

LA CONFUSION SEXUELLE POUR LA LUTTE CONTRE CRYPTOBLABES GNIDIELLA EN VIGNE

A GOMEZ ¹, W MARTIN ¹, D RIGAT ², B FAVREAU ², G CLEMENTE ³, G ALBERTOS ³, G DU FRETAY ⁴

1 SEDQ Healthy Crops C/ Llull, 41 – 08005 Barcelone,

2 Antedis SAS France 48 rue de la Madeleine 60000 Beauvais,

3 SA Magne 2 Avenue de Pomérols 34510 Florensac,

4 Aber Consulting Bordeaux Montesquieu 33650 Martillac

RÉSUMÉ

La pyrale du daphné est une espèce polyphage sur de nombreuses cultures dont différentes espèces d'un grand intérêt économique telles que *Vitis vinifera* (vigne), *Diospyros kaki* (kaki), *Punica granatum* (grenade), *Citrus spp.*, *Malus spp.*, *Prunus spp.*, *Persea americana* (avocat) et *Mangifera indica* (mangue), entre autres. La technologie de la confusion sexuelle avec les phéromones de lépidoptères (SCLPs) (Z) -13-octadécénal et (Z) -11-hexadécénal en tant que substances actives représente une méthode alternative efficace pour le contrôle de la pyrale du daphné, et elle peut être mise en œuvre dans le cadre de la protection intégrée contre les ravageurs permettant de réduire le nombre d'applications d'insecticides chimiques conventionnels. Les données obtenues dans le Sud de la France confirment le très grand intérêt de la confusion sexuelle comme un excellent outil de contrôle de *Cryptoblabes gnidiella* en vigne même en cas de populations très élevées.

Mots-clés : *Cryptoblabes gnidiella*-Pyrale du Daphné - Phéromones - Vigne - Biocontrôle

SUMMARY

The honeydew moth is a polyphagous species on many crops, in which different species of great economical interest are included, such as *Vitis vinifera* (grapevine), *Diospyros kaki* (persimmon), *Punica granatum* (pomegranate), *Citrus spp.*, *Malus spp.*, *Prunus spp.*, *Persea americana* (avocado), and *Mangifera indica* (mango), among many others. Mating disruption technology containing the Straight Chain Lepidopteran Pheromones (SCLPs) (Z)-13-octadecenal and (Z)-11-hexadecenal as active substance represents a consistent alternative method for managing the honeydew moth, and it can be implemented in Integrated Pest Management frameworks, enabling to reduce the number of conventional chemical insecticide applications. The data obtained in the south part of France are greatly consistent with the approach of mating disruption as an excellent tool for managing relevant population levels of *Cryptoblabes gnidiella* in grapes.

Keywords: *Cryptoblabes gnidiella*-Honeydew moth – Pheromones – Grapevine – Biocontrol

INTRODUCTION

Dans le sud de la France la famille des lépidoptères ne se limite pas seulement à la présence de l'Eudémis de la vigne *Lobesia botrana* (Hubner) qui selon les millésimes peut générer des dégâts importants dans les vignobles. L'utilisation d'insecticides spécifiques, peut conduire dans certaines situations à voir (ré)apparaître certains lépidoptères. Les lépidoptères regroupent en fait un nombre important d'autres ravageurs (Cochylis, Eulia, Pyrales dont la pyrale du daphné, *Cryptoblabes gnidiella* (Milliere).

La pyrale du daphné ou phycite des vignes ou tordeuse méditerranéenne de la vigne (Source Ephytia) est très polyphage, elle occasionne des dégâts en Europe du Sud et en Israël principalement sur les cultures d'agrumes, d'avocats, de grenades, de kaki et de raisins.

En France, *C. gnidiella* a été identifiée officiellement la première fois dans le Gard en 1999 (Cassarini C., 2015). La zone littorale méditerranéenne semble justement être son lieu d'habitat privilégié. Depuis 2017, des dégâts importants ont été signalés dans les vignobles des régions de Corse, de Provence, du Languedoc et du Roussillon.

Son cycle débiterait au printemps (mai) avec l'émergence des adultes. Les vols de papillon ont lieu la nuit. Les accouplements ont lieu la nuit-même de l'émergence des adultes. Les mâles sont capables de féconder plusieurs femelles, quand celles-ci semblent plutôt ne pouvoir s'accoupler qu'une seule fois. La femelle dépose environ une centaine d'œufs isolément, de forme ovale, sur les feuilles. Les premières larves sont visibles dès la fin Juin. Sur les premiers stades larvaires, la chenille se nourrit de miellat sécrété par les pucerons ou les cochenilles. Quand la larve est mature elle est capable de s'attaquer à la baie verte de raisin. Les jeunes larves ne peuvent s'attaquer aux baies seulement si ces dernières ont passé le stade de la véraison. Elles provoquent des perforations irrégulières et peu profondes. Ce mode d'alimentation, pourrait expliquer que ce ravageur n'est observé quasiment qu'en fin de saison, peu de temps avant les vendanges, sur raisins très murs. (A. Halma, 2017)

L'unique moyen de contrôle de cette espèce était réalisé au moyen d'une lutte chimique, cependant les produits pouvant être utilisés sont peu nombreux. La confusion sexuelle est une méthode alternative. Cette technique consiste à créer une atmosphère saturée en phéromone sexuelle de l'insecte visé afin de perturber les mâles, de manière à ce qu'ils ne rencontrent pas les femelles et d'éviter ainsi qu'ils s'accouplent.

MATERIELS ET METHODES

Les expérimentations ont été mis en place dans les Pyrénées Orientales en 2018 sur la commune de Baho et en 2019 sur la commune de Canet en Roussillon par la société de prestation de services en expérimentation agronomique ANTEDIS SAS FRANCE. En 2018, le vignoble expérimental était implanté en grenache noir conduit en gobelet avec une densité de 2597 plants/ha (2.2 x 1.75m). En 2019, il était implanté en syrah conduit en palissage avec une densité de 4444 plants/ha (2.5 x 0.9m).

Les essais ont été réalisés suivant les Bonnes Pratiques d'expérimentation (BPE) et selon les méthodes OEPP « Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes » dont la méthode PP1/264 relative aux essais en confusion sexuelle. Le dispositif était constitué par un seul bloc et trois modalités dont le témoin, une modalité à 300 diffuseurs par hectare et une modalité à 400 diffuseurs par hectare. La taille pour chaque parcelle correspondant à une modalité était comprise entre 2 et 3 ha. Chaque modalité a été divisée en 4 sous-parcelles pour le suivi des vols et le comptage des dégâts

Les diffuseurs utilisés étaient de type passif avec émission des substances actives, (Z)-II-hexadecenal y el (Z)-13-octadecenal, qui sont décrites comme les composés de la phéromone sexuelle de *C. gnidiella*, (Anshelevich *et al*, 1993). Les phéromones de ces diffuseurs sont synthétisées par la société SEDQ HEALTHY CROPS, les diffuseurs sont issus également de la technologie de cette même société qui a une entreprise basée en Espagne, spécialisée dans la production de solutions et de produits pour la protection biologique des cultures. Elle est membre de l'IBMA « International Biocontrol Manufacturers Association ». Le diffuseur est perméable aux vapeurs et permet l'émission des différents produits à une dose contrôlée. Avec les conditions de température du sud de l'Europe, la durée de vie du diffuseur est d'au moins 180 jours. Les diffuseurs ont été mis dans la parcelle juste avant le début du vol de l'insecte en 2018 soit le 24 mai au stade BBCH 63/65, et plutôt en 2019, le 16 avril au stade BBCH 16 de façon à vérifier la possibilité de coupler cette méthode avec la confusion sexuelle pour le contrôle de l'Eudemis, *L. botrana*. Chaque diffuseur a été posé dans le tiers supérieur de la plante.

Un suivi du vol a été réalisé en mettant en place 4 pièges delta par modalité contenant un diffuseur spécifique de monitoring. Les pièges ont été relevés régulièrement afin de contrôler la pression du ravageur et de confirmer le bon fonctionnement de la technique. Ce contrôle a été réalisé jusqu'à la vendange en 2018, et au-delà en 2019.

Le comptage des dégâts a été réalisé à la vendange sur 100 grappes par parcelle élémentaire soit 400 grappes par modalité. Des classes de dégâts ont été enregistrés selon l'échelle suivante : 0 = grappe saine, pas de présence de l'insecte, 1 = colonisation faible, momification inférieure à 10% (perte de récolte négligeable), 2 = colonisation moyenne, momification entre 10 et 40 % (perte de récolte significative), 3 = colonisation forte, momification supérieure à 40% (non récoltable)

RESULTATS

Les résultats de piégeage pour 2018 et 2019 sont indiqués dans les tableaux I et II, ceux de la modalité témoin en 2019 sont illustrés dans la figure 1 : Les résultats d'efficacité sur les dégâts pour 2018 et 2019 sont indiqués dans les tableaux III et IV, et illustrés dans la figure 2.

TABLEAU I : Prises mensuelles des papillons par modalité en 2018, du 1^{er} Juin au 15 Septembre
Number of moth/treatment/month in 2018 from 1st of June to 15th to September

	Avril	Mai	Juin 1-30	Juillet 1-31	Aout 1-31	Sept. 1-15	Oct.	TOTAL	Ef.*/ Témoin
Témoin	-	-	67	383	672	591	-	1713	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	-	-	0	0	0	1	-	1	99.9%
Confusion 300 diffuseurs/ha	-	-	0	1	1	1	-	3	99.8%

* Le piégeage permet de mesurer l'efficacité du fonctionnement de la confusion et non de l'efficacité de la confusion

TABLEAU II : Prises mensuelles des papillons par modalité en 2019, du 15 avril au 15 octobre

Number of moth/treatment/month in 2019 from 15th of April to 15th of October

	Avril 15-30	Mai 1-31	Juin 1-30	Juillet 1-31	Aout 1-31	Sept. 1-30	Oct. 1-15	TOTAL	Ef./ Témoin
Témoin	0	19	18	60	431	564	260	1352	
Confusion 400 diffuseurs/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	100%
Confusion 300 diffuseurs/ha	0	0	0	0	0	0	0	0	100%

FIGURE 1 : Prises hebdomadaires des papillons pour la modalité « Témoin » en 2019

Number of moth/week in 2019 in the control

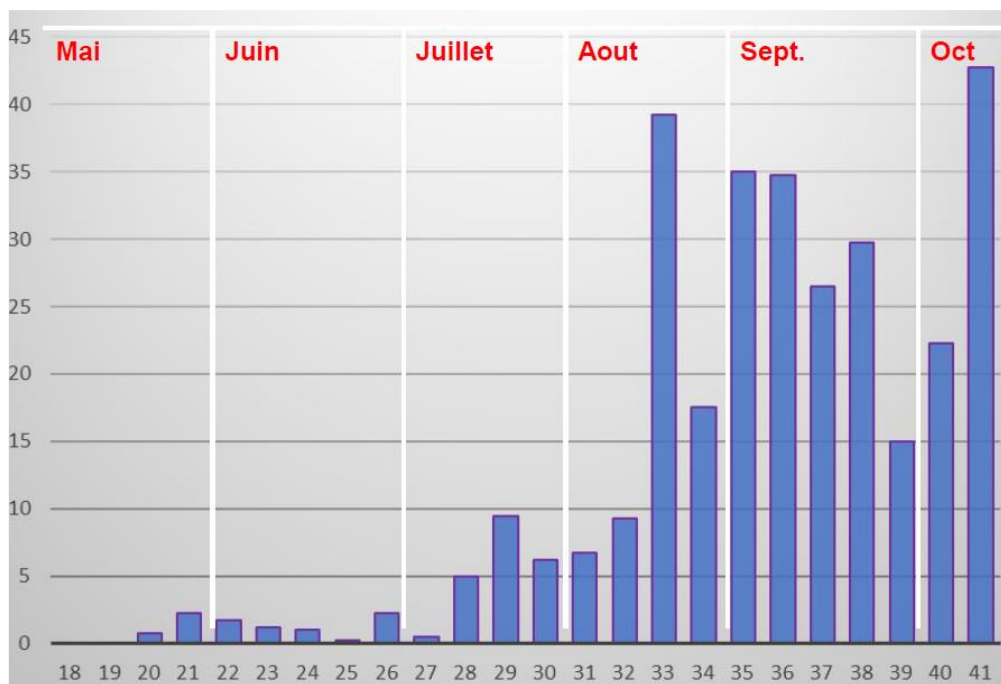


TABLEAU III : Résultats d'efficacité en 2018 par modalité et par sous parcelle (A, B, C & D) exprimés en fréquence de grappes attaquées à la récolte par classe :

Efficacy results in 2018 by treatment and by sub-plot (A, B, C & D) expressed in frequency of bunches attacked at harvest by class :

	A	B	C	D	Moyenne	Efficacité / Témoin
<i>Classe 1: colonisation faible, momification inférieure à 10% (perte de récolte négligeable)</i>						
Témoin	8	12	4	12	9	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	2	2	2	2	2	78%
Confusion 300 diffuseurs/ha	0	2	4	8	3,5	61%
<i>Classe 2: colonisation moyenne, momification entre 10 et 40 % (perte de récolte significative)</i>						
Témoin	4	4	4	8	5	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	4	2	0	2	2	60%
Confusion 300 diffuseurs/ha	2	0	2	4	2	60%
<i>Classe 3 = colonisation forte, momification supérieure à 40% (non récoltable)</i>						
Témoin	0	4	2	6	3	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	0	0	0	0	0	100%
Confusion 300 diffuseurs/ha	4	0	0	0	1	67%
<i>Somme des classes</i>						
Témoin	12	20	10	26	17	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	6	4	2	4	4	76.5%
Confusion 300 diffuseurs/ha	6	2	6	12	6,5	62%

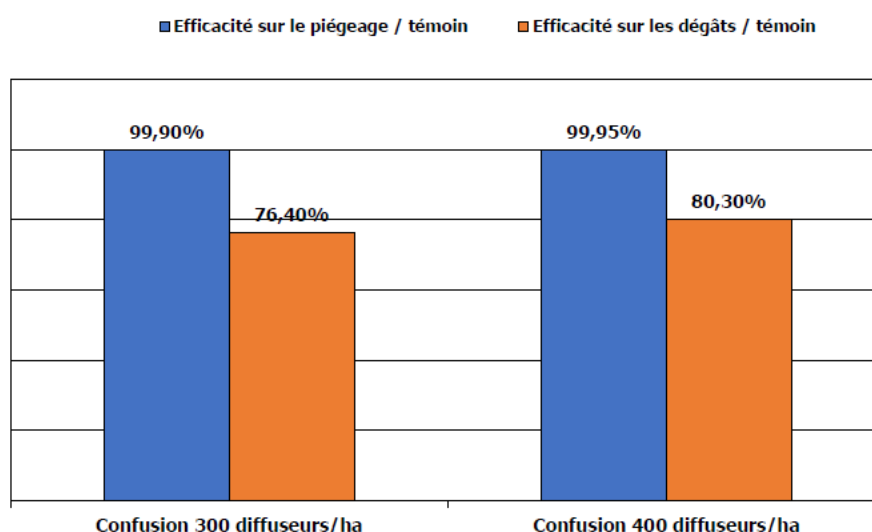
TABLEAU IV : Résultats d'efficacité en 2019 par modalité et par sous parcelle (A, B, C & D) exprimés en fréquence de grappes attaquées à la récolte par classe :

Efficacy results in 2019 by treatment and by sub-plot (A, B, C & D) expressed in frequency of bunches attacked at harvest by class :

	A	B	C	D	Moyenne	Efficacité / Témoin
<i>Classe 1: colonisation faible, momification inférieure à 10% (perte de récolte négligeable)</i>						
Témoin	12	11	19	16	14,5	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	4	1	3	2	2,5	83%
Confusion 300 diffuseurs/ha	2	4	1	3	2,5	83%
<i>Classe 2: colonisation moyenne, momification entre 10 et 40 % (perte de récolte significative)</i>						
Témoin	4	7	4	5	5	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	2	1	1	0	1	80%
Confusion 300 diffuseurs/ha	0	0	1	0	0,3	94%
<i>Classe 3 = colonisation forte, momification supérieure à 40% (non récoltable)</i>						
Témoin	2	2	3	4	2,8	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	0	1	0	0	0,3	89%
Confusion 300 diffuseurs/ha	0	0	0	0	0	100%
<i>Somme des classes</i>						
Témoin	18	20	26	25	22.25	-
Confusion 400 diffuseurs/ha	6	3	4	2	3,75	83%
Confusion 300 diffuseurs/ha	2	4	2	3	2,75	88%

FIGURE 2 : Moyenne des résultats d'efficacité sur le piégeage et sur les dégâts pour 2018 et 2019

Average efficacy results on mating disruption functioning and damage for 2018 and 2019



DISCUSSION

Concernant les suivis de vol dans les parcelles témoins, il apparaît que les captures importantes ont été enregistrées dès le mois de Juillet en 2018 et à partir du mois d'Aout en 2019. Ce décalage pourrait être dû à une différence des conditions climatiques entre les deux années. Si l'on compare ces captures avec celles des parcelles qui ont été protégées par la confusion sexuelle, l'action de la confusion pour les deux années et pour les deux doses de 300 et 400 diffuseurs/ha est remarquable avec une efficacité comprise entre 99.8 et 100% avec une persistance d'au moins 180 jours. Les dégâts dans les parcelles témoins sont significatifs avec 17% et 22% de grappes attaquées en 2018 et en 2019, les efficacités de la confusion ont été respectivement pour ces deux années de 62% et 88% pour la modalité à 300 diffuseurs par ha et de 76.5% et 83% pour la modalité à 400 diffuseurs. Les efficacités sont plus particulièrement élevées pour la classe 3 correspondant à la plus forte colonisation. Ces efficacités, considérées comme très satisfaisantes, sont à analyser en prenant en compte la taille parcellaire de chaque modalité qui était seulement de 2 à 3 ha. Dans la pratique qui consiste à mettre en place la confusion sexuelle sur des surfaces aussi grandes que possible, l'efficacité devrait être encore supérieure.

CONCLUSION

Les études expérimentales mises en place en 2018 et 2019 en vigne dans le Roussillon ont permis de confirmer la très bonne efficacité de la confusion sexuelle sur *Cryptoblabes gnidiella*. Compte tenu de la situation d'urgence phytosanitaire, à la demande du CIVL, (Conseil Interprofessionnel des vins AOC du Languedoc) et des IGP Sud de France et de l'IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin), cette technique de biocontrôle a fait l'objet en France en 2019 et en 2020 d'une autorisation de mise sur le marché dérogatoire au titre de l'article 53 du règlement (CE) 1107/2009 relatif à la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques sous le nom de CRYPTOTEC[®] délivrée par la Direction Générale de l'Alimentation du Ministère de l'Agriculture. La commercialisation et le suivi des applications auprès des viticulteurs ont été réalisés par la société de distribution de produits pour l'agriculture, S.A.

MAGNE. Un dossier d'autorisation de mise sur le marché (AMM) pour la zone sud de l'Europe a été déposé auprès de l'ANSES. Une AMM a été obtenue pour la France en date du 28 Août 2020.

BIBLIOGRAPHIE

Anshelevich L., Kehat M., Dunkelblum E. and Greenberg S, 1993 - Sex pheromone traps for monitoring the honeydew moth, *Cryptoblabes gnidiella*: Effect of pheromone components, pheromone dose, field aging of dispenser, and type of trap on male captures. *Phytoparasitica*, 21(3), 189-198.

Cassarini C., 2015 – Diversification chez les tordeuses de la grappe : Eulia, Ephestia, Cryptoblabes. *17^{ème} rencontre rhodanienne*.

Halma A., 2017 – Les ravageurs de la vigne: une famille variée de ravageurs. Terroirs Chambre Agriculture Pyrenees Orientales n°247

Lucchi A., Ricciardi R., Benelli G. and Bagnoli B., 2019 - What do we really know on the harmfulness of *Cryptoblabes gnidiella* (Millière) to grapevine? From ecology to pest management. *Phytoparasitica*, 47(1), 1-15.