comme le diffubenzuron du fait de ses propriétés sélectives. De même la lutte biologique est possible en utilisant des Trichogrammes sur œufs, et des mouches tachinaires ou des Ichneumonides sur chenilles. Les phéromones sexuelles et les insecticides microbiologiques s'ajouteront à cette lutte.

B/ LA TORDEUSE ORIENTALE DU PECHER: Grapholita molesta

1. Description

<u>L'adulte</u>: 16 mm d'envergure, ailes antérieures brun noir foncées présentant sur le bord inférieur avec une tache oblique formée par des écailles blanches. Sur le bord antérieur des traits blancs accompagnent la nervure costale. Les ailes postérieures sont d'un gris-brun uniforme. Pattes et abdomen sont argentés;

<u>L'oeuf</u>: elliptique, d'1 mm de long, de couleur blanchâtre après ponte, puis jaunâtre après quelques jours. Il présente un anneau rougeâtre à l'intérieur du vitellus, qui disparaît après formation de la jeune chenille.

<u>La chenille</u>: 14 mm au dernier stade. Corps blanc, puis rose au dernier stade. 4 à 5 stades larvaires. Elle s'attaque essentiellement au pêcher, mais le pommier, le poirier, le cognassier, l'abricotier et le prunier sont infestés lorsque les plantations sont situées à proximité des pêchers.

2. <u>Données biologiques</u>

L'insecte hiverne sous forme de larve dans un cocon soyeux tissé en automne sur le tronc ou à la surface du sol. Les premiers adultes issus de la génération hivernante apparaissent à partir de fin mars - début avril. Leurs émergences peuvent s'échelonner sur 2 mois. Les œufs sont pondus lorsque la température crépusculaire est inférieure à 15°C, sur la face inférieure des feuilles. La ponte peut s'échelonner sur 10 à 15 j pour la même femelle. La durée d'incubation varie selon la saison : elle est de 7 à 14 j au printemps, 3 à 6 j en été, et 20 j en automne. La fécondité est d'environ 50 œufs par femelle. Après éclosion la larve pénètre dans une jeune pousse à partir de la nervure de feuille, et gagne ensuite le rameau au niveau du point d'insertion. Ensuite elle fore une galerie descendante)3 à 5 cm de long) tout en rejetant à chaque fois, ses excréments. Durant ses 2 à 3 semaines de développement larvaire la chenille peut miner plusieurs pousses, ensuite elle se nymphose pendant 10 j à 15 j dans un cocon sous l'écorce de ou sur le sol.

L'espèce peut s'attaquer également aux fruits, 1 mois et demi avant la récolte. Parfois les jeunes fruits peuvent héberger les chenilles qui perforent l'épiderme à proximité du pédoncule au point de contact avec la brindille ou avec un autre fruit. En cas d'attaques précoces : la pêche réagit par sécrétion de gomme. En cas d'attaques tardives les dégâts sont souvent invisibles et la chenille peut se diriger vers le noyau sans perforation visible de l'épiderme.

Les chenilles de la 3^{ème} ou 4^{ème} génération entrent au terme de leur développement en diapause dans un cocon dense sous l'écorce des branches ou sous un abri du sol.

3. <u>Importance des dégâts</u>

Les dégâts sur jeunes pousses n'ont vraiment d'importance que sur pêcher en pépinière ou en cours de formation. L'insecte peut aussi occasionner des dommages sur les écussons de greffage en automne, mais les dégâts les plus importants affectent les fruits. Les variétés précoces seraient moins infestées que les tardives (50 à 90 %) en particulier *Charles Ingouf, Triumph, Précoce de Hale, J-II, Hale, et Elberta*. Selon les points de pénétration de la chenille il est parfois très difficile de déceler au triage les pêches infestées.

4. <u>Méthodes de lutte</u>

4.1- Prophylaxie

- Lors de la taille d'hiver, détruire par le feu le bois de taille;
- éviter de planter le pommier, et poirier à proximité du pêchers ;t
- supprimer les cognassiers abandonnés car leurs fruits permettent facilement l'évolution de l'insecte en fin de saison.

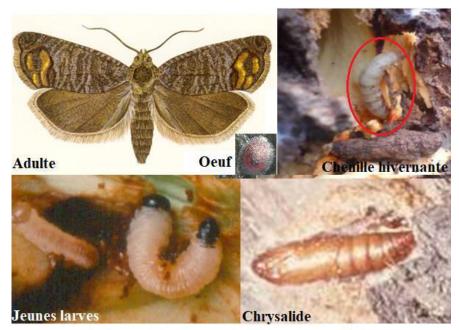
4.2- Lutte chimique

Tout d'abord traiter les pépinières: 3 ou 4 applications à 10-12 jours d'intervalle seront nécessaires pour assurer la protection des jeunes pousses contre les attaques des chenilles. La lutte devra commencer à partir du vol de la première génération d'été et sera poursuivie jusqu'à l'aoûtement des rameaux. L'emploi des oléoparathions ou du mévinphos est recommandé.

Le programme de traitement des pêchers en production est établi de façon à protéger les fruits dès le début de la lignification des pousses, soit environ 5 à 6 semaines avant la date présumée de la récolte. De plus pour chaque matière active, il faudra respecter les délais d'emploi imposés par la législation entre le dernier traitement et le début de la récolte.

Les derniers traitements des vergers de pommier, poirier et cognassier contre le Carpocapse peuvent viser *G. molesta*. Ceux-ci peuvent être poursuivis tardivement en automne. Les insecticides recommandés contre le carpocapse peuvent l'être pour cette tordeuse.

Chaque année les locaux servant au triage et à la conservation des fruits seront désinsectisés au mois de mai par pulvérisation des murs et du sol. En plus, il est recommandé, pour éviter la dispersion des papillons dans les vergers, d'obturer les ouvertures avec du treillage moustiquaire.



Le Carpocapse Cydia pomonella



Dégâts du Carpocapse sur Pomme et Poire



Piégeage du Carpocapse: 1/Piège Delta 2/ Diffuseur de Phéromone 3/ Carton ondulé



La Tordeuse orientale du Pêcher Grapholita molesta

<u>L'HYPONOMEUTE DU POMMIER: Hyponomeuta malinellus</u> ZELL (<u>Lepidoptera, Hyponomeutidae</u>)

I/ Description:

L'adulte est un papillon de 16 à 20 mm d'envergure, de couleur générale blanc pure. Les ailes antérieures sont piquetées de points noirs et les postérieures, grisâtres et frangées.

L'œuf est jaunâtre après la ponte, rouge brun ensuite, déposés fréquemment sur l'écorce des rameaux de 2 ans et généralement appuyées à l'aisselle des bourgeons. *La ponte* regroupe 20 à 100 œufs disposés en ooplaques convexes, ovulaires ou allongés, mesurant entre 4 et 10 mm.

La larve est une petite chenille, jaune paille au premier stade. Ensuite elle change en gris-bleu ardoisée après la mue. Sa pigmentation s'éclaircit et devient gris-jaunâtre. Elle mesure au terme de son développement 18 à 20 mm. Sa tête est noire et chaque segment porte deux points noirs.

II/ Dégâts et biologie :

L'hivernation a lieu sous forme d'œufs prêts à éclore; mais la jeune chenille ne sort qu'en avril. Elle circule pendant quelques heures sur les arbres, puis pénètre dans les jeunes feuilles. Pendant une période de 10 à 20 jours, elle y vit en mineuse, respectant les deux épidermes, et se nourrissant du parenchyme foliaire. A l'issue de cette période les chenilles sortent des feuilles, se groupent et confectionnent des nids en réunissant, à l'aide de fils de soie, les feuilles de l'extrémité ou d'une partie des rameaux. Elles rongent l'épiderme supérieur des feuilles englobées dans le nid.

Vers la mi-juin, elles confectionnent dans le nid des cocons soyeux disposés parallèlement entre eux et s'y transforment alors en chrysalides d'où sortent 10 à 15 jours plus tard les papillons. Ces derniers se déplacent et s'accouplent à la tombée de la nuit. Les œufs, au nombre de 20 à 100 par ponte, sont groupés sur les jeunes rameaux de pommier.

La durée d'incubation est de 12 à 15 jours. Les chenilles restent en diapause à l'intérieur de l'oeuf jusqu'au printemps suivant.

Lorsque les conditions sont propices à la pullulation de cet insecte, les arbres peuvent être complètement défeuillés. Vus de loin, ils présentent alors une couleur rousse caractéristique.

III/ Méthodes de lutte :

La lutte chimique est la plus appliquée en dirigeant différents types de traitements:

3.1- <u>Traitements d'hiver</u>:

Ils sont préventifs et doivent être effectués avec des produits polyvalents qui suffisent à eux seuls pour limiter à la fois les populations des chenilles défoliatrices, et celles des *Hémiptéroides* inféodés aux arbres fruitiers.

Les insecticides à base d'huile jaune qui ont une excellente action polyvalente contre les formes hivernantes des ravageurs des arbres fruitiers (*Cheimatobies, Cochenilles, Pucerons..*) sont

utilisables soit au début, soit à la fin de l'hiver.

3.2 Traitement de printemps (prédébourrement) :

Il n'est effectué qu'au cas où le traitement d'hiver n'est pas réalisé. Il est généralement efficace contre les chenilles au début de leur activité.

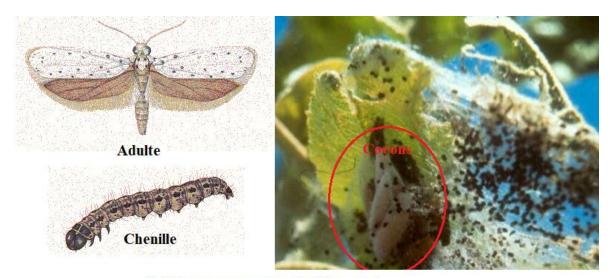
Les insecticides utilisables sont les suivants: malathion (30 g.m.a/hl). additionné de 2litres d'huile blanche par hectolitre, oléoparathions (45 g de parathion éthyle dans l'huile/hl), bacillus thuringensis (sérotype 3a, 3b à 50 g de produit commercial par hl.), méthomyl (50g ma/hl), deltaméthrine (1,75 g ma/hl), lambda cyalothrine (1,75g ma/hl), Imidaclopride (7g ma/hl) diflubenzuron (18 g ma./hl), cyperméthrine (3g ma/hl), phosalone (60 g. ma./hl), trichlorfon (160 g de ma./hl) et autres.

La période la plus favorable se situe après la floraison, à la fin de la phase "mineuse" lorsque les chenilles L_5 commencent à tisser les premiers fils de soie ; toute intervention devient inefficace et inutile dès que les chenilles s'abritent et s'alimentent à l'intérieur des tissages.

IV ENNEMIS NATURELS

Les ennemis naturels de l'hyponomeute sont nombreux: Parmi les oiseaux on peut citer les *Mésanges, Chardonnerets, Verdiers, et Etourneaux*. Parmi les insectes on compte :

- des prédateurs Hémiptères, Miridés (Atractotomus mali), Anthrocorides (Anthocoris nemoralis) et Dermaptères (Forficula auricularia);
- des parasites *Diptères* et *Hyménoptères* dont l'activité s'exerce aux dépens des œufs, des chenilles et des nymphes. Le plus important est un hyménoptère *Encyrtide (Ageniaspis fuscicollis*).



L'Hyponomeute du Pommier

LES MINEUSES DES ARBRES FRUITIERS A PEPINS

I/ GENERALITES

De nombreuses espèces de Lépidoptères se comportent en mineuses de feuilles. Elles peuvent se rencontrer dans les vergers d'arboriculture. Leurs adultes sont de petits papillons dont l'envergure oscille entre 7 à 15 mm caractérisés par la présence de franges alaires très développées surtout aux ailes postérieures. Chaque espèce est reconnaissable par sa couleur et la disposition des dessins sur les ailes. L'activité des papillons est généralement diume sauf pour *Lyonetia* sp qui a une tendance nocturne. La durée de leur vie n'excède pas 7 à 10 jours, au cours desquels ils s'accouplent et pondent des œufs à la face inférieure des feuilles. Les chenilles issues des œufs ne se déplacent pas, elles pénétrent directement dans le parenchyme foliaire aux dépens duquel elles s'alimentent en creusant une mine caractéristique pour chaque espèce. En cas de fortes pullulations, les chenilles qui vivent entre les deux épidermes de la feuille, peuvent provoquer une défoliation presque complète des arbres. Elles compromettent alors la fructification en cours et le potentiel de mise à fruit pour l'avenir en perturbant l'équilibre physiologique de la plante.

II/ DESCRIPTION ET BIOLOGIE

2.1/ Stigmella (Nepticuda) malella Stt (Lep. Stigmellidae)

Le Papillon est d'environ 4 mm d'envergure. Les ailes antérieures sont brun foncé avec une bande transversale argentée. Les ailes postérieures sont étroites, grises et longuement frangées. La tête est ornée d'une touffe d'écailles jaunes. Les adultes de la première génération apparaissent au printemps (mars à mai), ceux de deuxième génération en été (juin -août) et ceux de la troisième génération en fin d'été - début automne. Lesgénération la chrysalide entre en diapause et c'est à ce stade que l'insecte hiverne dans les premiers centimètres du sol.

A chaque génération les femelles pondent à la face inférieure des feuilles de 15 à 45 œufs par individu. Au cours de son développement, la larve fore une mine étroite d'abord puis s'élargissant très rapidement. Une fois arrivée au terme de sa croissance elle quitte la feuille, tombe sur le sol où elle se nymphose dans un cocon jaune virant ensuite au brun. La mine de cette espèce est dénommé «*mine élargie*».

2.2/ Lyonetia clerkelle L (Lyonetiidae)

Le papillon est d'environ 9 mm d'envergure, de couleur générale blanc brillant. L'aile antérieure présente, dans sa partie distale des dessins bruns et une petite tache noire à l'apex. le papillon issu de la dernière génération hiverne dans les crevasses des écorces ou autres abris naturels. Les premiers adultes apparaissent à la fin d'avril, pondent à la face inférieure des feuilles en insérant leurs œufs dans le parenchyme. La larve creuse une mine allongée et étroite. A son complet développement la chenille sort de la galerie pour se nymphoser dans un cocon blanc, satiné, allongé et suspendu par des fils soyeux aux feuilles, tel un hamac. Pour cette espèce le nombre de générations est variable et peut aller de trois à quatre par an.

2.3/ La Petite Mineuse Du Pêcher Anarsia Lineatella Zell (Lep. Gelechiidae)

<u>Adulte</u>: 12-15 mm de long avec les ailes antérieures de couleur grise, striées longitudinalement sur les faces postérieures.

<u>Larve</u>: Au stade âgé, elle est de couleur rose avec une ligne brune dans la limite de chaque segment. Elle s'alimente des pousses, les bourgeons et les fruits.

Les chenilles passent l'hiver, protégées dans de petites cellules creusées à l'aisselle des jeunes branches ou sous l'écorce au point de greffe. Elles apparaissent au printemps, grimpent sur les branches et pénètrent dans l'aisselle des feuille ou dans les bourgeons qui finissent par se faner.

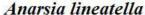
L'espèce peut évoluer en 3 générations : La 1^{ère}, de mai à mi juin, la 2^{ème}, de mi juin à début août, la 3^{ème} de début août à octobre, voire même une 4^{ème} génération à partir d'octobre.

Les premiers dégâts apparaissent à partir de mars. et ce sont surtout les larves de la 1^{ère} génération qui endommagent le plus les bourgeons récemment formées. Celles de la 2^{ème} et la 3^{ème} génération attaquent les fruits.

III / MOYENS DE LUTTE

Adopter la même stratégie de lutte chimique que celle recommandée contre le Carpocape. Opérer sur les jeunes mines de la première génération. Certains insecticides s'avérent efficace à condition d'être homologués: l'Acéphate 75% (Poudre soluble dans l'eau à la dose de 0,05 à 0,15 g de ma/hl), le Piridafention chlorpyrifos 30% (Concentré émulsifiable à la dose de 0,15 à 0,25 g de ma/hl) ou autres. Si non se référer à l'index phytosanitaire pour retenir les produits homologués conseillés.







<u>LA CHEIMATOBIE OU PHALENE : Operophtera brumata L</u> (Lepidoptera, Geometridae)

I/ DESCRIPTION

L'adulte est caractérisé par un dimorphisme sexuel très accusé. **Le mâle**, de couleur brun gris assez terne, est pourvu d'ailes normales; la femelle, ne possédant que des ailes très rudimentaires, est incapable de voler, mais se déplace néanmoins avec agilité. La longueur du corps est d'environ 8 à 10 mm et l'envergure du mâle, de 20 à 25 mm.

La larve, appelée "chenille arpenteuse" se déplace d'une manière caractéristique en s'arcboutant sur leurs fausses pattes réduites au nombre de deux paires. Glabre, de couleur vert jaune avec une ligne médio-dorsale plus sombre et deux lignes latérales blanches.

Elle présente 5 stades. A son complet développement elle mesuret environ 3 cm de longueur.

II/ <u>DEGATS</u>

La *Cheimatobie* est très polyphage, elle s'attaque à de nombreuses essences fruitières ou forestières. Dès son éclosion, la jeune chenille pénètre dans les bourgeons au moment de l'épanouissement de ceux-ci et commet de graves ravages pendant toute la durée de la croissance végétative. Elle dévore tous les bourgeons, les inflorescences qui sont entièrement détruites. De même la chenille s'attaque aux fleurs, aux feuilles et aux fruits qu'elle détruit entièrement, de sorte que leurs dégâts peuvent être considérables si l'infestation est très forte.

III/BIOLOGIE

L'émergence des adultes peut s'échelonner sur tout l'automne ou un peu plus précocement selon la région. Elle est déterminée par la température et l'humidité du sol: ce sont les pluies automnales qui déclenchent le plus souvent la sortie des papillons. Dès leur sortie, les femelles gagnent le tronc des arbres à la marche et elles grimpent sur les branches où a lieu l'accouplement. Elles déposent leurs œufs le plus souvent sur les brindilles et dans les anfractuosités des écorces ou à l'aisselle des bourgeons. L'activité des imagos (sortie, accouplement et ponte) dure en moyenne 2 mois et s'achève généralement à la fin de l'automne ou au début de l'hiver.

La fécondité peut varier de quelques œufs à près de 500 mais en moyenne une femelle pond entre 100 et 130 œufs de couleur vert pâle. Après fécondation ils virent au rose saumon dans les 8 jours qui suivent la ponte.

L'éclosion a lieu au début du printemps; elle est très échelonnée et couvre principalement les mois de mars et avril. La période des éclosions massives correspond fréquemment à l'apparition du stade $\ensuremath{\textit{w}} D$ » des variétés de poirier. L'évolution larvaire dure en moyenne une quarantaine de jours.

A son complet développement la chenille se laisse pendre à un fil soyeux, tombe à terre et s'enfonce de 5 à 10 cm dans le sol où s'effectue la nymphose dans une coque terreuse. L'insecte passe ainsi sous cette forme tout l'été en diapause et attend l'automne pour émerger du sol à l'état de papillon.

IV/ MOYENS DE LUTTE

La lutte contre est à la fois préventive, par l'application d'un traitement ovicide en hiver, et curative, grâce aux interventions de prè-et de postfloraison si le risque de dégât est important. Pour estimer ce risque il faut surveiller les populations larvaires par un contrôle visuel (100 organes végétatifs à raison de 2 par arbre) quidoit être exécuté en préfloraison et après floraison

En vergers de pommiers ou de poiriers, le traitement insecticide sera nécessaire avant floraison si le nombre de 10 chenilles pour 100 organes examinés est atteint ou 8 si l'on est en présence également de chenilles de **Tordeuses**. Après floraison, la présence de 2 fruits attaqués sur 100 nécessite une nouvelle intervention

- **4.1- Traitement de préfloraison:** Le plus efficace sera réalisé après estimation du risque au moment de l'éclosion des œufs. Cette intervention aura également une bonne action sur les autres chenilles défoliatrices du groupe des Tordeuses. L'application peut se faire par temps chaud et sec (température>10°C pendant 48 heures au moins après l'intervetion); Les insecticides utilisables sont: Bacillus thuringiensis (150g/hl d'un produit titrant 6000UAAK/mg), acéphate (60g ma./hl); diflubenzuron (18g m.a./hl); phosalone (60 g ma./hl); trichlorfon (160 g ma./hl) et autres.
- **4.2 Traitement de post-floraison:** Il ne sera effectué qu'en cas de fortes populations non détruites par le traitement précédent. Les jeunes fruits non touchés pourront être protégés. Peuvent y être utilisés les mêmes insecticides.
- **4.3** Traitements d'hiver contre les œufs: Ils sont recommandés pour leur action ovicide polyvalente contre les formes hivernantes d'un grand nombre de ravageurs. Ils doivent être effectués de préférence en hiver avec des produits à base de dinitrophénols et dinitrocrésols, soit sous forme de colorants nitrés à la dose de 600 g de m.a./hl, sont sous forme d'huiles jaunes à la dose de 2 à 3 litres de produit commercial par hl.

L'activité de nombreuses espèces entomophages, prédatrices telles que les *Mésanges* ou les *Hyménoptères* parasites contribue à exercer une certaine régulation naturelle des populations de Cheimatobie. La lutte chimique sera envisagée si cette régulation s'avère insuffisante tout en prenant soin de sauvegarder, par un choix judicieux des produits, ces auxiliaires.



<u>LE COSSUS GATE-BOIS: Cossus cossus L</u> (Lepidoptera, Cossidae)

I/ DESCRIPTION

<u>L'oeuf</u>: Forme elliptique, brun rouge, strié longitudinalement de noir et mesure 1,3x1,7mm. La durée d'incubation est d'environ 15 jours.

<u>L'adulte</u>: Couleur généralement terne. Corps trapu recouvert de pilosité. Envergure d'environ 80mm, mais elle peut être comprise en 65 et 100mm. Les ailes sont puissantes mouchetées de petites lignes brunes dirigées dans le sens transversal. Au repos elles sont repliées en toit le long du corps.

<u>La chenille</u>: 100 mm de long. Tête noire. zone dorsale du corps varie du rose chez les jeunes stades au rouge brunâtre chez les âgés. Les zones, pleurale et sternale, sont d'un jaune beurré. Les morsures de ses mandibules peuvent provoquer des douleurs si on la saisit.

II/ REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET PLANTES HOTES

L'espèce est répandue dans toute l'Europe, ainsi qu'en Afrique du Nord, elle fut également signalée en Iran, au Moyen Orient et à l'extrême orient. Elle évolue sur un très grand nombre d'essences fruitières et forestières feuillues, mais s'attaque fréquemment aux arbres dépérissants, abattus, ou morts d'où son importance économique relativement moindre que celle de la zeuzère. Toutefois certaines attaques primaires furent souvent signalées au Sud de la France et en Afrique du Nord (sur Pêcher au Maroc). Au Maroc les essences les plus attaquées sont parmi les fruitières: Le pommier, cerisier, pêcher, poirier, abricotier, olivier, vigne, citrus. Parmi les forestières : Le chêne, platane, peuplier, orme, mûrier, chataigner...

III/ DEGATS

La présence de la chenille se décèle par l'amas de glomérules de sciure, et d'excréments rouges expulsés des galeries. Généralement on peut trouver un grand nombre de larves abritées sous l'écorce e dehors de leurs galeries (> 10). Certains arbres comme le pêcher, amandier ou autres *Amygdalées*, réagissent par sécrétion de gomme. Dans la région de Meknès les dégâts peuvent compromettre plus de 50% de sujets (pêchers ou autres) infestés par l'espèce.

En Foresterie les dégâts du Cossus sur Chêne liège sont le plus souvent accompagnés de l'attaque de *Cerambyx Cerdo*.

IV/ BIOLOGIE

Le cycle biologique du Cossus est pluriannuel: 2 à 3 ans. Au Maroc il semble s'accomplir sur deux années. Le développement larvaire de l'espèce compte 14 mues. Selon certains auteurs, si la 4ème mue survient avant le premier hiver le cycle de serait de deux ans, mais si c'est la 5ème mue qui apparaît à cette période le cycle serait de 3 ans.

Les papillons sont nocturnes; leur émergence a lieu à partir du mois mai. L'accouplement suit de près la sortie. La femelle fécondée peut déposer plus de 500 œufs dans les fissures de l'écorce du tronc. Ils y sont profondément enfoncés dans des crevasses.

Après éclosion les jeunes larves néonates pénètrent immédiatement dans la zone sous corticale au niveau du Cambium. Au cours de la première année elles ne dépassent guère ce niveau et atteignent 2 à 3 cm de long à l'approche de l'hiver qui marque le premier *hivernage*.

A partir du printemps de la 2ème année les chenilles reprennent leur activité. Elles deviennent voraces, très actives et pénètrent profondément dans le bois. Elles évoluent jusqu'à l'automne en augmentant de taille pour atteindre leur complet développement avant l'hiver, et atteindre 8 à 10 cm de longueur. C'est durant la 2ème année donc que les dégâts sont les plus accusés. La chenille creuse une galerie profonde ascendante à section elliptique, et secrète une substance rouge qui dégage l'odeur du vieux cuir. A l'extérieur s'accumulent les glomérules excrémentielles à sciure rougeâtre au pied des troncs attaqués.

Durant l'hiver suivant elles rentrent en <u>diapause</u>, et ne reprennent leur activité qu'au printemps suivant. A la levée de cette diapause elles remontent à l'extrémité de leur galerie et creusent un trou de sortie qu'elles obturent aussitôt par de la sciure. C'est en dessous de ce niveau qu'elles se nymphosent dans une logette élargie entourée de sciure et de fibres de bois. Après un mois de nymphose les adultes émergent, ainsi le cycle du Cossus est bouclé.

En matière de *lutte*, se référer aux méthodes recommandées contre la Zeuzère.

SCHEMA DU CYCLE BIOLOGIQUE DE Cossus cossus

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	EPEPEPEPEPE Emergences et ponte										
Lj h Lj h Lj											
	Lj h Lj Lj Lj Lj Lj Lj Lj Lj Lj LAH LAH LAH LAH Larves jeunes hivernantes Larves jeunes actives										
LAH I	LAH LAH LAH Larves âgées hivernantes										
NNNNNNNNN Nymphes											
F	Emergences EEEEEEEEEEE										



Le Cossus gâte bois Cossus cossus



Dégâts du Cossus cossus



Piégeage sexuel (Phéromones)

<u>LA ZEUZERE : Zeuzera pyrina L</u> <u>(Lepidoptère, Cossidae)</u>

I/ DESCRIPTION

L'adulte est un papillon de 50 à 70 mm d'envergure chez la femelle, et de 40 à 50 mm chez le mâle, à coloration foncière blanche sur les ailes. La tête et le prothorax, ornés de points bleus nombreux et gros sur les ailes antérieures, le mésothorax lui même porte six taches foncées. Le dimorphisme sexuel se manifeste au niveau des antennes: filiformes chez la femelle et bipectinées à la base chez le mâle généralement de taille plus petite et d'un abdomen plus mince.

L'oeuf est ovoïde, de 1 mm de diamètre environ jaune clair à saumon, la ponte est généralement groupée dans les fentes des écorces ou dans les anciennes galeries des chenilles. Les femelles, dont la vie est brève (10 jours), ont une fécondité pouvant atteindre 2000 œufs. L'incubation varie selon les conditions: elle est d'environ 20 jours à 20°C.

La larve jeune (L₁) est rose ; sa cuticule ne porte pas de maculations. La larve âgée en fin de développement, mesure 40 à 60 mm sur 7. Sa teinte varie du jaune paille au brunâtre, tous les segments portent de nombreuses taches circulaires noires sur les aires sétifères.

La chrysalide mesure environ 35 mm de long, et est de couleur brun-jaunâtre. Elle se trouve à l'extrémité de la galerie larvaire, isolée de l'orifice de sortie par un bouchon de sciure. Au moment de l'émergence, la chrysalide s'engage à moitié dans le trou de sortie, et la dépouille nymphale demeure en place. La nymphose dure environ vingt jours au mois de Juillet.

II/ REPARTITION GEOGRAPHIQUE ET DEGATS

Zeuzera. Pyrina est répandue dans toute l'Europe septentrionale et méridionale, Afrique du Nord, Proche et Moyen Orient jusqu'en Chine. C'est une espèce **polyphage**, xylophage qui attaque plusieurs plantes dont les principales sont : le pommier, poirier, cerisier, pêcher, prunier, cognassier, grenadier, noyer, olivier; peuplier, chêne liège.....

Au Proche-Orient. L'espèce est considérée comme un des principaux ravageurs de l'olivier, les jeunes arbres de 1 à 2 ans sont rapidement condamnés, même si une seule chenille pénètre dans le tronc. Sur des arbres plus vieux (3 à 5 ans), la charpente peut être atteinte et disparaître provoquant un retard dans la formation de l'arbre.

Au Maroc c'est un ravageur très important du pommier et du poirier dans la région de Meknès, et au Moyen Atlas. Ses attaques vont en parallèles avec l'extension des cultures qui lui sont sensibles. Les jeunes arbres sont rapidement condamnés même si 1 seule chenille s'installe dans le tronc. Les arbres, de 3 ans d'âge, peuvent voir leur charpente disparaître, ce qui entraîne un retard dans la production. Les arbres d'âge moyen (4 à 10 ans) seraient moins attaqués, mais les plus âgés pourraient à leur tour subir de graves dégâts.

Bien qu'il soit donc communément connu que la zeuzère s'attaque aux arbres souffreteux, il a été constaté dans plusieurs pays que les dégâts peuvent être considérables sur des plantations jeunes et bien entretenues de l'ordre de parfois 90% avec en moyenne 5 à 6 chenilles par arbre. Toutefois on peut trouver dans un seul pommier jusqu'à 100 chenilles en pleine activité. Dans de pareilles cas des vergers furent arrachés

dans plusieurs pays comme la Tunisie, l'Algérie, le Maroc...

Avant installation dans l'écorce, les larve néonates pénétrent par la nervure principale des feuilles, puis l'abandonnent pour en creuser d'autres plus bas. Après la 2ème ou la 3ème migration les jeunes larves commencent par creuser des galeries sous l'écorce pendant à peu près un mois, les trous de pénétration de la larve sont marqués par de la sciure et les excréments. Ensuite elle continue à forer dans le bois ou même au centre de rameaux sans décrire une forme particulière. Ces galeries, généralement ascendantes, peuvent causer la mort de la branche ou du rameau infestés qui, le plus souvent, finissent par se casser. Une galerie peut atteindre en moyenne 30 à 40 cm de longueur ; elle est généralement rectiligne et peu sinueuse.

III/ BIOLOGIE

Le cycle de développement de la Zeuzère s'accomplit en un an ou 2 ans suivant le climat :

Dans le cas *d'un cycle annuel* l'activité des larves est réduite en hiver. Elles y sont généralement en hivernation. Elles ne reprennent leur activité qu'au début du printemps à partir du mois de mars. Ceci se traduit souvent par l'apparition de la sciure sur les branches et rameaux infestés. La nymphose a lieu généralement à partir du mois de mai jusqu'à fin août, la nymphe étant mobile, soit par elle même à moitié hors de l'écorce juste avant l'émergence. La durée du développement nymphal est très variable; elle serait en moyenne de l'ordre de 20 à 40 jours. Les adultes apparaissent à partir de la 2ème quinzaine de juin, et leur activité se poursuit souvent jusqu'à fin Septembre ou même plus. Mais il faudrait noter que 80 à 100% des émergences se ferait entre fin Juin et Août. Les premières pontes sont le plus souvent observées à partir de la fin Juin. Les œufs sont déposés soit isolément ou par groupes soit dans les anciennes galeries de la zeuzère ou dans les fentes des écorces. La durée d'incubation varie selon la température : 7 à 8j à 30°C, 14 à 15j à 23°C, 19 à 20 j à 20°C, 27 j entre 17 et 18°C et aucune éclosion ne se produit à 16°C.

Après éclosion les jeunes chenilles d'une même ponte tissent un nid dans lequel elles restent groupées pendant 24 ou 48 heures. Ensuite, elles sortent au lever du soleil, et se dispersent rapidement pour gagner l'extrémité des rameaux. L'attaque primaire se fait sur les organes jeunes de l'arbre (cas des feuilles par exemple). A partir de la première pénétration la chenille émigre le plus souvent par l'extérieur pour repénétrer plus bas. Les localisations des chenilles sont définies ainsi selon leur développement :

- Les larves jeunes auraient 3 localisations: Localisation A sur la nervure principale des feuilles, localisation sur les boutons axillaires et l'œil à bois et la localisation C sur les brindilles;
- Les Larves âgées auraient 2: Localisation D sur les rameaux d'un an ou plus et localisation E sur le tronc.

La localisation A est fréquente sur pommier, mais elle ne dure pas longtemps (8 à 10 j seulement), alors qu'elle est rare sur poirier dont les feuilles sont lisses avec des nervures n'offrant pas un point d'appui aux chenilles.

La localisation B est fréquente sur Poirier. Toutefois il a été noté que les localisations A et B, apparaissent en Juin, et cessent à la fin d'août, mais les migrations peuvent continuer dans le cadre de ces localisations jusqu'à fin Octobre.

La localisation C est fréquente sur tous les arbres.

Les localisations D et E sont fréquentes sur Pommier et Poirier. Les chenilles pénètrent par l'écorce en le perçant, la galerie étant ascendante.

IV/ METHODES DE LUTTE

- **4.1** <u>Prophylaxie</u> : Elle consiste à augmenter la résistance de l'arbre par l'application de toutes les techniques culturales recommandées en Arboriculture fruitière.
- **4.2** <u>Lutte curative</u>: Des procédés multiples furent utilisés pour lutter contre la zeuzère après l'infestation : On devrait détruire les chenilles une à une soit par introduction de fil métallique dans la galerie, ou par injection de pâtes insecticides dans les trous de pénétration. Ces méthodes ne s'adaptent plus. D'une part la galerie creusée par la chenille prend parfois des formes qu'il n'est possible de l'atteindre. D'autre part les excréments qui bouchent les galeries ne permettent pas la pénétration des insecticides. Elles sont de toute façon difficiles à appliquer sur de grandes superficies : la main d'œuvre nécessaire étant et abondante et chère, et la garantie de réussite n'est pas offerte. En cas de faible infestation, il est conseillé de couper les branches attaquées aux fins de leur destruction par le feu. Si l'attaque est généralisée on peut procéder à un rabattement des arbres à environ 30 cm du sol, et le bois qui en résulte doit être brûlé.
- **4.3** <u>Lutte préventive</u> : La période la plus propice pour assurer la protection des vergers est celle de l'invasion par les jeunes chenilles entre Juillet et Septembre.
 - Dans les jeunes plantations et pépinières : utiliser le mevinphos à 50 g ma/hl. Trois traitements espacés de 28 jours sont conseillés par plusieurs chercheurs.
 - Dans les vergers en production les traitements convenables dirigés contre le Carpocapse (pommier, poirier...) pendant le stade baladeur entre Juillet et Septembre permettent d'éviter des dépenses supplémentaires. Les produits conseillés seraient : La Cypermethrine (150g ma/hl), l'Azinphos éthyle (40g ma/hl), le Méthidathion (30g ma/hl), le Phosalone (60 g ma/hl).
- 3 à 4 traitements seraient nécessaires à la cadence d'utilisation de 14 jours. Quant au mévinphos (inefficace contre le Carpocapse), il peut être employé à la cadence de 28 jours. En plus si en Septembre 12% des arbres sont attaqués à cette époque on peut procéder à une pulvérisation du mévinphos après récolte.

D'autres insecticides comme le phoshamidon (40g ma/hl), la déltaméthrine (0,75g MA/hl), la bifenthrine (3 g ma/hl), et d'autres produits à base de *Bacillus thuringiensis* peuvent contribuer à l'élimination des jeunes larves. Mais en année de forte pullulation 7 à 8 traitements sont nécessaires à raison d'une application tous les 8 à 10 jours sans toutefois obtenir une mortalité totale des larves.

V/ ENNEMIS NATURELS: La faune parasitaire associée à **Z. pyrina**, ne parait pas suffisante pour être contrôlée efficacement, même si une espèce, **Elachertus pallidus ASKEW** parait plus active et a fait l'objet d'élevage et de lâchers. Par contre les prédateurs semblent jouer un rôle plus important : Oiseaux et chauve-souris sur les adultes, Fourmis sur les œufs et Oiseaux sur les larves. L'oiseau **Dryobates syriacus**, peut extraire 50 à 70 % de larves dans un arbre pour nourrir ses petits.

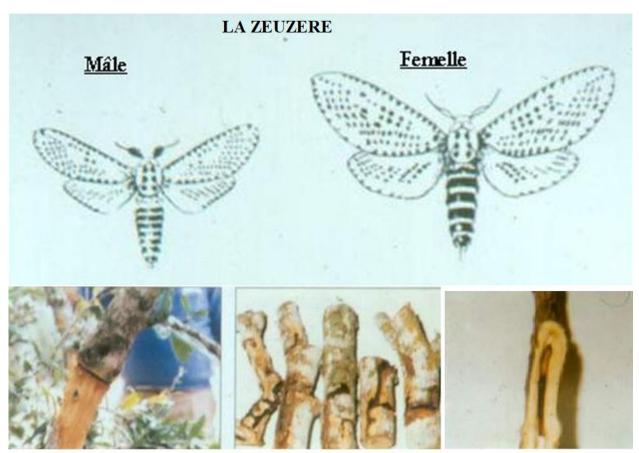
SCHEMA DU CYCLE BIOLOGIQUE DE Zeuzera pyrina L.

1/ Cycle d'un an

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	E		EEEEEEEEE Poursuite de l'activité								
					PPPP	PPPPP	PPPPP	PPPPP	Po	ntes	
Larves					LL	LLLLI	LLLLI	LLLLL	LLLLL	LLLLI	LLLL
LLLL	LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL										
Nymphes NNNN					INNNN:	NNNN	IN				
Emergences						EEEEE	EEEEE	2			

2/ Cycle de deux ans

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Emergences EEEEEEEEE Poursui					suite de	l'activi	té				
PPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPPP									es		
Larves LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL						LLLL					
LLLL	LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL							LLLL			
LLLL	LLLLLLLLLLLLLLLLLLLLL										
		Nymp	hes	NNNN	INNNN	NNNN	IN				
		Emerge	nces		EEE	EEEEE	EEEEE	EEEEE	E		



Types de galeries forées par les larves de la Zeuzère

Galerie forée par la larve du 3ème stade

<u>LA SESIE DU POMMIER</u> Synanthedon myopaeformis (Borkhausen) (Lep. Sesiidae) (HYPPZ)

DESCRIPTION

<u>Adulte</u>: 20 à 28 mm d'envergure. Forme grêle et élancée. Thorax et abdomen bleu-noir foncé avec une bande transversale rouge sur le 1^{er} segment. Ailes dépourvues d'écailles, les antérieures étroites, hyalines; les postérieures beaucoup plus courtes, triangulaires, à nervation très apparente et cerclées de noir.

<u>Larve</u>: 25 mm, blanc grisâtre, tête et plaque thoracique brunes. Elle se localise dans le tronc et y creuse des galeries sous-corticales profondes atteignant 20 à 25 mm et entamant la couche libérienne.

<u>PLANTES HÔTES</u>: Pommier, Poirier et Cognassier.

<u>**DEGATS**</u>: Ils ne sont signalés que rarement sur des arbres dépérissants. Ce sont les chenilles qui forent dans le tronc des galeries sous corticales profondes atteignant 20 à 25 mm et entamant la couche libérienne .



La Sésie du Pommier

LA MOUCHE MEDITERRANEENNE DES FRUITS

Ceratitis capitata (Diptera, Tephritidae)

I/ DESCRIPTION

<u>Adulte</u>: est une mouche de 4 à 5 mm de longueur ayant un thorax gris argenté, parsemé de taches noires. Les ailes sont larges, transparentes, présentant trois bandes orangées ainsi que de nombreuses petites taches noires sur le tiers basal. L'abdomen est élargi et de couleur brun jaunâtre avec des bandes transversales grises. Chez la femelle le dernier segment abdominal est de forme tronquée et prolongé par un oviscapte effilé. Le mâle porte sur la tête deux soies aplaties en palette à leur extrémité. Plusieurs femelles peuvent pondre dans le même fruit, jusqu'à 80 œufs.

<u>**Œuf**</u>: est blanc, allongé et légèrement arqué. 1 mm de long. Pondu en petits paquets situés dans le fruit à quelques millimètres de la surface épidermique.

<u>Larve</u>: Asticot blanchâtre, effilé à la partie antérieure et muni de crochets buccaux noirâtres. La partie postérieure est tronquée. En fin de développement, elle atteint 7 à 8 mm de long et quitte le fruit pour se nymphoser dans le sol.

Pupe: Brun foncée, en forme d'un tonnelet lisse et mesure 4 à 5 mm de long.

II/ DEGATS

La Cératite est répandue dans toutes les régions qui ont un climat tempéré chaud (de type méditerranéen) où elle vit aux dépens des fruits de nombreuses plantes telles que les agrumes, le Pêcher, le Poirier, le Pommier, l'Abricotier, le Figuier, le Prunier, le Cognassier, la Vigne, le Cerisier (cerises douces), le Grenadier, le Fraisier. Cet insecte originaire d'Afrique s'est propagé dans les vergers des cinq continents. Les dégâts de la Cératite sont très importants surtout en été et en automne. L'infestation est visible sur le fruit par une petite tache entourant le point de piqûre, et qui s'agrandit rapidement et prend une teinte brune plus ou moins foncée

Une dépression se creuse en dessous, du fait de la pourriture des tissus et le fruit tombe prématurément. Un fruit piqué est absolument invendable. Les dégâts ne sont parfois visibles qu'après la récolte. La présence des larves entraîne une pourriture rapide des fruits à chair molle, généralement accompagnée de leur maturation précoce et leur chute (agrumes, pêcher). La croissance larvaire se poursuit dans les fruits tombés au sol. Les risques d'évolution du développement dans les pêches se situent selon la variété trois à cinq semaines avant le début de la récolte. Les pontes plus précoces n'évoluent pas par suite d'une réaction du fruit qui secrète une gomme ou bien se nécrose.

III/ BIOLOGIE

Après émergence l'adulte se nourrit de substances sucrées d'origine végétale ou animale (miellats de Pucerons ou de Cochenilles) qu'il rencontre sur les arbres fruitiers. L'accouplement a lieu quatre à dix jours après la sortie. Aussitôt la femelle pond en enfonçant son oviscapte dans la cuticule du fruit profitant parfois d'une blessure de l'épiderme ou d'un trou de ponte d'une autre Cératite. La ponte est fortement influencée par l'intensité lumineuse et elle a lieu de préférence dans une zone

ombragée. Suivant l'épaisseur de la peau du fruit, les œufs sont déposés soit dans la pulpe pour les pêches, soit

dans l'écorce pour les agrumes à peau épaisse. La période de préoviposition varie selon la température; elle est de 2 à 3 j à 25°C En dessous de 15°C la ponte n'a pas lieu. La ponte s'échelonne sur plusieurs semaines. Une femelle peut pondre dans sa vie 300 à 1000 œufs. La durée d'incubation est de 2 à 5 jours .

Après 3 - 5 jours la larve éclôt et s'enfonce dans la pulpe; et y évolue pendant 1 à 3 semaines. Au terme de son développement, l'asticot revient alors vers la surface du fruit et, par une brusque détente, il se laisse tomber sur le sol pour s'y nymphoser à une profondeur de 5 à 10 cm. L'adulte apparaît 1 semaine plus tard en été et 2 à 3 semaines en automne. L'adulte peut vivre pendant plusieurs mois.

C.capitata est une espèce homodyname, polyvoltine. Son développement est continu tant que les conditions climatiques lui sont favorables. Il se déroule en 20 jours dans les conditions optimales (température moyenne de 26°C). Le développement de l'insecte commence lorsque la température dépasse 14°C (seuil de développement). Dans certains cas l'hivernation peut avoir lieu dans le sol (1 à 8 cm de profondeur) à l'état de pupe qui ne peut pas supporter plus de huit jours à une température <2°C et une forte l'humidité. Au Maroc cette hivernation est rarement réalisée. La mouche y est présente durant toute l'année. Son maximum d'activité et de pullulation est enregistré généralement en automne et en fin de printemps - début été. En été et en hiver les mouches sont moins actives. Le nombre de ses générations varie selon la température de 3 à12 par an

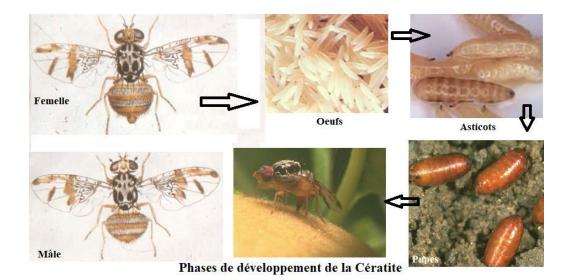
IV <u>METHODES DE LUTTE</u>

- **4.1** <u>Méthodes culturales</u> En cas de forte infestation il est conseillé de planter des variétés précoces de Pêches, de Poirier ou d'Abricotiers, d'éliminer et d'enfouir (60 cm de profondeur) les fruits tombés et susceptibles d'abriter la cératite.
- **4.2** <u>Lutte chimique</u>: Elle est basée sur le principe de la destruction des adultes avant la ponte Suivant la période de haut risque (émergences) on peut intervenir avec différents insecticides: diméthoate (30 g ma/hl) malathion (100 g ma/hl), fenthion (50 g ma/hl) formothion (37,5g/hl) trichlorfon (100 g ma/hl). Le haut risque ne peut être déterminé que par un piégeage d'adultes.

Se référer à l'Index phytosanitaire pour retenir les insecticides homologués

Le nombre de pièges alimentaires (gobe-mouches) varie de 3 à 5 à l'hectare. La capture de 3 à 5 mouches par piège et par jour peut justifier un traitement chimique. Les pièges sont suspendus aux arbres à une hauteur de 1,5 à 2 mètres à l'exposition Sud-Est.

4.3 Lutte autocide: Elle est basée sur l'utilisation des mâles de Cératite, préalablement stérilisés par des radiations ionisantes et lâchés en grand nombre dans les zones d'infestation. Les essais ont donné des résultats encourageants dans le Bassin méditerranéen .L'application à grande échelle de cette méthode demande des moyens énormes et une organisation logistique très poussée.





Dégâts de de la Cératite sur Péches et Clémentine



Types de pièges conçus pour lutter contre la Cératite (Pièges artificiels et bouchons de paille imprégnés d'un mélange d'insecticide-attractif et de pièges de type Fly catcher)

LA MOUCHE DE LA CERISE Rhagoletis cerasi L (Diptera, Tephritidae)

I/ DESCRIPTION

Adulte: Petite mouche pouvant atteindre 5 mm de longueur, caractérisée par des ailes transparentes ornées de bandes foncées transversales et par un corps noir, mis à part l'écusson dorsal jaune clair brillant. Les cuisses sont brunes, les tibias et les tarses sont jaunes. La femelle, généralement plus grande que les mâle, se reconnaît à son abdomen prolongé par une petite tarière (oviscapte) qui lui permet d'inciser l'épiderme des cerises et d'y introduire un œuf.

<u>Œuf</u>: allongé, blanchâtre et mesure environ 0,7 mm de long sur 0,3 mm de large.

<u>Larve</u>: Asticot de couleur blanche qui peut atteindre 6 mm de long à son complet développement quand il quitte le fruit pour se nymphoser dans le sol. La pupe, brun jaunâtre, légèrement segmentée, mesure environ 4 mm.

II/ BIOLOGIE

Le cycle évolutif ne comporte qu'une seule génération annuelle. L'hivernation a lieu dans le sol à faible profondeur (6 cm maximum) sous forme de pupes qui donneront naissance à des mouches au printemps. L'apparition des premiers adultes s'échelonne de la mi-avril à la mi-juin suivant la latitude, l'altitude, la nature physique du sol, l'exposition du verger et les conditions climatiques du début du printemps: pour une même localité cette variation peut être de l'ordre d'une vingtaine de jours suivant les années. Ces mouches gagnent la surface du sol et s'alimentent de sécrétions végétales liquides nécessaires à leur maturation sexuelle. Certaines pupes, en très faible proportion, peuvent rester vivantes plus d'un an dans le sol et ne donner naissance à des mouches que les années suivantes. Les adultes sont capables de s'accoupler une trentaine d'heures après émergence mais les femelles ne déposent leurs œufs que 10 à 15 jours après. La femelle pond de 50 à 80 œufs dans des cerises proches de leur grosseur définitive. Elle incise la cuticule à l'aide de sa tarière et introduit dans la pulpe à un demi-millimètre de profondeur, généralement un œuf par fruit. L'incubation de l'oeuf dure en moyenne une huitaine de jours. Après éclosion, le jeune asticot gagne la partie centrale de la cerise et se nourrit de la pulpe située autour du noyau. Arrivé à son complet développement, environ une trentaine de jours après, il quitte le fruit, tombe sur le sol et s'y enfonce pour se transformer en pupe qui éclôt au printemps suivant.

III/ IMPORTANCE ECONOMIQUE ET DEGATS

Sur cerises consommées fraîches, la présence d'asticots dans le fruit provoque un ramollissement de la chair et un brunissement bien visible extérieurement. Un examen du fruit à la loupe, permet de déceler facilement la piqûre de ponte ou l'orifice de sortie de l'asticot; enfin l'ouverture du fruit jusqu'au noyau, laisse apparaître l'asticot lui-même ou les traces de son passage.

Les variétés tardives sont souvent les plus les plus exposés aux attaques de cette mouche.

IV MOYENS DE LUTTE

Incorporer des insecticides dans la partie superficielle du sol et sous la frondaison des arbres pour tuer les asticots avant pupaison. Sur la partie aérienne, détruire au fur et à mesure les mouches dès leur apparition. La protection peut nécessiter jusqu'à la récoltes 2 ou 3 applications à 10 jours d'intervalle. Les insecticides doivent être homologués : Diazinon (30 g ma/hl) Diméthoate (30 g ma/hl), Endothion(50g ma/hl), Fenthion (50g ma/hl), Formothion (50g ma/hl), Oléoparathion (20g ma/hl).

PROGRAMME DE CONTROLE PHYTOSANITAIRE SUR POMMIER

PERIODES	RAVAGEURS	SEUILS			
	1/ Œufs de l'acarien Panonycchus ulmi à	+ 30 à 50 w : Traiter avant floraison			
	l'intersection des rameaux	+ 10 à 30 w : Traiter après floraison			
	2/ Hyponomeute : Ponte sur brindilles &	0,5 à 2 colonies de 20 à 40 chenilles			
HIVER	rameaux				
	2/ APomi : Œufs pondus isolément/bous de	Présence = danger			
	l'année				
	3/ E.lanigerum (Œufs groupés+larves)/chancres	Présence = danger			
PRE-	1/ Mines d'Eyponomeute sur première feuilles	4 à 5 mines/ 100 feuilles observées			
FLORALE	2/ E.lanigerum/chancre et fentes de l'écorce	Présence = danger			
	3/ A.pomil/bourgeons & inflorescences	10 à 15 colonies/100 organes			
FLORALE	1/P.ulmi : jaunissement + décoloration/feuilles	60 à 65% de feuilles infestées			
& POST	2/ Hyponomeute : Nids soyeux/feuillage détruit	3 à 5 nids.			
FLORALE	3/ Apomi : feuilles et jeunes pousses	8 à 10 colonies/100 organes			
	4/ E.Lanigerum : rameaux et racines	8 à 10 colonies/100 organes			
ETE	1/ Carpocapse : contrôle des vols des papillons	* 2 à 3% /piège /hectare			
	observer les dégâts cicatrisés sur fruits	* 1 à 2% de fruits endommagés (100 fruits)			
	2/ Hyponomeute sur feuillage	Trop tard: traitement inutile			
	3/ Zeuzère : jeunes larves sur feuilles	Présence = danger (traitement carpocapse)			
	3/ A.pomi : feuillage	8 à 10 colonies			
	4/ E.lanigerum : rameaux et racines	10 à 12 colonies			
	5/ P.ulmi : petits points décolorées des feuilles +	* Juin-août : 65-75% des feuilles infestées			
	jaunissement + bronzage.	* août-Spt. 30% de feuilles infestées			
FIN DE	1/ Carpocapse: observer les dégâts sur fruits	1 à 2% de fruits non commercialisables			
SAISON	2/ Hyponomeute sur feuillage : nids volumineux	Trop tard			
	3/ Zeusère : Sciure + excréments dans le sol	10% d'arbres infestés			
	4/ E.lanigerum : jeunes rameaux (chancres)	10 à 15 colonies			
	5/ A.pomi : Extrémité des jeunes pousses	10 à 15 colonies			
	6/ Acariens : A contrôler avant récolte	30 à 40 feuilles infestées			

METHODE DE CONTROLE :

- 1/ Hiver: Examiner 50 rameaux de 20cm (2 à 3 ans) garnis de boutons floraux ou ramification
- 2/ Contrôle visuel : choisir 10 à 50 arbres/parcelle. Y examiner 2 à 20 fruits/ arbre. Y suivre le Carpocapse.
- 3/ Déterminer le taux d'infestation (nombre de ravageurs ou de dégâts observés sur 10 organes)
- 4/ Les fréquences des visites ou contrôles seront déterminées en fonction de la gravité de la menace.
- 5/ Contrôle des vols des papillons par piégeage sexuel. Le cumul des captures mis en relations avec les sommes des températures permettent dans certains cas de préciser l'évolution des attaques et des périodes de fortes menaces et établir les seuils d'intervention. Les sommes de températures supérieures à ces seuils sont utilisées pour prévoir l'apparition d'un stade déterminé.