

les cahiers itineraires d'itv France

N° 7 ◆ NOVEMBRE 2003



Maîtrise des tordeuses de la grappe



PRÉSENTATION

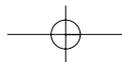
Les insectes nuisibles de la vigne ont, de tout temps, préoccupé à juste titre le monde des vignerons et donné lieu depuis plus d'un siècle à de nombreuses études. Les vers de la grappe sont présents depuis des millénaires en Europe et notamment la *Cochylis* déjà citée par Pline semble t-il. De grosses pertes de récolte ont été enregistrées autour des années 1770, en Suisse et en Bourgogne. De 1887 à 1897, la *Cochylis* causa de gros dégâts en Bordelais. C'est à peu près à cette période que l'*Eudémis* est signalée (probablement originaire d'Autriche). Toutes deux, associées ou séparément, envahirent l'ensemble du vignoble français. Les moyens de lutte contre les vers de la grappe étaient limités au cours de cette période : brûlage des échals, décorticage des troncs des ceps. Ils se sont considérablement améliorés à la naissance de l'industrie chimique de l'entre-deux-guerres : arséniate de plomb, DDT, insecticides actifs sur les vers mais très toxiques pour le viticulteur et dangereux pour le consommateur et l'écosystème. La lutte actuelle s'oriente vers une protection des grappes avec des spécialités phytopharmaceutiques de plus en plus spécifiques et respectueuses de l'homme ou de l'environnement, ou des pratiques visant à perturber le cycle du ravageur. L'objet de cette plaquette est de dresser un état des méthodes de lutte actuellement validées à l'issue des recherches effectuées depuis une trentaine d'années. Il est aussi de présenter les outils et techniques d'aide à la décision dont le viticulteur et le technicien qui l'accompagne disposent pour évaluer les risques et décider éventuellement d'une intervention pour préserver la récolte. Enfin, sont évoqués les travaux récents ou en cours sur les possibilités de régulation des populations de tordeuses par une lutte biologique.



La collection des itinéraires techniques est éditée par ITV France.
 Directeur de la publication : Jean-Marie Bidault. N° ISBN : 2-906417-94-6. Crédits photos : ITV France : Blanc, Kuntzmann, Laurent, Mackiewicz, Sentenac, Vernet, Vidal ; Syngenta-Phyteurop ; Syngenta (photothèque Sandoz). Conception éditoriale et graphique : TEMA, 03 87 69 18 01. Impression : Socosprint (88). Dépôt légal : novembre 2003.

© ITV France. Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L.122-5, d'une part, que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction même partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayant cause, est illicite » (article L.122-4). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Glomérule
de tordeuse –
Cochylis
1^{re} génération.

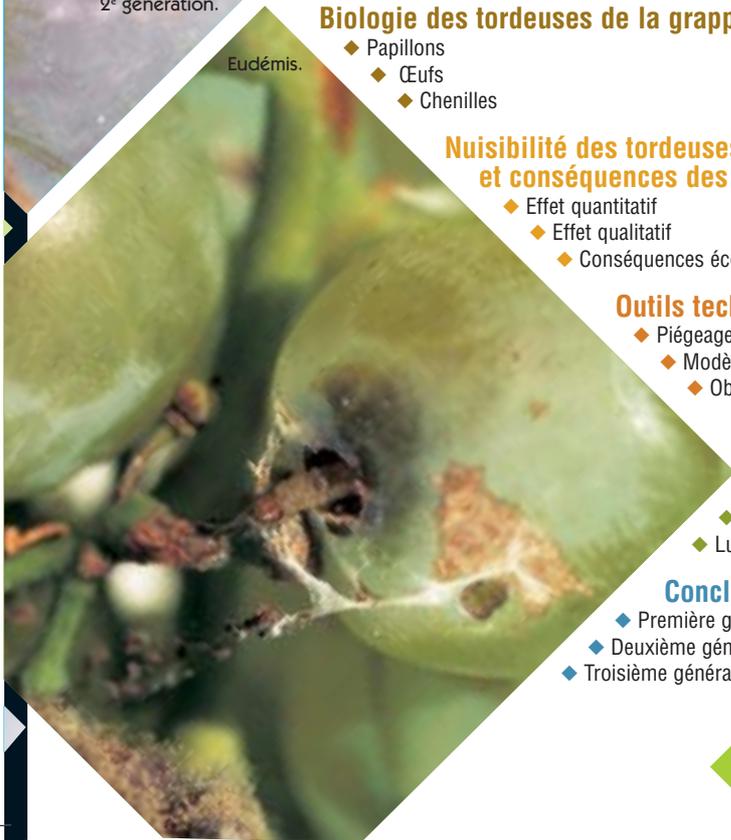


Larve d'Eudémis
2^e génération.



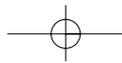
Dans certaines régions viticoles, l'espèce majoritaire peut changer au cours du temps.

Présence majoritaire/minoritaire :
 ◆ Eudémis E/e
 ◆ Cochylys C/c



Eudémis.

Biologie des tordeuses de la grappe	4
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Papillons ◆ Œufs ◆ Chenilles 	
Nuisibilité des tordeuses et conséquences des attaques sur la récolte	6
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Effet quantitatif ◆ Effet qualitatif ◆ Conséquences économiques 	
Outils techniques d'aide à la décision	8
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Piégeage ◆ Modèles ◆ Observations au vignoble 	
Méthodes de lutte	10
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Lutte au moyen d'applications de produits phytopharmaceutiques ◆ Lutte par confusion sexuelle ◆ Lutte biologique 	
Conclusion	26
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Première génération : une lutte curative ◆ Deuxième génération : une lutte préventive ◆ Troisième génération : seule Eudémis est concernée par la lutte. 	



SOMMAIRE

Biologie des tordeuses

- Eudémis : *Lobesia botrana* (Denis et Schiffermüller)
- Cochylys : *Eupoecilia ambiguella* (Hübner).
- Eulia : *Argyrotaenia pulchellana* (Haworth).

- **Eudémis** compte deux à trois générations complètes et parfois un début de quatrième en zone méridionale.
- **Cochylys** n'en compte que deux et très exceptionnellement trois.
- **Eulia** deux à trois générations.



Les papillons Eudémis, Eulia et Cochylys. En bas : œuf de Cochylys.

Les papillons de première génération sont issus des chrysalides diapausantes, elles-mêmes provenant des chenilles de la dernière génération de l'année précédente.

Les chrysalides, bien protégées sous les écorces, sont insensibles aux basses températures ; il faut enregistrer - 7 °C en fin de diapause, pour noter une destruction.

Les hivers doux et humides favorisent le développement des mycoses et l'activité de prédateurs. Au printemps, les températures favorables permettent la levée de diapause et l'émergence des papillons.

◆ Les papillons : un potentiel de reproduction important

En conditions favorables, les femelles atteignent la maturité sexuelle dès le 3^e jour de leur existence ; leur fertilité est importante pendant les dix jours qui suivent (potentiel de ponte 50 à 100 œufs). Les mâles peuvent assumer une quinzaine d'accouplements ; cependant, leur fertilité diminue à mesure que le nombre de copulations augmente.



Ooplaque d'Eulia.



Ponte G1 Eudémis sur bractées.



Eudémis, ponte G2 sur baie.



Larves d'Eulia, Eudémis et Cochylys.

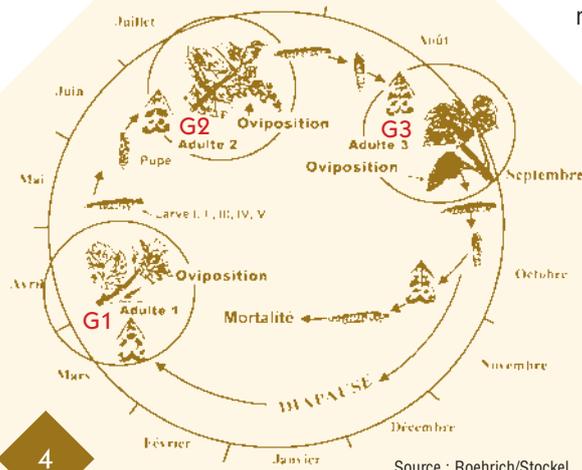
◆ L'œuf est de forme lenticulaire et convexe (0,65 à 0,78 mm)

Sa coloration varie selon l'âge : la ponte fraîche

translucide passe par un stade brillant, puis jaune ; vers le troisième jour, les yeux (ocelles) deviennent visibles. La capsule céphalique est visible vingt-quatre heures en moyenne avant l'éclosion : il s'agit du stade « tête noire ».

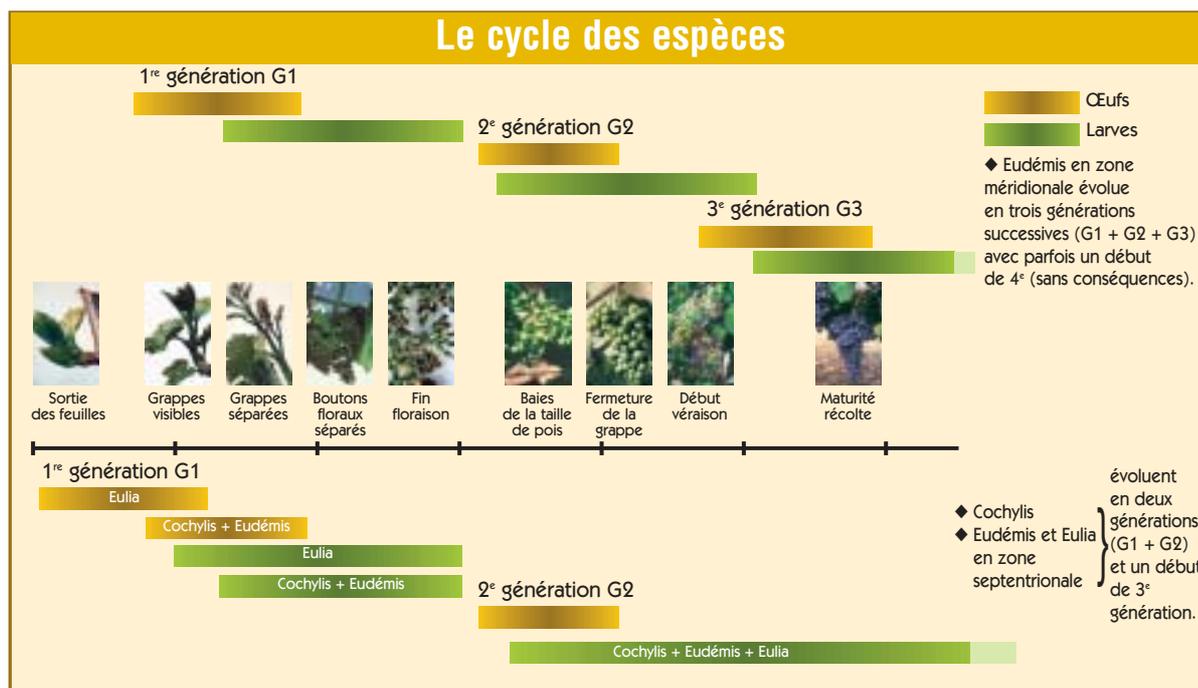
L'œuf de Cochylys présente des granules orangés. Sa surface est réticulée.

Cycle biologique de l'Eudémis



Source : Roehrich/Stockel.

Causes de la grappe



Les œufs sont déposés sur les inflorescences (bractées, boutons floraux) en G1, sur les baies non vérees en G2 ou vérees en G3 pour l'Eudemis.

Pour Eulia, les pontes sont déposées en ooplaques sur les bois d'un an en G1 et face supérieure des feuilles pour les générations suivantes. Les chenilles sont présentes sur l'ensemble de la végétation puis se localisent sur grappe à partir de la véraison.

◆ Chenilles : à l'origine des dégâts

Les trois espèces attaquent aussi bien les inflorescences que les grappes. En G1, les chenilles consomment les pièces florales, provoquant une « coulure » de la future grappe.

En G2, Cochylis et Eudemis perforent les baies encore vertes, se nourrissent de la pulpe. Eulia, quant à elle, mordille les grains sans y pénétrer. En G3, les chenilles grignotent les baies, provoquant des blessures. Ces lésions, tant en G2 qu'en G3, constituent des portes d'entrée à *Botrytis cinerea*. Elles peuvent favoriser ponctuellement l'installation de la pourriture acide.

Les larves de Cochylis, moins voraces, ont un développement larvaire plus lent en 2^e génération.

Les chenilles passent par 5 stades larvaires qui peuvent être distingués, pour Eudemis et Cochylis, par leur taille :

- Stade L1 → 1 à 1,5 mm
- Stade L2 → 2 à 3 mm
- Stade L3 → 4,5 à 5 mm

- Stade L4 → 6 à 7 mm
- Stade L5 → 10 à 11 mm.

Eulia présente des tailles supérieures. À partir du stade L2, on est en mesure de distinguer Cochylis des deux autres espèces. La tête est noire, la chenille est animée de mouvements lents. Pour Eudemis et Eulia, la tête est de couleur « miel », les mouvements sont vifs. Eulia, nettement plus grande qu'Eudemis (de 4 à 18 mm), d'abord jaune, prend une coloration vert clair par la suite.

En période estivale, la chrysalidation s'effectue essentiellement dans les feuilles. Chrysalides non diapauses, papillons, œufs, chenilles, le cycle se poursuit pour donner la 2^e et la 3^e génération. On trouve les chrysalides diapauses sous les écorces.



Nuisibilité des tordeuses



Dégâts de 1^{re} génération



Glomérule et Eudémis



Glomérule et Cochylys.



Aspect des dégâts à la nouaison

Dégâts de 2^e génération



Perforation des baies.



Eudémis, dégâts 2^e génération.



Dégâts de 2^e génération.

Dégâts de 3^e génération

et développement de Botrytis lors de la maturation



Dégâts G2 et G3 en absence de botrytis



Eudémis G3 avec dégâts de Botrytis



Dégâts de tordeuses et Botrytis.



Conséquences des attaques sur la récolte

◆ Effet quantitatif

► Sur raisins de cuve

Les mesures pondérales, effectuées sur des parcelles avec forte population estivale de tordeuses de la grappe (G2 et G3), n'ont pas permis de conclure à une perte de récolte entre les parties protégées et les témoins. Par contre, pour des observations réalisées dans les mêmes conditions pour les populations de printemps (G1) sur des cépages à petites grappes, (exemple pinot) ou sujets à une coulure lors de la floraison (exemple grenache), la destruction des inflorescences par les chenilles de tordeuses de la grappe peut induire ou accentuer la diminution du nombre de baies par grappe et conduire ainsi à une diminution du poids de la récolte.

► Sur raisins de table

Outre le phénomène constaté en G1 sur raisins de cuve, les blessures faites aux baies par la G2 et la G3, entraînent l'élimination obligatoire de celles-ci par « ciselage » (tri à la parcelle avant conditionnement) et de ce fait, une perte directe de récolte, parfois non négligeable.

◆ Effet qualitatif

Les travaux conduits sur l'incidence éventuelle des attaques de tordeuses de la grappe sur l'installation de *Botrytis cinerea* en année favorable à son développement mettent en évidence une relation directe.

En effet, toute blessure (perforation) occasionnée aux baies au cours des générations estivales, G2 et surtout G3,

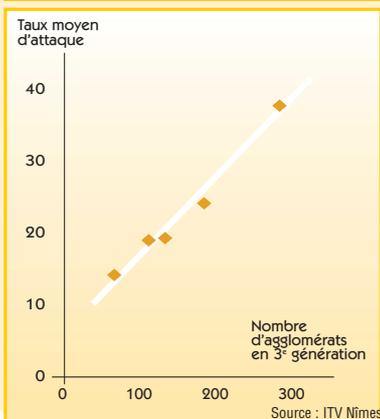
constitue une « porte d'entrée » pour le champignon de la pourriture grise.

◆ Conséquences économiques

Sur cépages de cuve, si les effets liés aux pertes de récolte sont très limités (hormis situations particulières, vignes à faible récolte et forte population de tordeuses), il en va tout autrement lorsque les attaques de G2 et G3 sont suivies des conditions favorables au développement de la pourriture grise :

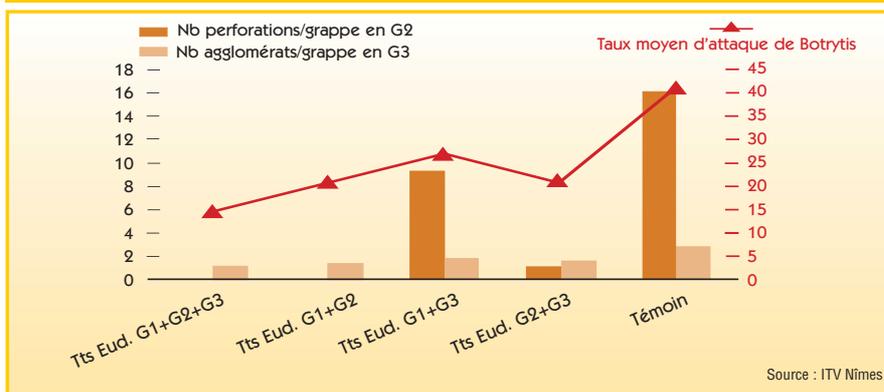
- dépréciation organoleptique et diminution de la qualité du vin,
 - surcoûts liés aux mesures correctives apportées au vignoble (traitements phytos, tri...) et au chai (traitement de la vendange altérée).
- Sur cépages de table, le ciselage des baies touchées (perforation, pourriture), renchérit les charges de main-d'œuvre.

Relation entre le taux de pourriture et l'importance de la population d'Eudémis en 3^e génération.



Dans les vignobles concernés régulièrement par les tordeuses de la grappe, une bonne maîtrise de celles-ci conduit à une récolte de qualité, tout en réduisant notablement les frais de production.

Incidence de la protection « tordeuses » sur le développement de *Botrytis cinerea*



Outils techniques d'aide à la

Ils ont pour objet de suivre les dynamiques de population des ravageurs à leurs différents stades de développement et d'évaluer les risques de dégâts.

◆ Piégeage

Il permet de détecter et suivre les vols de papillons.

► Le piège alimentaire

Récipient contenant un liquide attractif (lie de vin, vinaigre...), il attire les adultes mâles et femelles qui ont besoin d'eau en période sèche. Les indications obtenues sont de ce fait très aléatoires au printemps : prises importantes si faible humidité relative et rares si le végétal est humide (rosée), évaluation plus réaliste de la population de tordeuses en G2 et surtout en G3. Non sélectifs, ces pièges sont « pollués » par d'autres insectes capturés, ce qui implique un tri fastidieux lors des comptages.

► Le piège sexuel avec femelles vierges

Au cours des années soixante-dix, ce piégeage des mâles a été expérimenté.

Les indications obtenues étaient bonnes, mais le dispositif lourd : mortalité des femelles au bout de 2 à 3 jours, nécessité d'avoir un élevage proche.

Les piégeages à partir des femelles ont permis de comprendre le phénomène naturel d'attractivité du papillon mâle par les « phéromones d'appel » de la femelle.

► Le piège sexuel à phéromones

L'identification puis la synthèse des phéromones par l'INRA (DECOIN et AL.) ont permis de mieux

suivre le vol des mâles d'une manière pratique. Connaissant la biologie de l'insecte, on peut ainsi prévoir la période potentielle de risque (prévision qualitative). Au-delà, l'espoir de pouvoir quantifier le risque et de programmer les interventions insecticides a été déçu. L'INRA Bordeaux a mené des études avec des capsules minidosées pour tenter d'affiner les prévisions. Une prévision négative des risques a été validée en G1 pour l'Eudémis en Aquitaine. En dessous de dix papillons capturés dans les dix premiers jours du vol, les seuils de risque ne seront atteints ni en 2^e, ni en 3^e génération et il sera donc injustifié de traiter. Cette règle de décision n'a pas été confirmée dans les autres régions viticoles (Bourgogne, Provence, Languedoc-Roussillon...).

◆ Modèles

Actuellement, deux modèles sont opérationnels :

- EVA, du Service de la Protection des Végétaux, utilisé dans le cadre des avertissements agricoles de cet organisme.
 - Le modèle ACTA-ITV, inclus dans le logiciel Météopro, distribué par l'Association de Coordination Technique Agricole.
- Ces modèles, mis au point sur Eudémis, se révèlent également intéressants sur *Cochylis* dans le sud de la France.

► Principe

Il s'agit de simuler en temps réel, le déroulement de l'évolution du ravageur au travers de ses différents stades :

Piège alimentaire.



Piège à phéromones.



Piège sexuel (femelles vierges).



Les décisions

adultes, œufs et larves. Il est ainsi possible de connaître avec suffisamment de précision, les moments « clés » nécessaires pour la mise en œuvre de la lutte, tels que le début des pontes et des éclosions sur les générations estivales. Ces outils permettent aussi d'indiquer la fin des pontes et des éclosions de première génération et donc de positionner idéalement une intervention printanière très efficace.

► Fonctionnement

Ces modèles ne nécessitent que des paramètres météorologiques très simples à mesurer, tels que la température maximale et minimale journalière. Le logiciel peut donc fonctionner, soit par saisie manuelle des données, soit par leur acquisition directe à partir de stations météorologiques automatiques.

► Utilisation pratique

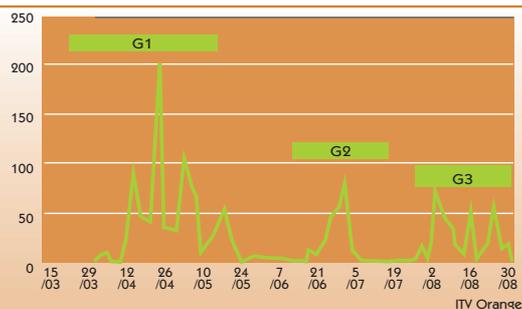
Cet outil permet, lorsqu'il est validé dans une région viticole, de préciser les points suivants :

- en G1, traitement dès simulation de la présence du stade L3, soit 2 à 10 % des stades âgés (L3 – L5), dans les vignobles où le risque est fort et régulier,
- en G2 et G3, intervention avec un produit ovicide dès que la simulation du stade « œuf » atteint 2 %, ou avec un produit larvicide dès que la simulation du stade « larve » atteint également 2 %.

► Limites

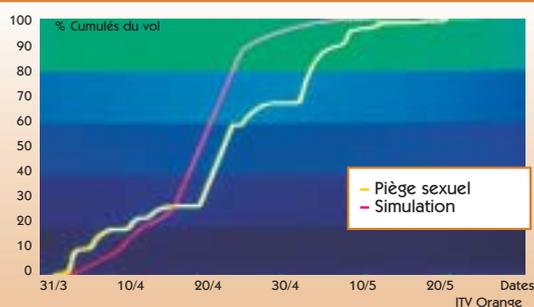
Il est actuellement impossible de quantifier un risque réel à la parcelle, si ce n'est par un contrôle précis des

Evolution des captures d'Eudemis en G1 G2 et G3 par le piégeage sexuel



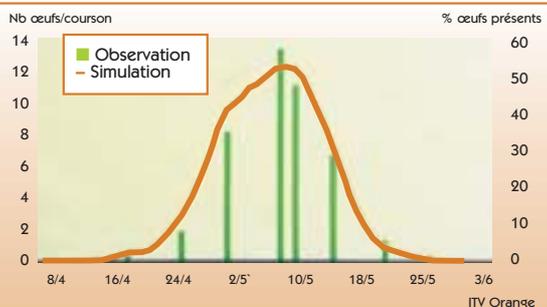
Comparaison des courbes d'émergences (Mazan 1992, 1^{re} génération)

Exemple de simulation.



Comparaison réalité/simulation Eudemis pontes (Mazan 1992, 1^{re} génération)

Exemple de simulation.



grappes. Ces modèles ne peuvent donc pas quantifier un risque, mais le qualifier avec précision. La prise de décision finale devrait rester du ressort de l'observation directe des grappes ; le moment où elle doit être réalisée est parfaitement déterminé par ces modèles.

◆ Observations au vignoble

Le piégeage ou les modèles ne permettent pas de quantifier le risque. Seules, les observations de 50 à 100 grappes par parcelle permettent la prise de décision.

En G1, un comptage de glomérules est effectué. La lutte ne doit s'envisager que si le niveau atteint par le ravageur devient élevé et risque donc d'affecter la quantité de récolte. Les seuils communément admis suivant les zones viticoles et la sensibilité des

cépages cultivés sont très variables. À titre indicatif, les niveaux proposés fluctuent de 30 à 80 glomérules pour 100 inflorescences dans les régions septentrionales à 200 glomérules pour 100 inflorescences dans les vignobles méridionaux.

En G2 et en G3, la difficulté de l'observation des pontes et la fréquence des comptages sont des facteurs limitants pour le viticulteur. Cette approche est surtout utilisée par les prescripteurs (avertissements) sur un réseau de parcelles de référence.

Elle permet, pour une intervention éventuelle, de préciser :

- le début des vols,
 - le début et l'importance des pontes,
 - le début des éclosions « tête noire ».
- Dans certaines régions viticoles, des grilles de décision d'intervention, mettant en relation les niveaux de population entre générations, sont à l'étude.

Méthodes de

◆ Lutte au moyen d'applications de produits phyto-pharmaceutiques

Connaître la posologie d'un insecticide est le point le plus important pour le viticulteur. Les vignerons doivent connaître avec précision la valeur pratique des insecticides contre les tordeuses de la grappe. Ils les utilisent dans une lutte dont l'efficacité dépend directement du choix de la date d'application qui peut être différent selon les produits. Une cotation ITV associe deux critères principaux :

- l'ACTION DE CHOC (âge en jours des chenilles tuées),
- la PERSISTANCE D'ACTION (durée en jours pendant laquelle le produit est efficace à partir du jour J : première éclosion - cf schéma p. 27).

L'ACTION OVICIDE (pourcentage de mortalité des œufs) complète l'information.

► Les produits d'origine naturelle : *Bacillus thuringiensis* (Bt)

► Mode d'action

Cette bactérie synthétise une protoxine enveloppée dans un cristal. Ce complexe de protéines doit être ingéré par l'insecte pour être toxique. Le cristal solubilisé par les sucs digestifs libère la toxine qui perce la paroi intestinale.

Il y a alors arrêt de l'alimentation et septicémie provoquant la mort de la larve dans les quarante-huit heures.

► Efficacité des bio-insecticides

Chaque spécialité de Bt a une efficacité et des caractéristiques particulières. Si l'action immédiate est peu différente, la persistance d'action est



lutte



Stade « tête noire » en G1 sur bractée.



Ponte Eudémis G2 sur baie.

plus ou moins longue suivant la spécialité.

En zone méridionale, pour Eudémis comme pour Cochylys, les efficacités atteignent des niveaux satisfaisants.

Par contre, en zone septentrionale sur Cochylys, les résultats sont moins performants, avec une efficacité de l'ordre de 50 %.

Pour Eulia, en Alsace, on atteint 70 % d'efficacité.

► Bio-insecticides : cotation

Pour l'ensemble de ces produits, on montre une quasi absence d'effet de choc (1 jour), une persistance d'action de 10 à 12 jours. L'action ovicide est nulle.

coût/
produit/ha
de la lutte à l'aide
des Bt : de 22 à
28 euros HT.

Résultats obtenus en zone méridionale

Eudémis - G1. Stade d'application : premiers glomérules

Produits	% d'efficacité
Biobit HPWP à 0,75 kg	91
Delfin à 0,75 kg	87
Collapse à 1,50 l	76
Témoin non traité : nombre de chenilles/100 grappes	79,25

Eudémis - G3 - Stade d'application : tête noire - Renouvellement 10 jours après

Produits	% d'efficacité
MVP à 3 l	86
Delfin à 0,75 kg	85
Sumicidin à 0,50 l (neurotoxique)	84
Témoin non traité : nombre de chenilles/100 grappes	226,50

Cochylys G1 - Stade d'application : premiers glomérules

Produits	% d'efficacité
Biobit HPWP à 0,75 kg	81
Delfin à 0,75 kg	70
Collapse à 1,50 l	73
Sumicidin à 0,50 l (neurotoxique)	90
Témoin non traité : nombre de chenilles/100 grappes	542,50

Source : ITV Perpignan

Résultats obtenus en Bourgogne et en Beaujolais

Moyenne de plusieurs essais sur Cochylys en G2

Produits	% d'efficacité
Karaté à 0,3 l/ha (neurotoxique)	68 (45 / 80 %)*
MVP à 3 l/ha	51 (30 / 85 %)*
Delfin + Sandovit à 0,75 + 1 l/ha	58 (36 / 71 %)*
Témoins non traités : nombre de chenilles/100 grappes	30 à 242

Source : Communication 5^e CIRA, AFPP, Montpellier 1999, Carsouille J., Crozier P., et Magnien C.

* (mini, maxi) sur l'ensemble des essais.

Méthodes de

► Les régulateurs de croissance d'insectes (RCI)

Cette nouvelle catégorie de molécules actives sur arthropodes est apparue depuis peu d'années. Elles ne sont pas neurotoxiques, mais perturbent la croissance des insectes.



Ponte fraîche Eudemis G2.



Ponte Eudemis – Stade tête noire – Vue par transparence.



Stade « tête noire ».



Ponte jaune.

► Mode d'action

Parmi les RCI, on peut faire une distinction entre :

– Les mimétiques d'une substance de croissance naturelle de l'insecte :

le seul représentant de ce type de produit est Insegar à base de fénoxycarbe qui simule l'action de l'hormone juvénile.

En regard de sa structure chimique, le fénoxycarbe est un carbamate, mais contrairement aux autres carbamates, il n'est pas neurotoxique. L'efficacité ovicide de ce régulateur de croissance est dans la pratique obtenue avec des applications avant le dépôt des pontes (préoviposition).

Action déterminante sur l'embryogénèse pendant l'incubation.

– **Les inhibiteurs de synthèse de chitine** empêchent la formation de la cuticule (squelette pour les insectes) renouvelée à chaque mue : ils agissent donc lors du passage

entre deux stades larvaires successifs.

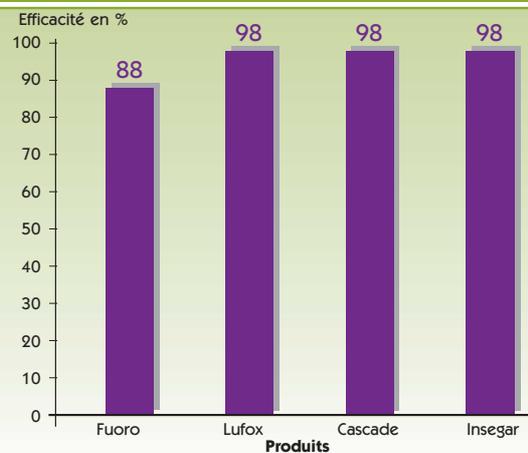
Le Cascade, flufénoxuron, est une molécule de la famille des acylurées dotée de propriétés spécifiques qui lui confèrent une activité insecticide. Son mode d'action provoque la rupture du processus de la mue des insectes, en perturbant l'élaboration de la chitine au niveau des premiers stades larvaires. Ovicide et larvicide par ingestion, ce produit présente une souplesse d'utilisation. Récemment deux nouvelles spécialités sont apparues : Fuoro (lufénuron) et Lufox (lufénuron + fénoxycarbe).

– **Les accélérateurs de mues** perturbent le rythme normal des mues.

Le seul représentant actuel est Confirm, à base de tébufénozide.

Substance essentiellement active par ingestion, son positionnement est idéal au tout début des éclosions (stade « tête noire »).

Action ovicide (préoviposition) sur Eudemis au laboratoire



Source : ITV France - Perpignan.



lutte

► Efficacité

Bien que certaines spécialités soient homologuées sur Eudémis et Cochylis, les niveaux d'efficacité obtenus peuvent être différents.

En région Paca, deux expérimentations ont été mises en place ; l'une sur une parcelle infestée par Cochylis, l'autre sur une parcelle infestée par Eudémis. La spécialité Cascade confirme sa très bonne efficacité sur Eudémis et son comportement moins performant sur Cochylis. Le comportement de Fuoro se rapproche de celui de Cascade. À l'inverse, Insegar se révèle



Larve L5 d'Eudémis - 2^e génération.



**coût/
produit/ha
de la lutte
pour une application
de RCI : de 40
à 67 euros HT.**

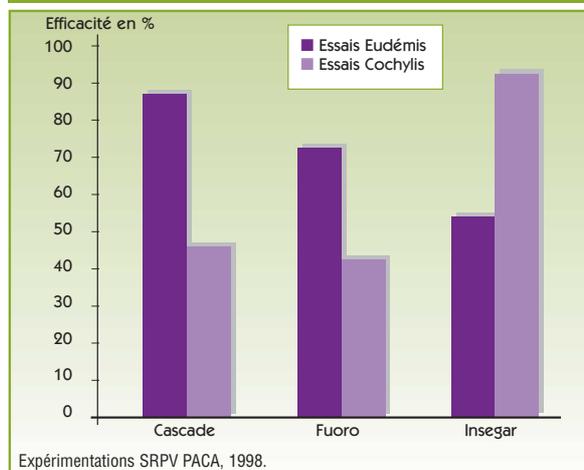
particulièrement performant sur Cochylis et moyen sur Eudémis. En Bourgogne et Beaujolais sur Cochylis, Cascade (appliqué début ponte) se révèle très irrégulier, avec une efficacité moyenne de 49 %. Le Fuoro, positionné début ponte, assure une protection moyenne de 60 % avec une variation importante. L'Insegar, appliqué avant les premières pontes, présente une excellente protection avec une efficacité moyenne de 86 % et une bonne régularité d'action. En Alsace, sur Eulia, Insegar, seul RCI homologué sur cette espèce, s'avère décevant avec 40 % d'efficacité moyenne.

Cotation des RCI

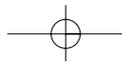
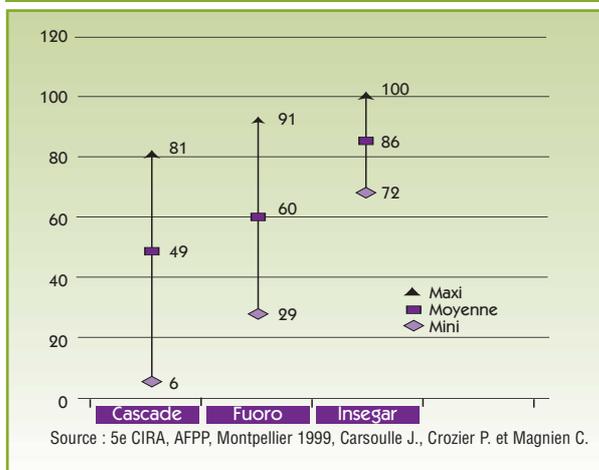
Spécialités	Action de choc en jours	Persistance d'action en jours	Effet ovicide en %
Cascade	0	21	98*
Fuoro	0	21	92*
Lufox	0	21	98**
Confirm	7	21	50*
Insegar	0	14	98*

* Effet en préoviposition. ** Effet en pré et post-oviposition. Source : ITV Perpignan

Comparaison des essais Cascade, Fuoro et Insegar au vignoble



Étude de l'efficacité de divers insecticides sur Cochylis en Bourgogne et Beaujolais.



Méthodes de

► Les neurotoxiques

Ils regroupent les insecticides appartenant aux familles chimiques des organophosphorés, carbamates, pyréthriinoïdes et oxadiazines.

► Mode d'action

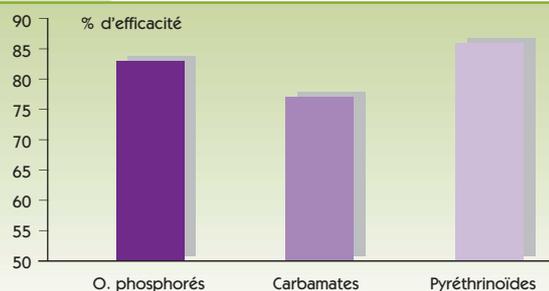
Ces produits tuent les insectes en inhibant la cholinestérase (organophosphorés et carbamates) ou en bloquant la transmission axonale de l'influx nerveux (pyréthriinoïdes et oxadiazines). La caractéristique principale de ce type de produits est la non-spécificité. Ils agissent à des degrés divers sur un très grand nombre d'insectes nuisibles ou utiles. Leur positionnement est à privilégier dès le début des éclosions (stade "Tête noire"). Certains d'entre eux, compte tenu de leur action de choc importante, peuvent en dernier ressort s'utiliser comme solution de rattrapage (voir tableau de cotation).

► Efficacité

Ces produits présentent une bonne efficacité globalement sur Eudémis et Cochylis. Les carbamates se situent cependant légèrement en retrait.

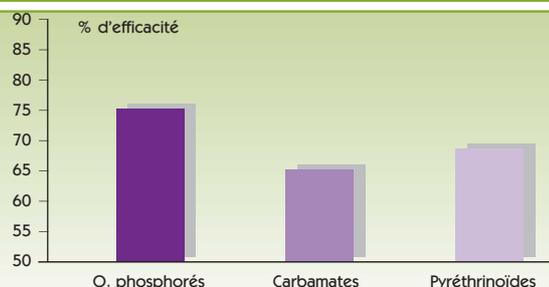
Il est inutile de doubler le traitement de deuxième génération, ainsi que le montrent les travaux conduits par le SRPV en PACA de 1996 à 2000 sur Eudémis et Cochylis. Pour toutes les applications, la spécialité utilisée était Karaté vert. Si ces essais révèlent une certaine fluctuation de l'efficacité, le renouvellement de la protection n'apporte par contre jamais de surcroît d'efficacité. Sur Eulia, les pyréthriinoïdes présentent une efficacité supérieure à celle des organophosphorés, mais qui reste moyenne.

Résultats en zone méridionale sur Eudémis en G2 Moyenne d'efficacité obtenue sur 7 ans pour les neurotoxiques positionnés début éclosion



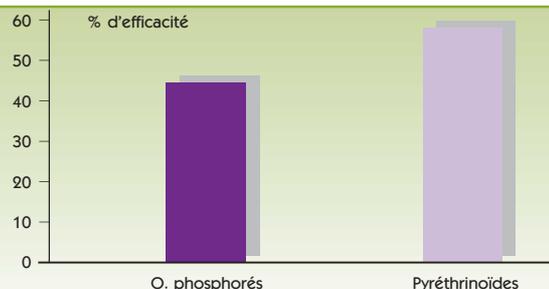
Source : ITV Orange

Étude de l'efficacité de divers insecticides sur Cochylis en Bourgogne et Beaujolais



Source : 5^e CIR, AFPP, Montpellier 1999, Carsouille J., Crozier P. et Magnien C.

Résultats Alsace sur Eulia en G2 Moyenne d'efficacité sur plusieurs essais



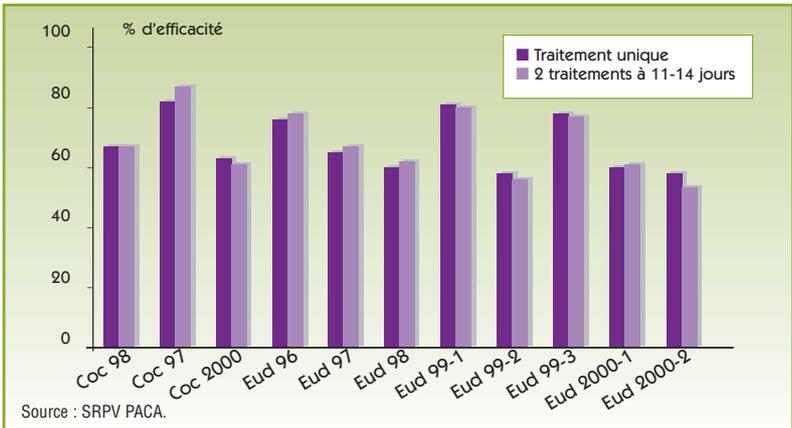
Source : ITV Colmar



lutte

Coût/pro-duit/ha de la lutte pour une application d'insecticides neurotoxiques : de 13 à 30 euros HT suivant la spécialité commerciale

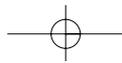
Intérêt du renouvellement de l'application insecticide en G2



Cotation des insecticides neurotoxiques sur Eudémis

Spécialités	Action de choc en jours	Persistance d'action en jours	Effet ovicide post-oviposition en %
Cyperméthrine (spécialité à base de)	3	12	46
Finethyl D	3	12	86
Sumi-Alpha	3	14	25
Broxer	7	14	-
Daskor	7	14	90
Dursban 2/Dursbel/Reldan	7	14	98
Fastac/Magéos	7	14	78
Karaté	7	14	88
Talstar	7	14	90
Steward*	7	21	80*
Cap Horn	15	14	63
Crésus	15	14	85
Maxicap	15	14	96
Lannate	25	12	99
Larvin	25	14	98
Penncap M	25	12	28

* Prévoposition. Source : ITV France



Méthodes de

◆ Insecticides et respect des acariens prédateurs

Les spécialités insecticides les plus respectueuses des typhlodromes sont à privilégier.

Effets non intentionnels, en viticulture, des insecticides sur *Typhlodromus pyri*, *Kampimodromus aberrans* et *Phytoseius plumifer* (extrait de la note rédigée par le groupe de travail ITV - AGRO/INRA Montpellier - DGAL/SPV)

La méthode est décrite précisément dans le document CEB n° 167. Les données suivantes permettent d'interpréter au mieux les informations présentées dans le tableau :

◆ **Essais de laboratoire : uniquement sur *T. pyri* :**

L'effet global (EG %) est calculé en fonction des effets directs (mortalité) et indirects (fécondité, viabilité de la descendance) de la spécialité commerciale étudiée, sur des femelles d'âge connu. Il détermine son classement au laboratoire, N : neutre, FT : faiblement toxique, MT : moyennement toxique, T : toxique, TT : très toxique.

◆ **Essais de plein champ : le classement des produits au champ s'appuie sur une démar-**

che statistique :

La spécialité commerciale est considérée neutre à faiblement toxique = ●, si elle est classée significativement supérieure ou égale au terme de comparaison (témoin ou référence neutre).

Si le produit est significativement inférieur au témoin ou à la référence neutre alors il est jugé comme ayant un effet toxique :

→ produit moyennement toxique = ● si $30 \leq PR \% < 60$

→ produit toxique = ● si $PR \% < 30$

La population résiduelle (PR %) à la date du classement, est définie par le nombre de formes mobiles de prédateurs par feuille dans la modalité traitée, divisé par le nombre de for-

mes mobiles de prédateurs par feuille dans la modalité témoin ou référence neutre.

Le chiffre situé à l'intérieur du symbole correspond au nombre d'essais réalisés ayant donné ce classement. La couleur de la flèche indique la toxicité en fin d'essai lorsque cette dernière diffère de celle obtenue à la date du classement.

📎 : classement séquentiel déterminé (pour *T. pyri* uniquement). En ce qui concerne quelques spécialités commerciales, la variabilité des classements obtenus s'explique par la tolérance ou la résistance, démontrée ou probable, de certaines populations de *T. pyri* ou *K. aberrans*.

Spécialités Commerciales	Dose/ha	Labo	Typhlodromus pyri			Kampimodromus aberrans	Phytoseius plumifer
			Essais vignoble		Essais vignoble	Essais vignoble	
Baythroid	0,7 l	TT	5, 1				
Cascade	0,4 l	N	2		2	1	
Collapse	1,5 l	FT	6		1		
Confirm	0,6 l	N	1		1		
Crésus	0,5 l		1				
Danitol	0,75 l	TT	1, 1, 1				
Décis	0,5 l	TT	4, 1		1		
Décis	0,7 l	TT	6, 1		1, 1		
Décis Micro	0,2 kg		1		1		
Delfin	0,75 kg	N	6		1		
Dursban 2	1,5 l	TT	1, 5		2		
Dursban 2	1,25 l		1				
Ekalux	1 l	TT	1, 2, 1, 1, 6		1, 1, 1	1	
Ekalux	2 l		1, 1				
Gemm	1 Bidon	FT	5		1		
Insegar	0,6 kg	N	3		1	1	
Karaté vert	0,35 l		1, 1				
Klartan	0,3 l				1		
Lannate 20 L	2 l	TT	2, 1, 1, 1, 1, 2		1	1	
Larvin	1 l	TT	3, 2		1		
Lufox	1 l		1				
Maxicap	0,75 l	T	3, 1, 1				
Méthyl Bladan 40	0,75 l	TT	2, 1, 2		1		
MVP	3 l	N	1				
Oreste	1,8 l	TT	8, 5		3		
Oreste	1,5 l		1				
Pennicap M	1,25 l	T	1, 2, 1, 2		1		
Scipio	1,25 l	TT			1		
Sherpa 10	0,3 l					1	
Steward	0,125 l	N	1		1		
Talstar	0,25 l	TT	2, 1				
Talstar	0,20 l		1				
Talstar Flo	0,3 l	TT			1		
Tracker 108 EC	0,09 l	TT	4, 1				
Ultracide 20	1,5 l	TT	4, 1			1	

Source : ITV-AGRO/INRA Montpellier - DGAL/SPV



lutte

► Matériels d'application

► La pulvérisation

C'est le moyen de positionner un produit phytosanitaire sur la cible à protéger, pour obtenir l'efficacité maximale tout en limitant les pertes dans l'environnement.

L'application doit être réalisée uniquement sur la zone fructifère, le produit n'a aucune utilité s'il est déposé en dehors de cette zone (sauf pour *Eulia* dont les chenilles sont présentes sur l'ensemble du feuillage).

► Quel type de pulvérisation ?

Tous les types de pulvérisation peuvent être utilisés pour lutter contre les tordeuses, dans la mesure où le pulvérisateur est adapté au type de vignoble à traiter.

La pulvérisation à jet projeté (pendillards) ne peut être utilisée que dans les vignobles à faible végétation (pénétration limitée).



L'apport d'un flux d'air (pulvérisation à jet porté ou pneumatique) ne peut être que bénéfique à ce type de traitement.

► Il est nécessaire de localiser l'application

La principale cause d'échec rencontrée lors des traitements contre *Eudémis* et *Cochylis* est à impliquer au sous-dosage, dû à l'application



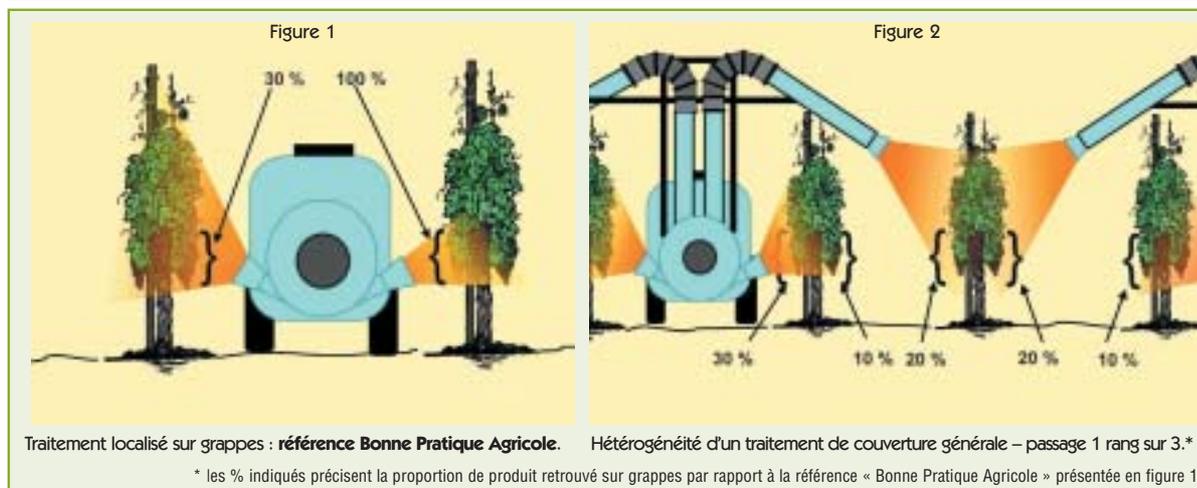
Obturation de diffuseurs pour réaliser un traitement localisé.

du produit sur l'ensemble de la végétation.

La surface à protéger lors d'une application localisée représente, dans la plupart des cas, un tiers de la surface totale de la végétation. Si le traitement est effectué sur l'ensemble de la végétation, cela revient à n'appliquer qu'un tiers de la dose du produit sur la zone à protéger. Les traitements contre ces tordeuses ne doivent donc pas être appliqués simultanément avec un traitement de couverture générale (mildiou, oïdium, acariens).

Par contre, en Alsace, la présence d'*Eulia*, avec ou sans les autres tordeuses, conduit à traiter l'ensemble de la végétation.

Différence entre traitement de couverture générale et traitement localisé. *



Méthodes de

► Comment réaliser une pulvérisation de qualité ?

Dans la pratique, bon nombre de viticulteurs respectent les doses/ha sans trop se soucier des critères qui définissent une bonne pulvérisation. La qualité du traitement dépend de la bonne répartition du produit, elle est liée au type de pulvérisation utilisé et aux réglages du pulvérisateur.

– En générant des fines gouttelettes.

Plus les gouttelettes sont fines, plus elles sont mobiles, plus leur pouvoir couvrant est important, meilleure est la pénétration au sein des grappes.

– En limitant la vitesse

d'avancement. Une vitesse d'avancement trop élevée du pulvérisateur a une incidence néfaste sur la pénétration. Pour assurer une bonne pénétration, le volume d'air

contenu dans la végétation doit être remplacé par un volume identique chargé des gouttelettes provenant du pulvérisateur. La vitesse d'avancement du pulvérisateur ne doit pas excéder 5 km/h.

– En orientant correctement

les diffuseurs. Avec les pulvérisateurs pneumatiques notamment, les diffuseurs ne doivent pas être orientés perpendiculairement à la végétation.

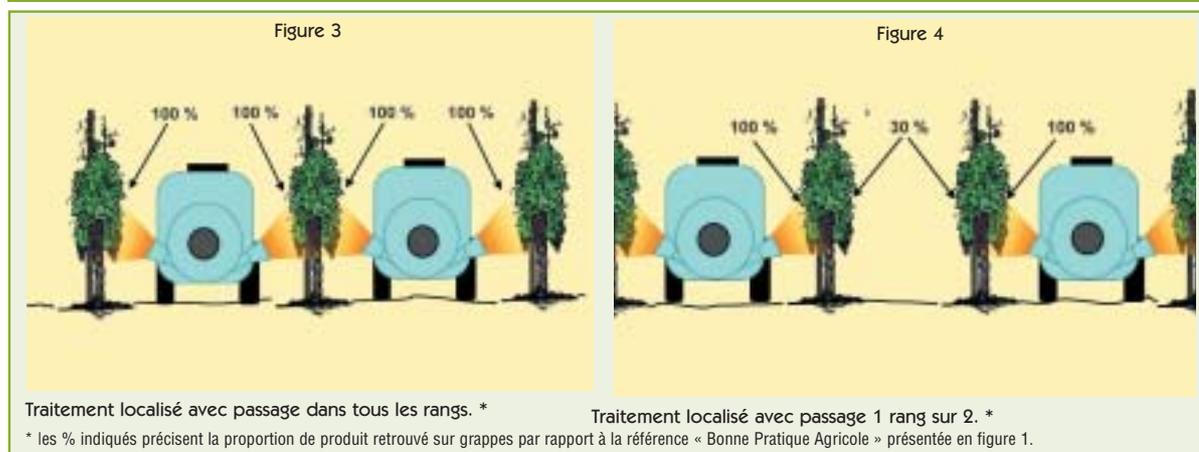
La vitesse d'air nécessaire à ce type de pulvérisation engendre des effets de placage des feuilles, empêchant la pulvérisation d'atteindre les grappes.

La solution consiste à orienter les diffuseurs selon un angle de 30° vers l'arrière par rapport au sens d'avancement.

– En traitant directement face

par face. Pour assurer une répartition homogène de la pulvérisation sur les grappes, il est impératif que chaque face du rang soit directement traitée par un ou plusieurs diffuseurs situés au niveau de la zone fructifère. Les équipements de traitement face par face seront utilisés après avoir obturé les buses ou diffuseurs situés en dehors de la zone fructifère.

Différence entre traitement de couverture générale et traitement localisé. *



lutte

► Application simultanée en couverture générale et localisée : des perspectives.

- Première perspective : concevoir deux appareils sur un même châssis (2 cuves, 2 pompes, 2 circuits), d'où un matériel au coût relativement élevé et difficile à mettre en œuvre.

- Deuxième perspective : injecter directement les produits dans le circuit de pulvérisation avant les diffuseurs, sans passer par la cuve du pulvérisateur.

Cette technique permet en outre de limiter les fonds de cuve. Il suffit, pour les pulvérisateurs face par face, de modifier le circuit d'alimentation des buses situées au niveau des grappes et de les alimenter par un doseur chargé de prélever directement le produit spécifique destiné à protéger la zone fructifère.

De ce fait, la moitié supérieure de la végétation est traitée par la bouillie contenue dans la cuve principale (couverture générale), tandis que la partie basse reçoit en complément, via le doseur, le produit à localiser sur les grappes.

Attention : ces applications mettent en œuvre des mélanges de produits phytopharmaceutiques qui sont soumis à autorisation.



Attention !

Les canons oscillants sont inadaptés pour la réalisation des applications localisées. À défaut, les traitements aériens pourront être utilisés sur des parcelles difficiles d'accès aux pulvérisateurs terrestres. Dans ce cas, le taux d'efficacité sera lié à la vigueur de la végétation (faible végétation = efficacité moyenne, végétation importante = pas d'efficacité).

Méthodes de

◆ Lutte par confusion sexuelle : une technique intéressante qui a cependant ses limites

Dans le cadre d'une synthèse sur la maîtrise des tordeuses de la grappe, il est impensable de ne pas évoquer la lutte par confusion sexuelle, qui par son principe et par les conditions de sa réussite constitue presque à elle seule l'archétype d'une lutte intégrée.

► Principe

La méthode consiste à perturber la rencontre des deux sexes, en répandant dans l'atmosphère la molécule principale du bouquet phéromonal des femelles, de manière à éviter les accouplements et par conséquent les pontes fertiles. Pour cela, on dispose au vignoble environ 500 diffuseurs de phéromone par hectare. À l'heure actuelle, les diffuseurs Rak® sont les seuls homologués en France. Ils couvrent une surface qui plafonne à 13000 ha en 2002, localisés pour plus des 2/3 dans les vignobles septentrionaux, essentiellement en Champagne et en Bourgogne. Cette technique permet de respecter et de restaurer les populations



Diffuseur de phéromones.



Cochylis adulte.



Eudemis adulte.

d'auxiliaires au vignoble, en particulier les typhlodromes.

► La réussite en quatre clés

Du principe énoncé ci-dessus découlent quatre remarques essentielles, qui sont aussi les clés du succès de la méthode :

- les diffuseurs doivent être posés avant le début du vol, de façon à éviter tout accouplement pouvant être à l'origine de dépôt de pontes,
- en cas de forte densité de population, les rencontres fortuites ne sont pas exclues, c'est pourquoi des traitements insecticides complémentaires peuvent alors être envisagés,
- la confusion ne s'intéresse qu'aux mâles : des femelles fécondées à l'extérieur de la zone protégée pourront venir pondre dans celle-ci jusqu'à des

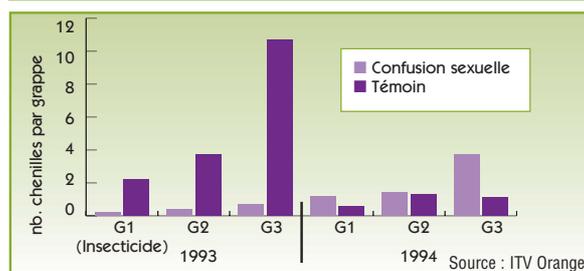
distances relativement importantes. C'est ce que l'on appelle « l'effet de bordure ». Pour assurer une protection efficace de cette zone, une double protection sera mise en œuvre : confusion sexuelle et lutte insecticide. La taille de la zone sous confusion sexuelle ne peut être inférieure à 5 ha,

- la confusion sexuelle est spécifique de l'espèce visée, elle n'a aucun effet en dehors des tordeuses Cochylis et/ou Eudemis.

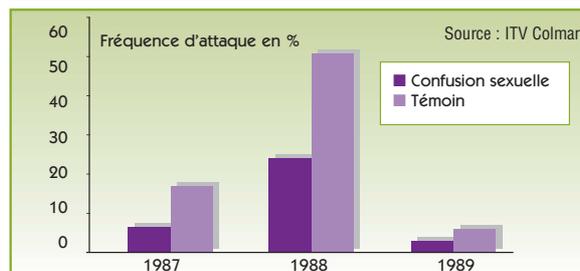
► Une méthode d'autant plus efficace que la pression des tordeuses est faible

Par exemple, les essais ITV Colmar de 1992 à 1995 montrent une efficacité souvent bonne lorsque la pression des tordeuses est faible à moyenne avec une

Confusion sexuelle - Eudemis - Vaucluse

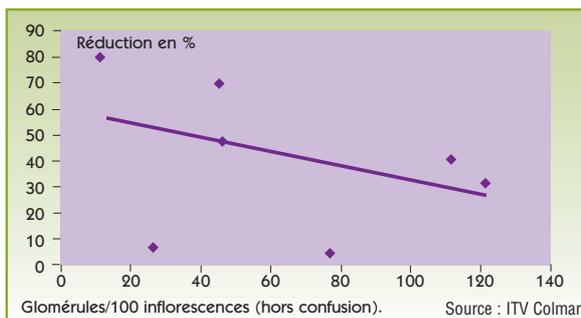


Confusion sexuelle - Cochylis G2 en Alsace



lutte

Confusion sexuelle – Eudémis et Cochylys G1 en Alsace



réduction du nombre de glomérules en G1 de l'ordre de 40 à 60 %. En G2, le taux de réduction est acceptable en situation de faible pression (< 20 % de grappes attaquées, cas des essais de 1987 à 1989)

► Un recours obligatoire aux insecticides en cas de forte pression

Aussi bien dans les vignobles septentrionaux, mais plus fréquemment dans les vignobles méridionaux, la réalisation d'insecticides complémentaires suite aux observations réalisées sur le terrain, est la condition *sine qua non* d'une lutte efficace contre les tordeuses lorsque la pression est forte, comme le montrent les résultats obtenus dans le Vaucluse par l'ITV d'Orange.

En 1993, première année d'essai, la mise en place de la confusion en G2 après une application insecticide en G1 donne d'excellents résultats malgré une pression très forte (10 chenilles par grappe en G3). Lors de la deuxième année en 1994, la confusion sexuelle seule mise en place dès la G1 est décevante malgré des infestations bien plus faibles (1 chenille

par grappe en G3).

Dans les zones à forte pression du sud-est, une intervention insecticide préventive en G1 est nécessaire pour accompagner cette méthode de confusion.

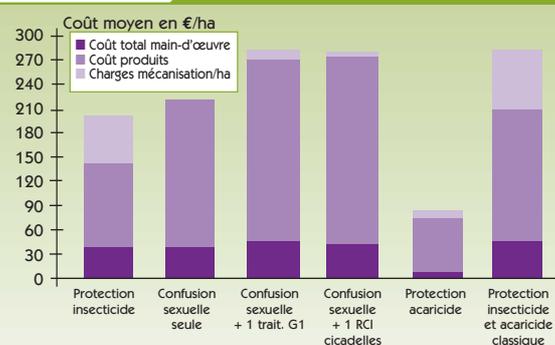
En zone septentrionale, BASF Agro propose les règles de décision suivantes : entre 10 et 30 glomérules pour 100 grappes, traiter en préventif en G2 ; au-delà de 30 glomérules pour 100 grappes, traiter en curatif sur fin de G1.

En Bordelais, le seuil retenu pour une intervention curative en G1 est abaissé à 10 % de grappes attaquées.

► Économie : des traitements complémentaires qui peuvent s'avérer rédhibitoires

Les calculs de coût effectués pour un domaine de 100 ha dans le Bordelais montrent que la confusion revient plus cher qu'une protection insecticide classique même en l'absence d'insecticide complémentaire sur G1. En prenant en compte le coût de la protection acaricide spécifique liée aux effets non intentionnels des

Récapitulation coûts/ha et par an par type de traitement (charges de « zone de protection » non incluses pour la confusion sexuelle)



Ce graphique permet une comparaison simple entre les différents types de traitement, en précisant l'importance relative pour chacun d'entre eux des coûts de main-d'œuvre, des produits phytosanitaires et de mécanisation.

Source : ITV Bordeaux

insecticides employés, le constat s'inverse cependant. Les estimations effectuées pour l'Alsace ou la Bourgogne, régions viticoles avec des structures beaucoup plus petites qui amortissent plus difficilement les charges de mécanisation, montrent que la confusion sexuelle reste, d'un point de vue strictement économique, tout à fait intéressante en l'absence d'insecticides complémentaires.

► Confusion sexuelle et viticulture durable

Respect de l'environnement, qualité du produit et viabilité des exploitations sont les trois piliers de la viticulture durable que tout un chacun se devrait d'avoir à l'esprit.

Dans le cas de pressions tordeuses faibles à moyennes et en l'absence d'Eulia, la confusion sexuelle contre Eudémis et Cochylys permet d'atteindre simultanément ces trois objectifs. Dans les autres situations, seule l'arrivée sur le marché d'un diffuseur moins cher permettrait de compenser le coût d'une application insecticide complémentaire.

Méthodes de

◆ Lutte biologique

Méthode de lutte qui vise à combattre un ravageur en utilisant un de ses ennemis naturels, animal ou végétal.

► Les trichogrammes, parasitoïdes oophages des tordeuses de la grappe

Les trichogrammes sont des micro-hyménoptères, appartenant à la famille des *Trichogrammatidae*, dont la taille est souvent inférieure au millimètre. Ce sont des parasitoïdes oophages de nombreux insectes, en majorité des lépidoptères. Les femelles introduisent leur tarière dans l'œuf hôte, pour y injecter un ou plusieurs de leurs œufs. L'œuf hôte est tué très tôt et ce sont ses tissus désintégrés et son vitellus qui servent de nourriture à la larve de trichogramme. Ainsi, de l'œuf de tordeuse parasité émergera un adulte de trichogramme et non une chenille. Différentes méthodes de captures montrent que ces micro-hyménoptères fréquentent les vignes, du mois d'avril au mois de novembre, c'est-à-dire durant une période qui dépasse grandement la durée du dépôt des pontes des tordeuses *Cochylis* et *Eudémis*. Deux espèces autochtones de trichogrammes ont été identifiées dans les vignes et les milieux environnants : *Trichogramma cacoeciae* Marchal et *Trichogramma evanescens* Westwood.

Au cours de ces dernières années, principalement de 1995 à 1997, plusieurs souches de *T. cacoeciae* produites par l'INRA d'Antibes, ont fait

l'objet de lâchers sur différents sites exempts de protection insecticide, afin d'évaluer leur efficacité. Grâce aux connaissances actuelles (cycle biologique, besoins thermiques, modèles de prévision) la coïncidence spatio-temporelle des lâchers et du dépôt de ponte a systématiquement été obtenue. Il résulte de l'activité de ces parasitoïdes une réduction des dégâts qui peut atteindre 60 % par rapport à un témoin non traité (voir graphiques) mais il faut reconnaître que dans la plupart des cas le niveau

d'efficacité est insuffisant, non compatible avec les exigences de la pratique car bien inférieur et plus irrégulier que celui obtenu au moyen d'une protection insecticide ou d'une lutte par confusion sexuelle. Plusieurs essais réalisés en Alsace, en Champagne ou en Bourgogne ont eu pour objectif :

- de vérifier la pertinence d'utiliser des individus provenant de différentes origines, à développement continu ou ayant subi une diapause,
- d'augmenter le nombre de lâchers par génération de 3 à 12 tout en maintenant une densité de 500 capsules à l'hectare. Ces aménagements n'ont pas permis d'obtenir une efficacité techniquement et économiquement acceptable. Pour l'instant, cette technique ne constitue pas une alternative à la lutte chimique. Une meilleure connaissance de la dispersion et de la survie des trichogrammes en condition de plein champ, est nécessaire pour espérer améliorer les résultats.



Trichogrammes (taille ≤ 1 mm).



Ponte de tordeuse parasitée (couleur noire caractéristique).

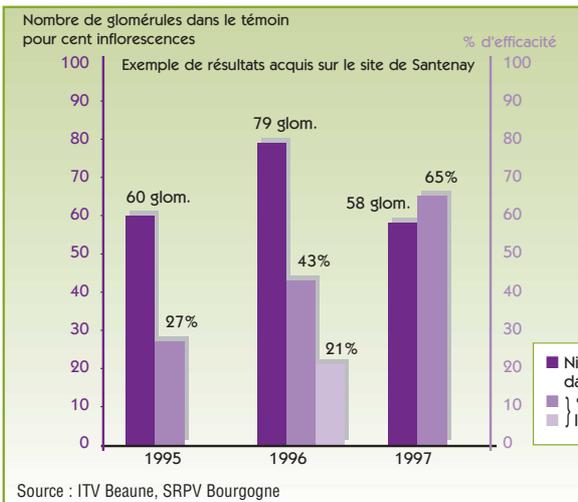


Ponte de *Cochylis* parasitée en G1.



lutte

Efficacités des lâchers de trichogrammes obtenues dans le cadre d'une lutte contre la première génération de Cochylys



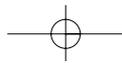
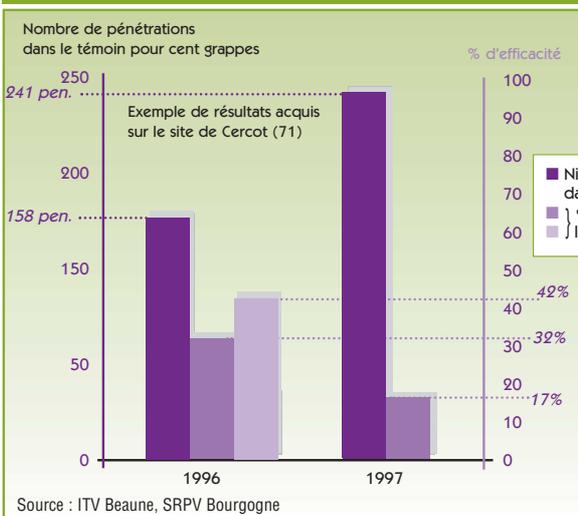
Godet recevant les capsules.



Capsules contenant les trichogrammes.



Efficacités des lâchers de trichogrammes obtenues dans le cadre d'une lutte contre la deuxième génération d'une population mixte d'Eudémis et de Cochylys



Méthodes de

► Les parasitoïdes larvaires et nymphaux des tordeuses de la grappe

Plus récemment, des travaux concernant les parasitoïdes des chenilles et des chrysalides ont été entrepris. Ils visent à acquérir une connaissance fine de la biologie et du comportement de ces insectes, ainsi que de leur présence endémique dans différents vignobles français. Un réseau regroupant l'INRA (Bordeaux), l'ITV (Bourgogne, Alsace, Languedoc-Roussillon), le Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne (CIVC), le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) travaille actuellement en complémentarité sur ce programme. Le recensement étant une étape préalable aux études futures, l'objectif de ces premières années a été de répertorier les principales espèces récoltées sur Eudémis, Cochylys et Eulia.



Diadegma fenestralis : taille 6 à 7 mm.



Colpoclypeus florus (parasitoïde larvaire d'Eulia) : taille 1,5 à 2 mm.

► Les parasitoïdes de chenilles

Nous avons uniquement trouvé des Ichneumonidae sauf pour Eulia qui est également parasitée par un Eulophidae. Dans le Bordelais et la Bourgogne, *Campoplex capitator* (Aubert) a été obtenu en grand nombre sur des chenilles d'Eudémis et de Cochylys. Toutefois, les spécimens récoltés en Bourgogne présentent une différence morphologique par rapport à la forme typique : les femelles possèdent un ovipositeur un peu plus court, ces spécimens sont notés *Campoplex cf capitator*. Une étude plus approfondie est nécessaire afin de préciser s'il s'agit d'une variété de *C. capitator* ou d'une autre espèce. Le taux naturel de parasitisme en G1 sur Cochylys en Bourgogne, présente des valeurs comprises entre 1 et 54 %, *C. cf capitator* représente plus de 90 % des émergences. En Aquitaine sur



Campoplex cf capitator : taille 6 à 7 mm.



Campoplex cf capitator : taille 6 à 7 mm.

Eudémis, le taux de parasitisme est souvent proche de 30-40 %. Si ces deux formes ne constituent pas un complexe d'espèces, *C. capitator* pourrait être un bon candidat pour une utilisation en lutte biologique. D'autres parasitoïdes larvaires ont été identifiés : *Diadegma fenestralis* (Holmgren), *Tranosemella praerogator* (Linné), *Venturia canescens* (Gravenhorst), *Agrypon anxium* (Wesmael). Les deux premiers cités sont signalés sur pyrale de la vigne, *D. fenestralis* est en Bourgogne son parasitoïde larvaire majeur. Un ectoparasite larvaire (parasite externe à la larve), *Scambus elegans*, a été collecté en quantité notable en Aquitaine sur la deuxième génération d'Eudémis. Cette espèce très polyphage s'attaque à divers microlépidoptères mais se développe aussi en hyperparasitoïde dans les cocons des parasitoïdes primaires que sont *Diadegma sp.*, *Apanteles sp.*... Le cortège de parasitoïdes d'Eulia est quant à lui constitué d'Ichneumonidae qui sont *Tranosemella praerogator*, *Phytodietus polizonias* (Förster) et *Itopectis maculator*. Mais le parasitoïde majeur est l'Eulophidae *Colpoclypeus florus* (Walker), qui présente des taux de parasitisme atteignant 60 %.

lutte

► Les parasitoïdes de chrysalides et les hyperparasitoïdes

Il s'agit principalement d'Ichneumonidae. *Itopectis maculator* (Fabricius) et *Itopectis alternans* (Gravenhorst) s'attaquent à *Cochylis* et *Eudémis*. Ils peuvent se développer dans les chrysalides de très nombreuses espèces de microlépidoptères mais aussi comme hyperparasitoïdes dans les cocons de parasitoïdes primaires, *Diadegma sp.* ou *Campoplex sp* par exemple. *Itopectis tunetana* (Schmiedeknecht) n'a été obtenu en Alsace et dans le Bordelais qu'à partir de chrysalides d'*Eudémis*. *Dicaelotus inflexus* (Thomson) est un parasitoïde nymphal assez commun d'*Eudémis*, il est présent sur toutes les générations en Alsace, Aquitaine et Bourgogne. Un Chalcididae, *Hockeria bifasciata* (Walker) et un Pteromalidae, *Dibrachys affinis* (Masi) ont également été collectés.

Sur l'*Eulia*, on trouve également des Ichneumonidae qui sont *Itopectis maculator* et *alternans*, *Diadegma fenestralis* et *Triclistus meridiator* (Aubert).

Les études sur la biologie et le comportement des parasitoïdes seront développées à l'INRA ; ce projet sera accompagné d'un travail de systématique réalisé au MNHN, dont le premier objectif sera de vérifier si *Campoplex cf capitator* est une espèce nouvelle ou un morphotype de *Campoplex capitator*.



Agrypon anxium : taille 7 à 8 mm.



Agrypon anxium : taille 7 à 8 mm.



Itopectis maculator mâle : taille 6 mm

ITV France et le CIVC s'intéresseront à l'impact des parasitoïdes larvaires et nymphaux des tordeuses de la grappe. La finalité de cette démarche est de réaliser au vignoble des infestations à l'aide de parasitoïdes d'élevage, dans la mesure où un élevage de masse rationalisé peut être mis au point.

Conclusion

Comment raisonner la lutte ?

Avec les outils dont nous disposons, comment optimiser la lutte contre les tordeuses de la grappe ? En fonction des régions, de la pression des ravageurs, les choix seront différents. Nous proposons, ci-après, un cheminement logique du raisonnement de la lutte et des prises de décision d'intervention, en fonction des risques encourus.

◆ Première génération : une lutte curative

Le traitement de première génération répond à deux objectifs :

- limiter les dégâts directs sur les jeunes grappes
- réduire les niveaux de population de la deuxième génération

► Vignobles à fortes infestations

Une intervention, dont l'époque est précisée dans les bulletins d'avertissements agricoles, peut être réalisée sur jeunes larves. Elle est particulièrement efficace avec la plupart des insecticides, aussi bien sur Eudemis que sur Cochylys. Elle ne doit pas être généralisée. Pour décider de l'opportunité de cette intervention, il sera nécessaire de se reporter soit au niveau des dégâts de l'année antérieure, soit d'évaluer le nombre de larves de cette première génération (voir grille de décision). Un traitement curatif sur jeunes larves peut intervenir dans des conditions d'efficacité correcte (cf. stade idéal, jeune glomérule sur photo page 6). Sur larves âgées, il n'a qu'une efficacité limitée (30 à 50 %) et dans ce cas ne constitue qu'une solution de rattrapage, imparfaite. Le contrôle des glomérules, facile à réaliser, est déterminant pour connaître l'importance des populations et l'attitude à adopter pour la deuxième génération. De plus, l'observation des chenilles permet de préciser la ou les espèces en cause (tête noire = Cochylys, tête claire = Eudemis).

► Vignobles à infestations faibles à moyennes

Une lutte curative est envisagée si le seuil de traitement est atteint ou dépassé. Ce seuil d'intervention était fixé par le passé à 30 glomérules pour 100 inflorescences ou grappes, à présent il se situe plutôt aux alentours de 50-60 glomérules pour 100 grappes, voir même 80 glomérules pour 100 grappes si la charge est confortable. Le niveau d'infestation est évalué consécutivement à une observation de 100 grappes par parcelle à raison de 5 grappes successives par poste d'observation qui sont au nombre de 20, répartis le long d'un parcours d'observation. La période où ces comptages doivent être effectués est indiquée dans les Avertissements Agricoles. Dès que le seuil est atteint il faut intervenir avec un insecticide curatif apte à détruire des chenilles âgées de 15 jours mais les spécialités à base de chlorpyrifos éthyl ou d'indoxacarbe (ces dernières étant neutres à faiblement toxiques sur T. pyri et K. aberrans) donnent des résultats satisfaisants.

Cas particulier des parcelles conduites en confusion sexuelle :

cette technique de lutte qui nécessite la pose des diffuseurs au vignoble juste avant le début du vol de première génération, doit être accompagnée d'observations qui ont pour objectif d'évaluer le niveau d'efficacité. Le mode d'évaluation est identique à celui décrit précédemment. Selon les résultats obtenus une intervention insecticide complémentaire peut être réalisée. A titre d'exemple les règles de décision sont les suivantes en Bourgogne:

- moins de 15 glomérules pour 100 grappes : aucune intervention,
- infestations comprises entre 15 et 50-60 glomérules pour 100 grappes : intervention préventive sur la seconde génération avec un insecticide respectueux des Phytoseiidae,
- infestations supérieures à 50-60 glomérules pour 100 grappes : intervention immédiate avec un insecticide curatif.

Grille d'évaluation en G1

Sensibilité du secteur aux tordeuses	Constat niveau de dégâts année précédente	Décision probable	Validation selon saumurage des inflorescences ⁽¹⁾
Rarement concerné	faibles	Pas de traitement	Rarement utile
	Nuls ou Faibles		Selon Info bulletins ⁽²⁾
Sensible	Elevés > 30% grappes touchées	Traitement	Recommandé (seuil 80 larves pour 100 grappes)

(1) : Date précisée dans les Avertissements. (2) : Selon les niveaux de populations observés dans les réseaux d'Avertissements ou de lutte raisonnée.



◆ Deuxième génération : une lutte préventive

Le but est d'éviter les pénétrations des chenilles pour limiter le développement de la pourriture grise. Seule une stratégie préventive permet d'atteindre cet objectif

► Vignobles à fortes infestations

Grille de décision. Trois cas sont à envisager	
Présence des glomérules en G1 pour 100 grappes	Intervention en G2
Rare (moins de 10)	NON
Facilement décelables (10 - 50)	OUI
Nettement visibles (50 et plus)	OUI *

* Un contrôle de l'importance de la population en G2 (Nb. de foyers pour 100 grappes) est impératif pour déterminer l'attitude à adopter en G3 (cf. grille de décision G3)

Lorsque l'intervention est nécessaire, (voir grille de décision ci-dessus) deux types de produits sont utilisables : soit un ovicide (RCI) à pulvériser au tout début des pontes, soit un larvicide à pulvériser au tout début des éclosions (stade tête noire). Si l'Eudemis est le seul ravageur à combattre tous les produits sont utilisables. L'emploi d'un B.T. est cependant à privilégier car il est neutre vis à vis de la faune auxiliaire, de l'environnement et de l'utilisateur. Si la Cochylis est dominante, choisissez une spécialité performante sur cette espèce, à savoir un insecticide neurotoxique (larvicide) ou, plus régulier encore, une spécialité ovicide à base de fenoxycarb (INSEGAR, PRECISION ou LUFOX).

Hormis l'espèce de tordeuse, le choix du produit doit être également fonction de la présence d'autres ennemis (cicadelles ...), et des effets secondaires sur la faune auxiliaire (cf. p16).

Les dates d'interventions sont précisées dans les bulletins d'avertissements.

La modélisation permet de proposer ces dates, avec une semaine d'avance. Dans tous les cas, la qualité de la pulvérisation est à rechercher : intervention rang par rang, en visant les grappes. Le renouvellement du traitement sur la deuxième génération n'apporte jamais de surcroît d'efficacité et ne sera donc pas conseillé.

► Vignobles à infestations faibles à moyennes

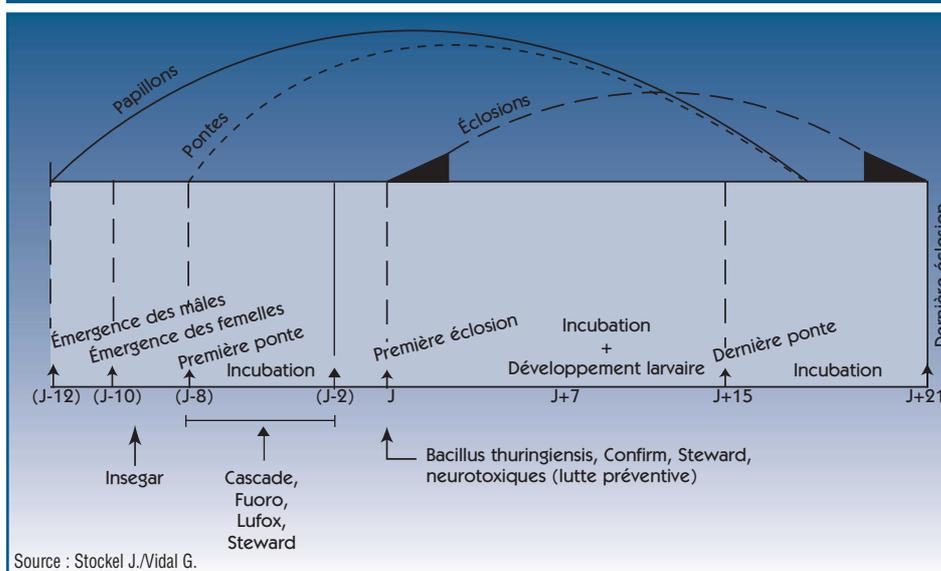
La plupart de ces vignobles se situant en zone septentrionale parfois plus sensible aux attaques de *Botrytis cinerea*, la lutte insecticide sera systématique, le raisonnement intervenant au niveau du positionnement des spécialités. Les prévisions des modèles ainsi que les observations réalisées sur un réseau de parcelles permettent, par le biais des Avertissements Agricoles, de préciser les dates d'interventions en fonction du mode d'action de l'insecticide retenu et des vignobles concernés. Le choix du produit s'opère en tenant compte de ou des espèces de tordeuses qui fréquentent le milieu, des éventuels ravageurs occasionnels et des effets non intentionnels vis à vis de *T. pyri* et *K. aberrans*. Une application directe face par face, localisée sur la zone des grappes est requise pour obtenir une bonne efficacité.

Pour les secteurs à Cochylis, le renouvellement du traitement visant la deuxième génération n'est pas conseillé.

Pour les secteurs mixtes, avec Cochylis et Eudémis, le renouvellement est conseillé si on a observé des pontes d'Eudémis en fin de période de persistance d'action du premier traitement.

Cas particulier des parcelles conduites en confusion sexuelle : l'évaluation des infestations en deuxième génération, notation délicate et fastidieuse, pose un problème de faisabilité. De plus l'efficacité curative est incertaine. On sera donc très strict quand au respect des règles de décision établies pour la première génération.

Positionnement théorique des insecticides en G2



◆ Troisième génération : seule Eudemis est concernée par la lutte, mais pas partout

► Vignobles à fortes infestations

Votre secteur n'est concerné que par Cochylys : il est inutile de prévoir une lutte car cette espèce ne développe pas de troisième génération complète (G3). Donc pour Cochylys, ne pas se fier à d'éventuelles captures

Votre secteur est concerné par Eudemis : la grille de décision suivante vous aidera dans votre démarche. Tous les résultats d'essais obtenus montrent qu'il est délicat de contrôler la population d'Eudemis en G3 si cette dernière est élevée. A l'étalement de cette génération, s'ajoute la difficulté de faire pénétrer les produits à l'intérieur des grappes.

En conséquence, il faut tout mettre en œuvre en G1 et/ou G2 pour éviter d'intervenir en G3

Intervention en 3^e génération

Nombre de foyers Eudemis ⁽¹⁾ en G2 sur 100 grappes	Objectif compromis coût / efficacité	Objectif Efficacité maximale ou cas du raisin de table
0 – 2	NON	NON
3 – 10	NON	Traitement unique
10 – 50	OUI Traitement unique	OUI Couverture totale (2)
> 50	OUI Couverture totale (2)	OUI Couverture totale (2)

(1) : un foyer correspond à un groupe de 2 à 5 baies perforées par la même larve.
 (2) : couverture totale : protection de toute la période de risque, soit généralement deux applications compte tenu de l'étalement de la G3, cette stratégie correspond à celle développée sur raisin de table

► Vignobles à infestations faibles à moyennes

La troisième génération de Cochylys ou d' Eudemis quand elle est observée, ne fait jamais l'objet d'une intervention insecticide : les pontes sont surtout déposées sur les grappillons.





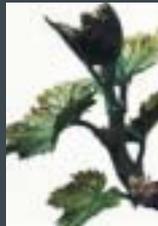
Pour choisir vos produits insecticides,
vous pouvez consulter :

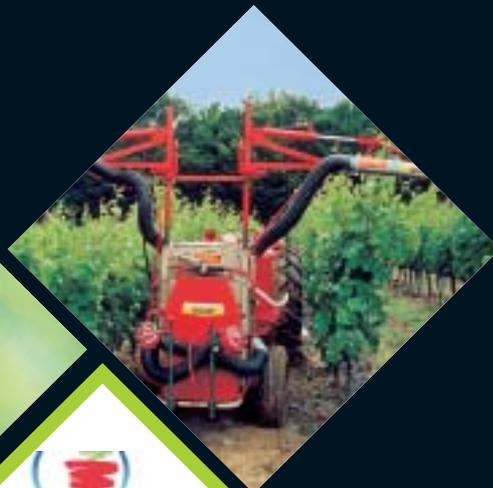
*« Le coût des fournitures
en viticulture
et en œnologie »*

Ce livre est disponible auprès de :

► ITV France. Domaine de Piquet
Route de Ganges - 34790 Grabels
Tél. 04 99 23 33 02 - fax 04 99 23 33 09
Email : claudine.fournaud@itvfrance.com

► Chambre d'Agriculture 66
19 avenue de Grande-Bretagne
66025 Perpignan cedex
Tél. 04 68 35 74 00 - fax 04 68 34 65 44
Email : viticulture@pyrenees-orientales.chambagri.fr





La collection des cahiers

Itinéraires d'ITV France :

N° 1 : L'effeuillage de la vigne ♦ N° 2 :
Maîtrise de la fermentation malolactique -
L'ensemencement bactérien des vins ♦ N° 3 : La maîtrise
du sulfitage des moûts et des vins ♦ N° 4 : L'enherbement
permanent de la vigne ♦ N° 5 : Le vignoble dans le paysage ♦
N° 6 : Élevage des vins en fûts neufs de chêne ♦ N° 7 : Maîtrise des
tordeuses de la grappe.

Comité de rédaction :

Georges Vidal, ITV France, 19 avenue de Grande-Bretagne - 66025 Perpignan -
Tél/fax : 04 68 35 07 77 ♦ Michel Blanc et Jean-Claude Laurent, ITV France, 2260 route du Grès - 84100
Orange - jean-claude.laurent@itvfrance.com ♦ Gilles Sentenac, ITV France, 6 rue du 16^e-Chasseurs - 21200
Beaune - gilles.sentenac@itvfrance.com ♦ David Lanthiome, ITV France, 39 rue Gaston-Briand -
16130 Segonzac - david.lanthiome@itvfrance.com ♦ Claude Vernet, ITV France, Domaine de Piquet -
Route de Ganges - 34790 Grabels - claude.vernet@itvfrance.com ♦ Philippe Kuntzmann, ITV France, Biopôle
- 28 rue de Herrlisheim - 68000 Colmar - philippe.kuntzmann@itvfrance.com ♦ Thierry Coulon, ITV France,
BP 16 - 33294 Blanquefort cedex - thierry.coulon@itvfrance.com

Partenaires :

Marie-Laure Panon, CIVC ♦ Jeanine Pizzol, INRA Antibes ♦ Claire Villemant,
MNHN Paris ♦ Joël Carsouille, Comité de Développement du Beaujolais
♦ Gérard Delvare, CIRAD Montpellier ♦ Gérard Hommay, INRA
Colmar ♦ Claude Magnien, SRPV Beaune ♦ Didier Sauvage et
Philippe Crozier, Chambre d'Agriculture Mâcon ♦ Pierre
Speich, SRPV Avignon-Montfavet ♦ Denis Thiery, INRA
Bordeaux