

2010-ASCL-#2

Confusion sexuelle et autres ravageurs non cibles : que sait-on ?

L. DELBAC, D. THIERY - UMR Santé Végétale - INRA BORDEAUX)

La technique de lutte par confusion sexuelle est spécifique d'un ravageur cible, car elle utilise des médiateurs chimiques à action intra-spécifique : les phéromones sexuelles. Elles n'ont que peu d'effet sur les autres insectes. Les tordeuses visées, *Cochylis* et/ou *Eudémis* peuvent être contrôlées directement par ce procédé de lutte. Concernant les autres insectes, non cibles, la régulation n'est pas directe mais passe par le développement de la faune auxiliaire. Depuis l'homologation et l'utilisation sur de grandes surfaces au vignoble, on peut se poser la question de l'évolution de l'entomofaune à terme dans les parcelles sous confusion sexuelle.

• Situation en Europe

Avec plusieurs milliers d'hectares protégés depuis plus d'une décennie dans toute l'Europe, l'expérience ne montre pas de situation préoccupante suite à l'utilisation de la confusion sexuelle.

En Suisse, où la technique est homologuée depuis 1987 sur la *Cochylis* et depuis 1996 contre l'*Eudémis*, plus de la moitié de la SAU viticole est couverte par des diffuseurs (données 2007).

L'usage commun aussi bien pour le système RAK que les systèmes concurrents passe par l'emploi de diffuseurs mixtes pour contrôler les deux espèces. De forts développements de populations de *Cochylis* ont été observés aussi bien en zones Confusion que conventionnelles en 2000. Par la suite, on a assisté dans certaines zones essentiellement *Cochylis* à la disparition de cette espèce au profit de populations d'*Eudémis*. Ces fluctuations et recrudescences de populations sont observées notamment en vergers où, sur 25 ans d'utilisation de la Confusion envers le *Carpocapse*, la situation n'a pas été différente de celle observée en zone de traitements insecticides. Les conditions climatiques ont contribué aussi bien en vignoble qu'en verger à ces fluctuations de populations de Tordeuses. La généralisation des surfaces couvertes a, quant à elle, permis d'optimiser l'efficacité de la Confusion sexuelle. L'impact non négligeable sur la diminution de la pression parasitaire qui en découle se traduit, notamment dans le secteur du Lac Léman, par la baisse des populations d'*Eudémis*. La lutte collective prônée par les viticulteurs et les institutionnels Suisses (due en grande partie au morcellement important du vignoble) permet cette optimisation de la lutte, la mutualisation des efforts et des coûts. C'est la « syndicalisation de la lutte contre les ravageurs », dixit Charmillot, qui permet d'établir la cartographie des attaques et les prises de décisions collectives pour l'année suivante.

En Allemagne la Confusion contre la *Cochylis* est utilisée en pratique depuis 1985. Dans la zone de Wuertemberg, dont 8000 ha sont couverts depuis 15 ans, il n'a pas

été noté d'évolution d'autres ravageurs, hormis une augmentation des populations de Cicadelles vertes mais en deçà du seuil de nuisibilité (si du moins elle est considérée comme ravageur) et une quasi disparition des acariens Tétranyques. Les augmentations de populations de Pyrales observées depuis les années 1990 n'ont pas été liées à l'utilisation de la confusion.

En Italie, les suivis réalisés sur 10 ans dans le secteur du Trentino où 1800 ha de vigne sont sous confusion, ont révélé quelques remontées d'autres ravageurs dans ce secteur essentiellement *Eudémis*. En zones d'altitude, vers 350 m, l'*Eulia* a été noté une année mais à des niveaux d'attaque ne dépassant pas 10% à la vendange. Les attaques de *Cochylis* sont, quant à elles, apparues dès la 3^e année, localisées à proximité des bois. Des Cochenilles ont vu leurs niveaux de populations augmenter, surtout fonction des conditions climatiques favorables de juin. Le parasitisme naturel de ces derniers insectes s'est développé en parallèle touchant 30% des individus. Dans d'autres secteurs italiens, notamment en Chianti Classico, des Lépidoptères Phycitines, de type *Ephestia* sp, se sont développés sur grappes en surmaturité. Ce phénomène s'observe aussi bien sous confusion qu'en lutte conventionnelle.

Plus au sud, en Grèce et en Crète, les suivis sur *Eudémis* n'ont pas démontré la présence d'autres insectes.

En Israël, des essais sur *Eudémis* et un autre papillon Phycitine méditerranéen, *Cryptoblabes guidiella*, n'a pas entraîné l'apparition d'autres ravageurs non cibles.

• Situation en France

La technique a été homologuée en France en 1995 et n'est utilisée actuellement que sur moins de 2% du vignoble. Les essais que nous avons menés sur une décennie dans le sud-ouest depuis 1989 sur l'*Eudémis* n'ont pas démontré l'apparition de problème particulier.



Adulte de cicadelle verte
(photo ITV)

En 1998, on notait pour la première fois depuis 1992 l'apparition de larves de *Cochylis* à la vendange près de bois sur notre site d'étude médocain.

En 1999, la même situation se révélait en 1^{ère} génération sur nos autres sites Girondins. La recrudescence des larves de *Cochylis*, jusqu'à lors localisées en secteur plus humides, nord Médoc, a été constatée globalement dans la région sous et hors confusion. Dès lors, d'une application spécifique contre l'Eudémis, la demande d'utilisation de diffuseurs mixtes Eudémis-Cochylis s'est généralisée ; ce qui prévaut toujours actuellement. La recrudescence de populations de *Cochylis* pris fin en G1 2000 et ne fut signalée à nouveau qu'en 2007. Là aussi, comme du temps de Feytaud au début du 20^e siècle, le climat a été prépondérant. Ces situations observées en parcelles conventionnelles et autres ne sont pas liées à l'utilisation de la Confusion.

C'est ce qu'on observe en Loire-Atlantique, où à partir d'une population mixte, au bout de 12 années la *Cochylis* est devenue 100% dominante. A l'inverse, dans le Beaujolais, sur la même période, l'infestation a évolué d'une population mixte à une population 100% Eudémis. Cela n'occulte pas d'une évolution, à terme, dans l'autre sens.

En Champagne, la part des surfaces sous confusion est la plus élevée. La mutualisation de la lutte sur de grandes surfaces



Larves de cochenilles

entraîne la tendance vers la diminution des populations de Tordeuses. A l'opposé, les populations de Pyrales et de Cochenilles seraient en phase de recrudescence.

Les travaux réalisés en Alsace et Beaujolais sur ces derniers ravageurs montrent la présence d'une vingtaine d'espèces de parasitoïdes et de quelques prédateurs qui assurent ensemble un contrôle jusqu'à 70 % des individus. Cette régulation naturelle est nettement supérieure en zone non conventionnelle.

• **Ce que l'on peut en conclure**

Malgré la spécificité de la Confusion sexuelle, il ne ressort pas de développement anormal de ravageurs non cibles dans les parcelles protégées par cette technique de lutte. L'approche globale qu'il en découle (diminution des insecticides, seuils de bon fonctionnement de la technique différents des seuils de nuisibilité, développement de la faune auxiliaire...) permet de contenir ces problèmes. Néanmoins, les fluctuations climatiques sont des facteurs prépondérants qui agissent sur les populations de ravageurs favorisant parfois à des échelles régionales les apparitions d'espèces non cibles. Il est alors nécessaire d'adapter la stratégie Confusion sexuelle au même titre que la stratégie en parcelles conventionnelles.

Qu'aurait aussi comme effet une généralisation des surfaces protégées par diffuseurs, notamment sur la faune auxiliaire spécialiste ? On peut se poser la question car, sans leur hôte, ces parasitoïdes sont voués à disparaître. La Confusion sexuelle n'est pas la solution universelle mais elle permet, en combinaison avec d'autres méthodes de lutte, de contrôler les Tordeuses de la grappe de manière plus adaptée aux exigences sociétales.

Les auxiliaires : un complément à la lutte contre les tordeuses

(Lionel DELBAC, Denis THIERY, UMR Santé Végétale - INRA BORDEAUX)

Les auxiliaires sont parties intégrante de l'approche de lutte biologique qui consiste à combattre un ravageur par l'utilisation de ses ennemis naturels qui, dans notre cas précis, sont des animaux entomophages. Ces derniers se décomposent entre les prédateurs (ou « chasseurs ») et les parasitoïdes (ou « parasites qui tuent leur hôte »). On retrouve les 2 catégories sur les Tordeuses de la grappe.

Prédateurs

Ce sont surtout des arthropodes qui capturent des proies vivantes pour s'en nourrir ou pour alimenter leur descendance. Le cas de prédation le plus connu au vignoble est sans aucun doute les acariens Typhlodromes, qui régulent naturellement les populations d'acariens Tétranyques.

Dans le cas des Tordeuses, le comportement des prédateurs est moins spectaculaire. Ce sont essentiellement les chenilles qui sont les plus attaquées, surtout les jeunes stades. Une cinquantaine d'espèces différentes, beaucoup d'araignées, coccinelles, syrphes, punaises, chrysopes, fourmis voire forficules sont signalées dans la



Forficule et larve de chrysope

littérature. Mais leur efficacité au vignoble n'a été que peu évaluée bien que la présence de certains stades de ces prédateurs soit facilement observée (œufs de chrysope par exem-

ple). Leur fréquence au vignoble n'est pas liée obligatoirement à la prédation des tordeuses. Les études en laboratoire démontrent souvent que ces prédateurs ont une action aussi bien à leur stade larvaire qu'adulte. Mais les résultats ne semblent pas toujours transposables au terrain.



Syrphe, butinant un Pavot de Californie (photo GDV Aisne)

La faune aviaire (oiseaux, chauve-souris) participe aussi de cette prédation, mais peu de résultats sont disponibles. Actuellement l'IFV de Beaune, s'intéresse à la prédation par les chauves-souris.

Parasitoïdes, quelques généralités

Ce sont des insectes qui effectuent la totalité de leur développement aux dépens de leur hôte à l'intérieur (endoparasitoïdes) ou à l'extérieur (ectoparasitoïdes) de celui-ci. Ils le tuent à la fin de leur développement ce qui en font des outils de lutte biologique. L'endoparasitisme est le cas le plus répandu sur les Tordeuses. Il existe des comportements d'hyperparasitisme avec des parasitoïdes qui viennent pondre sur un hôte déjà parasité par un autre parasitoïde ; ce dernier servant alors d'hôte à son tour. Ces comportements hyperparasitaires s'observent souvent lorsque la quantité d'hôtes à parasiter devient limitante.

Parasitoïdes d'œufs

Ce sont des micro-Hyménoptères d'une taille inférieure au millimètre principalement représentés par les Trichogrammes.



Trichogrammes parasitant des œufs de pyrale

Ils parasitent les œufs de papillons. Le cas le plus connu d'utilisation pratique étant les lâchers de Trichogrammes contre les œufs de Pyrale du maïs.

Pour la vigne, plus d'une dizaine d'espèces ont été identifiées sur Eudémis et Cochylys. Leur présence à l'état naturel est très faible, notamment en Gironde ; elle est plus

abondante en Champagne et en Alsace. Des études conjointes INRA-CIVC-SRPV-ITV de lâchers à grande échelle de l'espèce *Trichogramma cacoeciae*, espèce naturellement trouvée en Champagne, Alsace et Bourgogne, ont confirmé les résultats antérieurs menés en Alsace ou en Europe. Les efficacités observées sont très variables, de 1 à 70 % de pontes parasitées. La technique ne peut donc être utilisée en l'état. Les espèces ou souches optimales à utiliser restent à élucider, l'aspect économique également.

Parasitoïdes de larves et de chrysalides

On compte au moins une cinquantaine d'espèces différentes d'insectes qui s'attaquent aux larves et/ou aux chrysalides, certaines étant fréquemment rencontrées et d'autres de manière plus anecdotique. Les taux de parasitisme naturel sont souvent largement supérieurs à ceux mesurés avec les Trichogrammes : entre 20 et 50 % des larves de Pyrale parasitées en Bourgogne et Alsace, jusqu'à 35 % en Champagne, et jusqu'à 25 % sur Eudémis et Cochylys.

On trouve des mouches Tachinaires, inféodées aux vignobles du sud, tel *Phytomyza nigripes*, avec des taux de parasitisme naturel de 25 % sur les larves de première génération d'Eudémis. Une autre espèce, *Pseudoperichaeta nigrolineata*, a été observée en Bourgogne sur Pyrale.

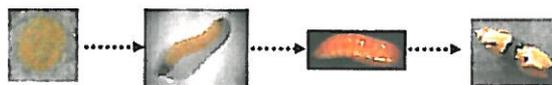


Pyrale et cocon de parasitoïde

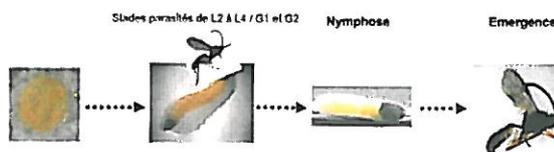
Les espèces les plus présentes et les plus efficaces sont des guêpes parasites de type Ichneumons, Chalcidiens ou Pteromalides que l'on retrouve généralement sur larves. Toutes les Tordeuses de la grappe sont attaquées par ces espèces. Les plus courantes sur chenilles sont *Diadegma fenestralis* sur Pyrale, *Tranosomella praerogator* sur Eulie et *Exochus tibialis* et *Campoplex capitator* sur Eudémis et Cochylys. Cette dernière espèce est cosmopolite et inféodée à la majorité des vignobles français. Elle est présente toute la saison, mais principalement au printemps ; cette espèce était auparavant appelée *Campoplex* de mai (*majalis*). Son cycle biologique est bien calé avec celui des Eudémis et Cochylys, puisqu'elle peut diapause dans des chrysalides diapausantes d'Eudémis.

Cette espèce peut parasiter jusqu'à 80 % des populations, surtout en première génération. La phase estivale est moins bien régulée, sans doute en raison de la moindre disponibilité des chenilles de part leur localisation à l'intérieur des baies. Les études menées par notre laboratoire ont démontré une relation de densité-dépendance entre la quantité de *C. capitator* présents et la quantité de larve d'Eudémis hôte par grappe. Cette espèce

A) Développement normal de la Cochylys



B) Développement de *Campoplex capitator*



Déroulement du cycle d'un parasitoïde larvaire : cas de *Campoplex capitator* sur Cochylys. On remarquera l'apparence caractéristique d'un cocon parasité par ce parasitoïde.

ce nous semble être un allié potentiel pour la lutte en pratique contre les Tordeuses. Des études sont en cours sur le sujet, et notre laboratoire a mis au point un élevage en continu de ce parasitoïde sur chenilles d'Eudémis.

Comment favoriser ces auxiliaires ?

Peu de choses sont connues actuellement sur le sujet. La diversité végétale est assimilée souvent à un facteur prépondérant. Que ce soit les prédateurs ou les parasitoïdes, l'hypothèse générale est que l'efficacité de ces auxiliaires est améliorée par la présence de pollen, de nectar et de sécrétions de plantes. Sur la vigne, des travaux Suisses et Américains, démontrent une amélioration des conditions de développement des parasites d'œufs. Le vignoble, sans ces aménagements, n'est pas non plus exempt de diversité en prédateurs. Des récentes études publiées par notre laboratoire montrent aussi que le cépage, en modifiant la qualité de l'hôte, influence les succès reproducteur du parasitoïde.

Concernant l'impact des pratiques culturales, peu de travaux ont été menés sur l'impact envers les auxiliaires, contrairement à ce qui a été fait sur les acariens prédateurs. Les populations d'auxiliaires sont toutefois plus nombreuses dans les parcelles sous confusion sexuelle, en lutte raisonnée ou sans insecticide. Des recherches spécifiques doivent être menées pour le démontrer.

Un projet ambitieux mené conjointement entre le CNRS de Dijon, l'INRA de Bordeaux et l'IFV de Beaune va tenter de caractériser la sensibilité des chenilles au parasitisme en fonction du cépage qu'elles consomment, via la variation de leur système immunitaire.

Ce qu'il faut en retenir

L'évolution de la réglementation place au premier plan les méthodes alternatives à la lutte chimique insecticide. Les auxiliaires en sont un des moyens. Leur efficacité est très variable au niveau des espèces et de la période considérée. Elle peut se combiner avec d'autres techniques : tel est le cas avec la confusion sexuelle.

L'optique des travaux de recherche sur le sujet vise à promouvoir le développement naturel de ces individus autochtones du vignoble, c'est-à-dire la lutte biologique par conservation. Mais pour cela, il faudra que les professionnels acceptent la présence potentielle de populations de Tordeuses.