



EVALUATION DE LA RESISTANCE AU VIRUS DE LA GRANULOSE DE DIFFERENTES POPULATIONS DE CARPOCAPSE

Sophie-Joy ONDET, Jean-Baptiste REY (GRAB)

1 – PROBLEMATIQUE

Cydia pomonella, le carpocapse des pommes et poires, est le principal insecte ravageur des vergers de pommiers, poiriers, productions de première importance dans les régions Languedoc-Roussillon, PACA et Rhône-Alpes.

Le virus de la granulose constitue le principal moyen de contrôle de ce lépidoptère en Agriculture Biologique, complété par la confusion sexuelle et le Bt (*Bacillus thuringiensis*). Ce produit est employé depuis 20 ans dans certains vergers biologiques.

En 2003, les producteurs ont indiqué une possible perte d'efficacité de la souche de virus employée (une seule souche commercialisée actuellement). Deux ans après, des études allemande (Frisch *et al.*, 2005) et française (Sauphanor *et al.*, 2006) ont montré des cas de résistances chez des populations de *Cydia pomonella*.

Dans le cas français, les résistances ont été uniquement localisées dans des vergers biologiques jusqu'en 2006, vergers faisant partie d'un réseau de vergers suivis par l'INRA et localisés dans une zone de 70 km² au nord des Bouches du Rhône (Sauphanor *et al.*, 2006).

2 – OBJECTIFS

Cet essai a pour objectif de déterminer la présence de populations de carpocapses résistantes au virus de la granulose et d'évaluer l'évolution géographique de la résistance.

3 – MATERIEL ET METHODE

Cette première année de programme, l'action a été mise en place dans six vergers du nord des Bouches du Rhône, trois en agriculture conventionnelle, trois en agriculture biologique (dont un en biodynamie). Il s'agissait de collecter un nombre important de carpocapse dans ces vergers, d'analyser la résistance de ces populations, tout en suivant l'incidence du carpocapse dans les vergers.

3.1 Lieu et matériel végétal

Essai réalisé chez six producteurs, dans 6 parcelles de pommiers, dans lesquelles des carpocapses résistants au virus de la granulose ont été observés en 2006.

n° de parcelle	Agriculture pratiquée	Variété de pommiers	Densité (pieds/ha)	Superficie (ha)	Date de comptage du pourcentage de fruits piqués	Date de début de récolte
Bio 1	biologique	Royal Gala	1 100	1	6 août	6-10 août
Bio 2	biodynamique	Akane	330	0,75	6 août	6-10 août
Bio 3	biologique	Golden	1 000	0,9	3 septembre	4 septembre
Chi 1	conventionnelle	Golden	2 280	0,1	27 août	28 août
Chi 2	conventionnelle	Braeburn	1 670	5	10 septembre	17 septembre
Chi 3	conventionnelle	Royal Gala	1250	1,0	6 août	6-10 août

Tableau I : caractéristiques des 6 vergers de pommiers de l'essai

3.2 Suivi de l'incidence de carpocapse dans le verger

- Suivi des méthodes de protection contre le carpocapse mises en place par les producteurs.
- Comptage du nombre de fruits piqués pour 1000 fruits réalisé avant la récolte (Cf. tableau I). Les comptages ont été réalisés dans des rangs non situés en bordure de parcelles, et les bouquets de 2 ou 3 pommes sont évités. Quantification en laboratoire des piqûres fraîches (piqûres actives et/ou profondes) et des piqûres sèches. Les pommes piquées ont été prélevées pour l'analyse en laboratoire.

3.3 Analyse de la résistance de la population de carpocapse du verger

Les tests de résistance ont été effectués sur des larves issues du croisement en laboratoire entre des individus collectés dans le verger et des individus d'une population de carpocapse élevée à l'INRA, sensible au virus de la granulose. Le protocole a été défini en collaboration avec M. Sauphanor, d'après ses précédents travaux (Sauphanor *et al.*, 2006).

Pose de bandes cartonnées ondulées

Dans chaque parcelle, pose le 26 juin (le 8 août pour la parcelle bio 3) de 30 à 50 bandes cartonnées ondulées, installées à une dizaine de centimètre du sol sur les troncs de pommiers afin de collecter les larves de carpocapse s'y abritant. En effet, les larves au stade L5 sortent du fruit et se logent dans les anfractuosités du tronc pour se métamorphoser ou entrer en diapause.

Les bandes cartonnées ont été réparties sur plusieurs rangs de pommiers, tous les 5 à 8 arbres (les arbres choisis portant des fruits), afin de répartir au mieux les bandes dans le verger.

Capture des larves dans le verger

Collecte des larves de carpocapse dans chaque bande cartonnée réalisée toutes les semaines jusqu'en fin de G3 (mi-septembre) ou jusqu'à ne plus relever de larves. Les larves ont été placées dans des boîtes et déposées dans un insectarium à l'INRA d'Avignon.

Obtention des larves néonates

Les adultes émergés ont été mis en présence d'un congénère du sexe opposé issu de l'élevage de l'INRA (larves sensibles à la carpovirusine). Les oeufs issus des pontes des femelles ont été transférés dans de petits piluliers puis placés dans une pièce à atmosphère contrôlée.

Test de résistance sur les larves

Les larves (stade L1) obtenues au fur et à mesure des éclosions des oeufs ont été déposées dans des puits sur milieu de soja contenant soit de l'eau (témoin), soit du virus de la granulose à une dose de diagnostic (2500 granulovirus/ μ L), dose qui permet de différencier avec certitude une larve sensible d'une larve résistante.

Après 7 jours, comptage du nombre de larves mortes et du nombre de larves vivantes.

Traitement des résultats

Pour chaque individu collecté dans le verger ayant donné une descendance (larves), calcul du taux de mortalité des larves traitées à la carpovirusine et du taux de mortalité des larves témoins. Détermination, par le test du Khi-deux, de la résistance au virus de la granulose des individus collectés.

4 – RESULTATS

Piégeage des carpocapses

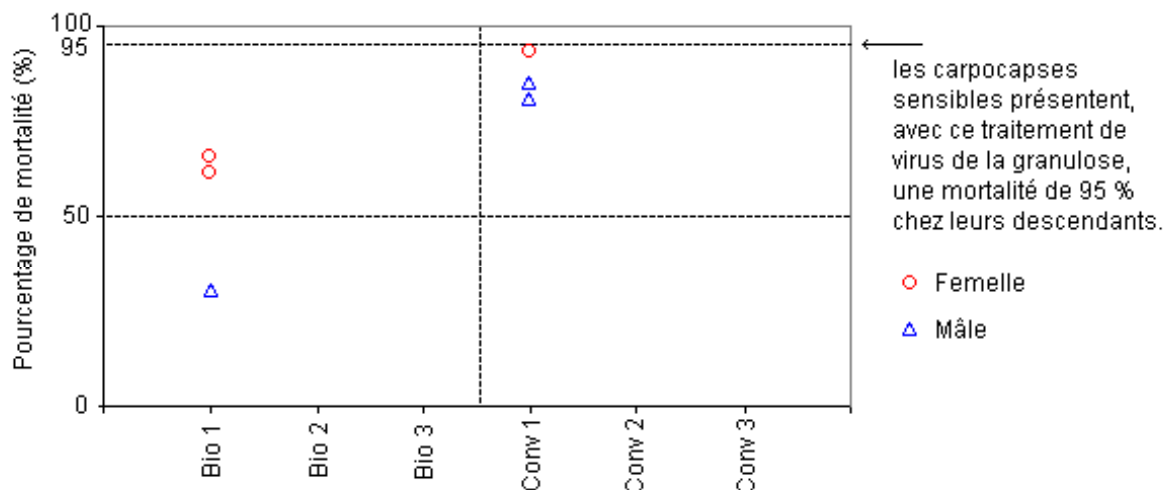
n° de parcelle	Nombre total de larves capturées	Nombre de larves non émergentes (diapausantes ou mortes)	Nombre d'adultes ayant émergé (mâle/femelle)
Bio 1	77	65	12 (2 / 10)
Bio 2	9	8	1 (0 / 1)
Bio 3	329	325	4 (1 / 3)
Chi 1	66	53	13 (6 / 7)
Chi 2	7	6	1 (1 / 0)
Chi 3	11	10	1 (0 / 1)
total	499	467	32 (10 / 22)

Tableau II : relevé de larves de carpocapse (*Cydia pomonella*) dans les vergers de pommiers

- Près de 500 larves ont été capturées au cours de la campagne, avec un faible nombre de larves capturées (moins de 11 larves) pour 3 parcelles. Seulement 32 adultes ont émergé en laboratoire, ce qui reste faible. Deux hypothèses peuvent expliquer le nombre important de larves non émergentes : l'entrée en diapause de quelques larves et la mortalité d'un grand nombre d'entre elles suite à leur capture.

- A partir des descendances (larves L1) obtenues, nous avons pu effectuer 6 tests de résistance des individus collectés au virus de la granuloase. Pour la plupart des larves collectées n'ayant pas émergé, les tests seront effectués au printemps 2008 en sortie de diapause.

Test de résistance des carpocapses



- La figure représente la mortalité brute (%) des descendants de carpocapses capturés dans les 6 parcelles du nord des Bouches-du-Rhône (3 cultivées en agriculture conventionnelle et 3 en agriculture biologique) et de carpocapses sensibles de laboratoire, traités avec du virus de la granuloase (à une dose discriminante).

- Les descendants (larves L1) sont exposés au virus appliqué en surface de milieu nutritif et les observations ont lieu à 7 jours. Les tests sont réalisés sur les 6 descendances de carpocapses obtenues cette année (286 larves témoins et 253 larves traitées).

- Dans la parcelle biologique 1, les trois adultes présentent une résistance au virus de la granuloase : le pourcentage de mortalité de leur descendance après un traitement au virus est largement inférieur à 95 %. Dans la parcelle chimique 1, deux larves sur trois présentent une sensibilité diminuée au virus de la granuloase (80 à 85 % de mortalité).

