

Le carpocapse des pommes (*Cydia pomonella*)

Situation et lutte possible en Normandie en verger cidricole biologique

Le carpocapse est un ravageur important du verger de pommier. Il est responsable de dégâts quantitatifs (perte de production) et surtout qualitatifs (formation de perforations) à l'origine de diverses altérations et maladies de conservation.

Pour la pomme à cidre, il peut ainsi être un des vecteurs favorisant la patuline (mycotoxine sécrétée par *Penicillium expansum*, dont la teneur dans les jus et autres produits transformés est réglementée). Une lutte active s'impose donc. Des méthodes et procédés utilisables en agriculture biologique existent. Leur efficacité est prouvée dès lors qu'ils sont mis en œuvre correctement.

Éléments de biologie

En fonction de la période de l'année, le carpocapse se présente sous différentes formes : œuf, larve ou adulte (dessin).

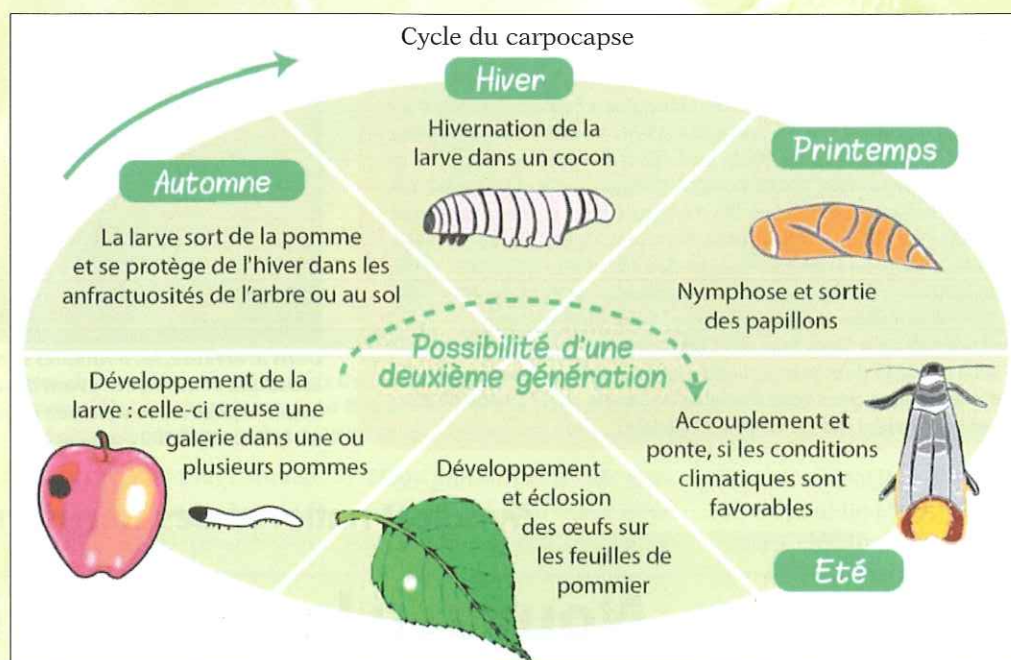
Hiver : stade larvaire



Le carpocapse hiverne sous forme de larve diapausée. Cette larve mesure 1,5 à 2 mm, et est de couleur rose clair avec la tête brun foncé. Elle est enfermée dans un cocon tissé blanchâtre. Durant l'hiver, elle est cachée dans les anfractuosités de l'écorce ou dans différents abris au niveau du sol.

Printemps : stade papillon

Quand les températures remontent au printemps, la larve entre en nymphose. La nymphe



qui en résulte est une chrysalide de 9 à 10 mm, et de couleur brune. Quelques jours plus tard, la forme adulte du carpocapse émerge sous forme de papillon gris d'environ 2 cm. La sortie de papillons se déroule en général entre le 15 mai et fin Juillet en Normandie.



Accouplement

Dès leur sortie, les papillons cherchent à s'accoupler. Accouplements et pontes se réalisent au crépuscule sous des

conditions climatiques spécifiques :
- température supérieure à 15° C en soirée (entre 17 h et 22/23 h) pendant 2 jours consécutifs ;
- peu ou pas vent ;
- pas de pluie mais une hygrométrie supérieure à 60 %.

En Normandie, ces conditions ne sont pas facilement réunies en mai et voire début juin parfois ce qui limite les pontes précoces.

Ponte et éclosion des œufs

Sitôt l'accouplement, les femelles de carpocapse déposent leurs œufs sur les organes végétatifs de l'arbre, fruits principalement, ou les jeunes feuilles les plus proches de ces

derniers. Les conditions climatiques nécessaires pour la ponte sont semblables à celles de l'accouplement avec une obligation de feuillage sec. Cette condition contribue sans doute à limiter les pontes dans notre région.

Les œufs de carpocapse sont presque circulaires, aplatis et très largement bombés en leur centre. La durée de cette incubation varie en fonction de la température.

Il a ainsi été démontré que 50 % environ d'une population d'œufs donnait des larves lorsque le cumul 90° C exprimé en base 10 (somme des températures journalières supérieure à 10° C de moyenne) était atteint. La connaissance

de cette donnée de température est importante car, au-delà de 20 jours d'incubation, la mortalité des œufs est conséquente. C'est quasiment systématiquement le cas sur les mois de mai en Normandie.

Exemples :

- si moyenne journalière de 15° C, il faut 18 jours (soit 5 x 18) ;
- si moyenne journalière de 20° C, il faut 9 jours (10 x 9).

Larve



À sa sortie de l'œuf, la jeune larve mesure environ 1,5 mm et circule, en général, plusieurs heures à la recherche d'un fruit ; on parle alors de "stade baladeur". Une fois installée sur la pomme, elle perce l'épiderme et creuse une galerie vers les pépins. Les galeries sont toujours encombrées de déjections. Une feuille couvre parfois la galerie. En début de saison, les dégâts sont fréquemment observés au niveau de l'œil ou du pédoncule, et plus difficiles à observer. La larve passe par 5 stades successifs, qui durent 20 à 30 jours au total, pour atteindre finalement 18 à 20 mm de long. Pendant son développement, elle se dirige vers les pépins pour les consommer. À la fin de son cycle dans le fruit, la larve redescend de l'arbre pour trouver un abri afin

d'y passer l'hiver. Cette descente se fait de deux façons : soit le long du tronc, soit grâce à un fil.

Deux solutions s'offrent ensuite : entrée en diapause ou nymphose pour donner une 2^e génération. En Normandie, cette seconde génération n'est pas systématique. Lorsqu'elle est présente, elle est souvent incomplète. Seules quelques larves se nymphosent alors pour donner des papillons, les autres restant en diapause jusqu'au printemps suivant. Les papillons issus de la deuxième génération reprennent le cycle de l'accouplement, de la ponte et du développement larvaire. Les deux générations de l'année se chevauchent.

Principes et stratégies de lutte

Pour tout ravageur, la sur-

veillance du verger est à la base du raisonnement des stratégies de lutte. Le carpocapse n'échappe pas à la règle.

Connaître la population de son verger

La surveillance des populations de carpocapse au cours l'année peut se faire au travers :

- du piégeage sexuel ;
 - des observations visuelles ;
 - de la pose de bandes pièges.
- Le piégeage est la méthode la plus connue. Pour compléter l'information et mieux affiner la lutte d'une génération à l'autre ou d'une année sur l'autre, les 2 autres contrôles, offrent également un réel intérêt. Bien que peu pratiqués en pomme à cidre, ils mériteraient d'être beaucoup plus, en particulier la pose de bandes pièges compte tenu de la difficulté du comptage des piqûres sur fruits (hauteur des arbres).

Piégeage sexuel

Le principe du piégeage sexuel est d'attirer les papillons mâles dans un piège collant grâce à des phéromones sexuelles femelles. Il permet de connaître la dynamique du vol des carpocapses : un piège couvre une superficie de 4 ha maximum. Le relevé est à faire 1 fois par semaine. Il est important de savoir que les captures ne sont pas complètement proportionnelles ni aux risques, et aux niveaux de populations présents dans le verger.

Contrôle visuel

Il est à effectuer sur un échantillon de 1 000 fruits (20 fruits x 50 arbres) vers le 15 août avant la chute des fruits atteints. Il est intéressant de savoir que selon les enquêtes réalisées récemment, les taux de dégâts peuvent parfois atteindre 10 % en parcelles non traitées.

AMOS MATERIEL CIDRICOLE

DISTRIBUTION

AMOS VOUS PROPOSE

SA GAMME DE MATERIELS :

- Pressoir à bande de 300 kg/h à 25 t/h
- Rape et broyeur jusqu'à 28 t/h
- Élévateur à vis et à bande toutes dimensions,
- Pompe à pulpe, conquet de cuvage, pompe à jus,
- Cuverie inox, fûts inox et polyéthylène,

SES MATERIELS D'OCCASION :

- Pressoir à paquets, élévateur, rape,
- Conquet de cuvage, pompe à pulpe,
- Cuverie inox

SON INGENIERIE :

- Process du fruit au jus, en ligne automatique.

12, rue de Vignolles - 21200 BEAUNE
Tél. 03.80.22.91.65 - Fax. 03.80.22.63.54.
 Site internet : www.amos-distribution E-mail : info@amos-distribution.com

"Notre Technique au service de votre Art"

Pressoir à bande 800 kg/h

La charge de l'arbre est un élément de variation important du taux de piqûres. Une faible production tend à surestimer les perforations et inversement. Ce comptage a ses limites en pomme à cidre compte tenu du gabarit des arbres qui rend difficile l'observation des fruits dans leur hauteur.

Bandes pièges

Les bandes pièges sont des bandes de carton ondulé posées de façon à entourer le tronc de l'arbre (ondulations à la verticale face au tronc). Les chenilles de carpocapse vont se réfugier dans les alvéoles du carton lorsqu'elles descendent de l'arbre pour y faire un cocon.

Dans le cadre d'une estimation de l'inoculum présent pour l'année suivante (cas le plus intéressant pour la pomme à cidre), les bandes pièges sont posées fin juin et relevées à la récolte. Dix bandes par hectare minimum sont nécessaires.

Modélisation

Les modèles carpocapse développés sont tous basés sur le même principe : à partir d'un biofix (= jour où 50 % des pièges d'un secteur capturent leur 1^{er} papillon !) et de données météorologiques (surtout les températures), ils fournissent une simulation de présence des stades (papillons,

pontes, larves...) et des générations.

Trois modèles dont 2 en cours de développement ont fait l'objet de travaux de validation en contexte cidricole : la présence fréquemment d'une seule génération par an en pomme à cidre perturbent parfois les simulations des modèles calés pour 2 voire 3 générations (contexte Sud-Est de la France !). Le modèle INOKI développé par l'INRA d'Avignon (voir article dans l'Arboriculture Fruitière n° 636) et validé de 2006 à 2008 au niveau national, présente souvent un retard sur les dates des éclosions larvaires (donnée importante) en pomme de table mais semble le mieux adapté des modèles testés en pomme à cidre. Il est prévu d'y inclure dans quelque temps une partie prédictive non présente pour le moment.

Moyens de lutte

Contexte et données connues pour le verger cidricole normand

Les périodes délicates pour notre région, nécessitant impérativement une protection, semblent en moyenne se situer mi/2^e quinzaine de juin et 2^e quinzaine de juillet. Ces traitements ciblent la 1^{re} génération du carpocapse. L'intérêt d'une ultime intervention en août reste à confirmer selon la

présence et l'intensité de la 2^e génération. Les études de modélisation en cours devraient nous apporter plus de précision sur ces positionnements d'interventions et donc de pertinence dans la lutte. Différents moyens de lutte contre le carpocapse existent pour un verger conduit en agriculture biologique.

Les produits utilisables en agriculture biologique

• Le virus de la granulo

Cet insecticide à base de ce virus est très sélectif car spécifique du carpocapse. Le virus de la granulo a une action larvicide : la larve qui a ingéré le virus lors de son stade baladeur meurt de septicémie 8 à 10 j après l'ingestion. Le virus, pulvérisé sur les feuilles, est ingéré par la larve de carpocapse pendant son stade baladeur alors qu'elle se nourrit. Le positionnement (juste avant l'éclosion des œufs) est capital, ceci afin d'être assuré qu'il y ait consommation par le maximum de larves. Le virus a également un effet à plus long terme car il induit une mortalité dans les populations hivernantes ainsi que le maintien d'un potentiel infectieux d'une année sur l'autre. Cet insecticide est inoffensif pour la faune utile et notamment pour les abeilles ainsi que pour l'environnement.

Produit vivant par définition, les formulations commerciales à base de virus de la granulo possèdent des caractéristiques et limites techniques particulières :

- persistance : 10/12 jours ;
 - lessivage 20 mm ;
 - sensibilité à la chaleur : proscrire traitements et conservation en pleine saison au-delà d'une température de 25° C. Stockage maximum possible de 8 mois en frigo (4° C). Congélation nécessaire pour report d'une année à l'autre.
- Eviter le mélange avec le soufre et respecter si possible un écart de 8 j entre les applications de

soufre et de virus de la granulo.

Les produits commerciaux sont :

- Carpovirusine 2000 (Arysta LifeScience) : 1l/ha ;
 - Madex (Compo) : 0,1l/ha.
- Quelques cas isolés de résistance existent en pomme de table. De fait, de nouvelles souches sont à l'étude.

Contexte et données connues pour le verger cidricole normand

• Parmi les thèmes d'expérimentations du programme de recherche bio mis en place figure "l'optimisation du positionnement du virus de la granulo". L'objectif consiste notamment à comparer l'efficacité de traitements précoces et tardifs. Les premiers résultats paraissent confirmer l'importance des interventions sur la 1^{re} génération. Le nombre de larves capturées est en nette diminution par rapport à un témoin non traité. La comparaison d'efficacité entre traitements sur la 1^{re} génération et sur la seconde n'a pu être mise en place en raison de l'absence de cette dernière depuis 2 ans.

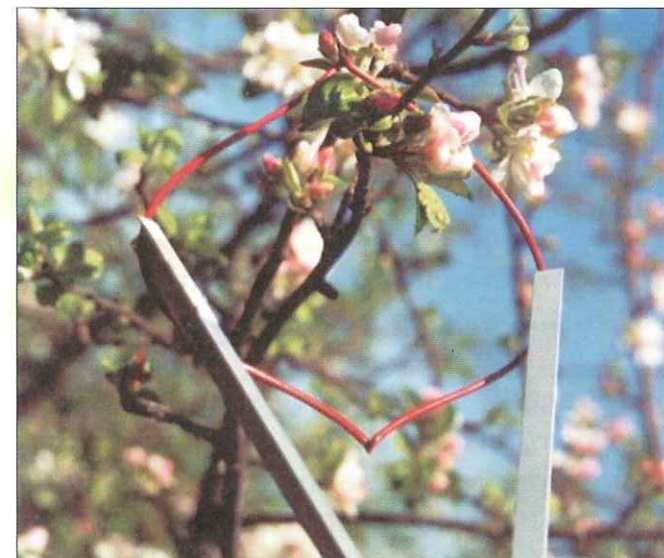
• Bacillus thuringiensis (Bt)

Le Bt est une bactérie pathogène à effet larvicide par ingestion. L'application doit avoir lieu au stade baladeur de la larve de carpocapse. Contrairement au virus de la granulo du carpocapse, la Bt n'est pas spécifique et vise d'autres Lépidoptères nuisibles au verger. Les produits commerciaux les plus courants sont :

- Delfin : 1kg/ha ;
 - Insectobiol 2X : 1kg/ha.
- Respecter les mêmes précautions avec le soufre que pour le virus de la granulo.

La confusion sexuelle

La méthode consiste à perturber l'accouplement des adultes pour limiter la ponte d'œufs. Elle repose sur l'émission de



Confuseur Ginkgo.

phéromones femelles en grande quantité dans le verger grâce à des diffuseurs posés dans le haut des arbres. Cette surabondance de phéromones désoriente le mâle qui ne peut alors trouver les femelles. L'accouplement, et par conséquent la reproduction, s'en trouvent diminués. Pour être efficace à elle seule, un certain nombre de règles sont à respecter dans la mise en place de la confusion :

- vergers à faible pression carpocapse initiale ;
- densification des diffuseurs sur les bordures de la parcelle surtout si zone ventée ;
- surface à confuser d'au moins 3 à 4 ha (parcellaire uniforme) ;

- si possible, pas de proximité d'un autre verger non traité ou traité chimiquement (accouplements possibles sur ces parcelles puis retour pour la ponte sur la parcelle confusée).

Les confuseurs les plus utilisés sont :

- Isomate C (Sumi Agro France) : 1 000/ha en pomme de table ;
- Ginkgo (Sumi Agro France) : 500/ha en pomme de table ;
- Ecopom (Biotop) : 300/ha en pomme de table.

Autres mesures

• Prophylaxie

Elle consiste principalement à éliminer les fruits contaminés du verger ou tout abri susceptible de favoriser "un réservoir" à

Contexte et données connues pour le verger cidricole normand

• Récemment, quelques observations ont été menées en verger cidricole avec les confuseurs Ginkgo à nombre/ha moindre par rapport à la préconisation faite en pomme de table (250 diffuseurs/ha contre 500). Dans un verger confusé 3 ans de suite, le pourcentage de fruits piqués a pu être maintenu autour de 1 à 1,5 % à l'intérieur de la parcelle. Comme souvent en confusion, les extrémités exposées de la parcelle (absence d'obstacle, large dégagement) ont par contre été plus infectées (2 à 3 % de dégâts). Des nuances ont également été constatées entre les deux variétés observées tant au niveau des piqûres que du nombre de larves piégées : Judor, plus sensible que Douce Moën.

La technique paraît a priori adaptable au verger cidricole. Il est toutefois nécessaire que ces premiers résultats soient consolidés à une échelle plus large. Un réseau observatoire de plusieurs parcelles a été lancé en 2008.

Compte tenu de l'incidence économique, il faut notamment pouvoir confirmer la durabilité de l'efficacité avec un nombre de confuseurs réduit.

Sur les bases de ce qui est actuellement retenu, le coût/ha est de l'ordre de 115 à 120 € + 3 à 4 heures de pose (fin avril/début mai).

carpocapse important dans son environnement. Au regard du type de récolte et d'organisation du stockage observés en pomme à cidre, on peut considérer qu'une certaine prophylaxie est réalisée.

• Faune auxiliaire

Son action ne suffira pas à elle seule, mais il peut être intéressant de favoriser l'arrivée et le développement d'espèces prédatrices du carpocapse.

Ainsi, certains oiseaux insectivores peuvent être actifs dans la lutte contre le carpocapse. Leur prédation s'exerce principalement pendant la période hivernale et a pour cible les larves diapausantes.

L'introduction de nichoirs artificiels permet de favoriser leur arrivée dans les vergers. De nombreuses espèces sont insectivores telles que, la mésange, les fauvettes, etc... Les chauves-souris sont également réputées efficaces dans la lutte contre le carpocapse.

En plus des prédateurs, des champignons peuvent limiter le développement du carpocapse. Ainsi, *Beauveria bassiana* est une mycose naturelle qui peut se développer chez les larves hivernantes et pendant la nymphose, entraînant la mortalité de la larve atteinte.

La faisabilité, tant d'un point de vue technique (au regard des contraintes d'application citées) qu'économique (coût important), reste largement à valider en contexte cidricole. Un essai est programmé sur 2008/2009.

L'application d'une solution nématicide : une voie nouvelle dont la faisabilité en pomme à cidre reste posée

Le principe consiste en la pul-

vérisation de nématodes entomopathogènes *Steinernema carpocapsae* dont le développement se fera aux dépens du ravageur. *Steinernema carpocapsae*, après avoir pénétré dans la larve de carpocapse, y libère une bactérie qui va causer la mort de la larve diapausante rapidement et la rendre disponible pour le nématode (symbiose nématode/bactérie).

Les conditions d'applications sont très particulières :

- la température doit être d'environ 14° C au moment du traitement ;
- l'application doit être réalisée en conditions humides (sous une pluie de 10-20 mm !) et l'humidité doit persister pendant 8 heures.

Le procédé est annoncé efficace contre le carpocapse et n'induit pas de résistance chez les populations.

La faisabilité, tant d'un point de vue technique (au regard des contraintes d'application citées) qu'économique (coût important), reste largement à valider en contexte cidricole. Un essai est programmé sur 2008/2009.

M. BENOIT, J.-C. CARDON, B. CORROYER,

G. LEBON - CHAMBRE RÉGIONALE

D'AGRICULTURE DE NORMANDIE

SERVICE VERGERS ET PRODUITS CIDRICOLES

N. DUPONT - IFPC

N. CORROYER - CHAMBRE D'AGRICULTURE

DE SEINE-MARITIME

Etude réalisée avec le concours financier

de France Agrimer, la Région Basse-Normandie et la Région Haute-Normandie

Contexte et données connues pour le verger cidricole normand

- Le suivi d'un réseau de parcelles durant 3 années consécutives en Haute-Normandie a montré que :
- sans traitement, le nombre de larves piégées dans les bandes et les dégâts augmentent régulièrement d'année en année ;
- intervenir au moins une fois par an contre le carpocapse contribue à diminuer le taux de larves diapausantes et le pourcentage de fruits piqués.

Une corrélation existe entre le nombre de larves piégées et le pourcentage de dégâts observés. En raison de gabarit d'arbres différents, les valeurs ne sont pas les mêmes entre pomme à cidre et pomme de table. En verger cidricole, il semblerait que 3 larves / bande piège correspondent à 1 % de dégâts sur fruits (contre 1 larve/bande piège en pomme de table) ce qui correspond à un nombre de fruits par arbre en pomme à cidre 3 à 4 fois plus élevé en pomme à cidre par rapport à la pomme de table.

PULVÉRISATION S21

Concepteur - Fabricant
Usine : 47 Marmande - Tél. : 05 53 20 80 87
(lignes groupées)



Pulvérisateurs, Atomiseurs
Simple, double, triple turbines
du 200L PORTÉ au 3000L TRACTÉ

Reprises • Occasions • Financements
Réseau Grand Ouest : 06 81 71 19 29
Catalogues gratuits sur simple demande