

Amélioration des méthodes de lutte
contre la cicadelle de la flavescence
dorée en viticulture biologique :

Test de l'efficacité à moyen terme de
programmes à base de pyrèthre naturel

*(synthèse de 3 années d'expérimentation :
2006-2007-2008)*

AIVB-LR

Campagne 2008

**AMELIORATION DES METHODES DE LUTTE CONTRE LES CICADELLES DE LA FLAVESCENCE DOREE EN
VITICULTURE BIOLOGIQUE :**

TEST DE L'EFFICACITE A MOYEN TERME DE PROGRAMMES A BASE DE PYRETHRE NATUREL

(SYNTHESE DE 3 ANNEES D'EXPERIMENTATION 2006 - 2007 - 2008)

Nicolas CONSTANT - AIVB-LR

Arcades Jacques Cœur - Bâtiment C - Route de Boirargues - 34 970 LATTES

L'objectif de la série d'essais présentée dans ce rapport est de suivre pendant plusieurs années différentes parcelles, avec des niveaux de population initiale de *Scaphoideus titanus* très différents (représentatifs de la variabilité des populations sur les vignes conduites en agrobiologie dans la région LR) et de voir l'efficacité du pyrèthre naturel pour maîtriser ces populations à moyen terme (3 ans).

A - DISPOSITIF EXPERIMENTAL

A - 1 : Présentation des sites

Présentation des différents sites 2006

| | Site 1 | Site 2 | Site 3* | Site 4* |
|------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|--|
| Cépage | Merlot | Cabernet sauvignon | Piquepoul | Cabernet sauvignon |
| Mode de conduite | Gobelet | Cordon de royat 1 fil porteur | Palissage 1-2-1 | Guyot simple 1 fil porteur + 1 releveur |
| Volume d'eau / ha | 125 l/ha | 200 l/ha | 180 l/ha | 100-120 l/ha |
| Effectifs au printemps 2006 | 45 larves (12 mai) | 200 larves (31 mai) | 4 larves (15 juin) | 17 larves (9 juin) |
| Date T1 | 7 juin* | 5 juin | 15 juin | 12 juin |
| Date T2 | 22 juin | 22 juin | 30 juin | 20 juin |
| Date T3 | 1 ^{er} août | 30 juillet | 9 août | 31 juillet |

* Compte tenu du niveau élevé et précoce de cicadelles sur cette parcelle, le viticulteur a anticipé la première application de pyrèthre naturel en appliquant de la roténone (3 l/ha de Roténobiol) le 20 mai 2006.

En 2007, les sites 3 et 4 ont du être sortis de l'expérimentation, pour des questions de réglementation : la société distributrice du produit utilisé ne pouvait pas garantir la conformité de la composition du produit vis à vis de la réglementation NOP (National Organic Program, norme de qualité pour exporter des produits biologiques vers les Etats Unis), réglementation que suivent deux des domaines sur lesquels portaient les essais 2006. En contre partie, une nouvelle parcelle a été incluse dans le dispositif.

Présentation des différents sites 2007

| | Site 1 | Site 2 | Site 5 |
|------------------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Cépage | Merlot | Cabernet sauvignon | Carignan |
| Mode de conduite | gobelet | Cordon de royat 1 fil porteur | Cordon de royat Palissage 1-2 |
| Volume d'eau / ha | 125 l/ha | 200 l/ha | 200 l/ha |
| Effectifs au printemps 2006 | 45 larves (12 mai) | 200 larves (31 mai) | - |
| Effectif au printemps 2007 | 1 larve(19 mai) | 17 larves (4 juin) | 74 larves (28 mai) |
| Date T1 | 8 juin | 8 juin | 8 juin |
| Date T2 | 20 juin | 21 juin | 25 juin |
| Date T3 | 25 juillet | 2 août | 30 juillet |

En 2008, le suivi s'est poursuivi sur les 3 parcelles 2007. Cette campagne a été marquée par la première année de commercialisation (à titre dérogatoire) du pyrèthre naturel. Seule la spécialité commerciale Pyrèvert (Samabiol) était disponible à la vente. Sa mise sur le marché a été tardive et en quantité limitée. Les viticulteurs (y compris ceux de ce programme d'essai, cf tableau ci-dessous) ont souvent rencontré des difficultés d'approvisionnement pour réaliser les applications de pyrèthre pendant les périodes de lutte obligatoire.

Présentation des différents sites 2008

| | Site 1 | Site 2 | Site 5 |
|---------------------------------------|-------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Cépage | Merlot | Cabernet sauvignon | Carignan |
| Mode de conduite | gobelet | Cordon de royat 1 fil porteur | Cordon de royat Palissage 1-2 |
| Volume d'eau / ha | 125 l/ha | 200 l/ha | 200 l/ha |
| Effectifs au printemps | 2006 | 45 larves (12 mai) | 200 larves (31 mai) |
| | 2007 | 1 larve(19 mai) | 17 larves (4 juin) |
| | 2008 | 0 larve (4 juin) | 100 larves (29 mai) |
| Date T1 | 12 juin | 12 juin | 10 juin |
| Date T2 | 24 juin | 8 juillet | 27 juin |
| Date T3 | 16 juillet | 24 juillet | 28 juillet |

En 2006 et 2007, toutes les parcelles ont été traitées avec la spécialité commerciale de chez SBM Capi-4C (à la dose de 1 l/ha, produit en cours d'homologation sous le nom Cicador). Cette spécialité commerciale a été choisie pour son niveau d'efficacité et sa régularité obtenus au cours des campagnes d'essai précédentes. En 2008, la spécialité Cicador n'était pas disponible sur le marché. Les parcelles d'essai ont été traitées soit avec la spécialité commerciale Pyrèvert, soit avec la spécialité commerciale Agri 2002 (produit à base de roténone) lorsque le Pyrèvert n'était pas disponible.

Dans cette série d'essais, nous cherchons à valider l'efficacité de programmes complets (3 applications) à base de traitements au pyrèthre naturel sur plusieurs campagnes (3 ans), tels qu'ils pourraient être définis dans le cadre des arrêtés préfectoraux dans l'éventualité d'une homologation du pyrèthre naturel. Nous cherchons l'efficacité « en valeur absolue » des applications de pyrèthre et non pas une efficacité « en valeur relative » par rapport au comportement d'un témoin non traité, ou d'un autre produit. En conséquence, l'intégralité des

parcelles considérées est traitée au pyrèthre. Lorsqu'une parcelle « référence » est présentée (cf site 2), il s'agit d'une parcelle relativement proche de la parcelle traitée et avec des caractéristiques (notamment des niveaux de populations initiales de cicadelles) comparables. La comparaison de l'évolution des populations de cicadelles sur la parcelle traitée et sur la parcelle témoin n'est donnée qu'à titre indicatif.

A - 2 Modalités de suivi des populations

Trois protocoles d'observation ont été utilisés en fonction de la date de comptage :

- dénombrement des cicadelles présentes sur 100 feuilles : technique utilisée jusqu'à l'apparition des premières larves L4 (vers le 20 juin). A chaque notation, les comptages étaient effectués sur 3 répétitions de 10 souches chacune par modalité. Les résultats présentés sont les moyennes des populations présentes sur les 3 répétitions.
- Aspiration : technique utilisée à partir de l'apparition des larves L4 et pour le suivi des adultes. Les aspirations portaient sur 25 souches consécutives par modalité (photo A).
- Plaques engluées : 4 plaques engluées jaunes (marque : Certis, dimensions : 20 X 20 cm) étaient fixées verticalement dans le feuillage. Les résultats présentés sont la moyenne des populations présentes sur les 4 plaques (photo B).



Photo A : aspirateur



Photo B : plaque engluée

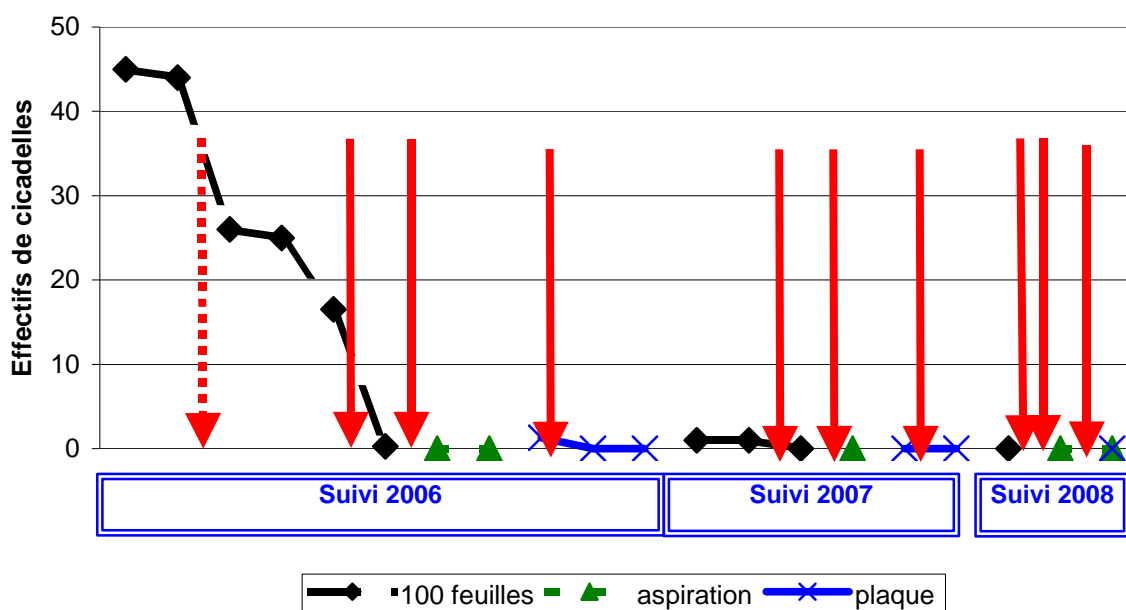
B - RESULTATS

B - 1 : Site n°1

La parcelle suivie est située dans un îlot de 2 ha de vignes (autres cépages : alicante et syrah) lui-même entouré d'autres vignes. L'ensemble de l'îlot de 2 ha a été traité au pyrèthre selon les mêmes modalités que la parcelle d'essai, trois applications de pyrèthre ont été réalisées par an. Compte tenu du niveau élevé et précoce de cicadelles sur cette parcelle, le viticulteur a anticipé la première application de pyrèthre naturel en appliquant de la roténone (3 l/ha de Roténobiol) le 20 mai 2006.

Le tableau et le graphe ci-dessous présentent les résultats du suivi des populations de cicadelles au cours des trois années.

| Année | Date | Pyrèthre | Mode de comptage |
|-------|------------|----------|--|
| 2006 | 12 mai | 45 | Comptages sur 100 feuilles |
| | 18 mai | 44 | |
| | 22 mai | 26 | |
| | 26 mai | 25 | |
| | 01 juin | 16,5 | |
| | 08 juin | 0,25 | |
| | 27 juin | 0 | Aspirations |
| | 19 juillet | 0 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 19 juillet) |
| | 29 juillet | 1,3 | |
| | 4 août | 0 | |
| | 25 août | 0 | |
| 2007 | 19 mai | 1 | Comptages sur 100 feuilles |
| | 30 mai | 1 | |
| | 7 juin | 0 | |
| | 13 juillet | 0 | Aspiration |
| | 2 août | 0 | Piégeage sur plaques engluées (plaques installées le 13 juillet) |
| | 24 août | 0 | |
| 2008 | 4 juin | 0 | Comptage sur 100 feuilles |
| | 8 juillet | 0 | Aspiration |
| | 26 août | 0 | Aspiration |
| | 26 août | 0 | Piégeage sur plaques engluées (plaques installées le 8 juillet) |



les flèches en rouge indiquent les dates de traitements au pyrèthre naturel (trait plein) ou à la roténone (pointillés).

Ce site se caractérise par des populations initiales élevées (45 larves pour 100 feuilles avant traitement au printemps 2006). Cette parcelle est traitée depuis plusieurs années avec des applications de roténone. Au cours de la campagne 2006, les populations ont chuté après l'application de roténone (le 20 mai). Cette chute a été amplifiée après la première application de pyrèthre naturel (le 7 juin). A partir de cette date et tout au long du suivi sur 3 ans, les populations de cicadelles ont été quasiment inexistantes sur l'ensemble de l'îlot traité, quelque soit le mode de suivi (retournement de 100 feuilles, aspiration et captures sur plaques engluées).

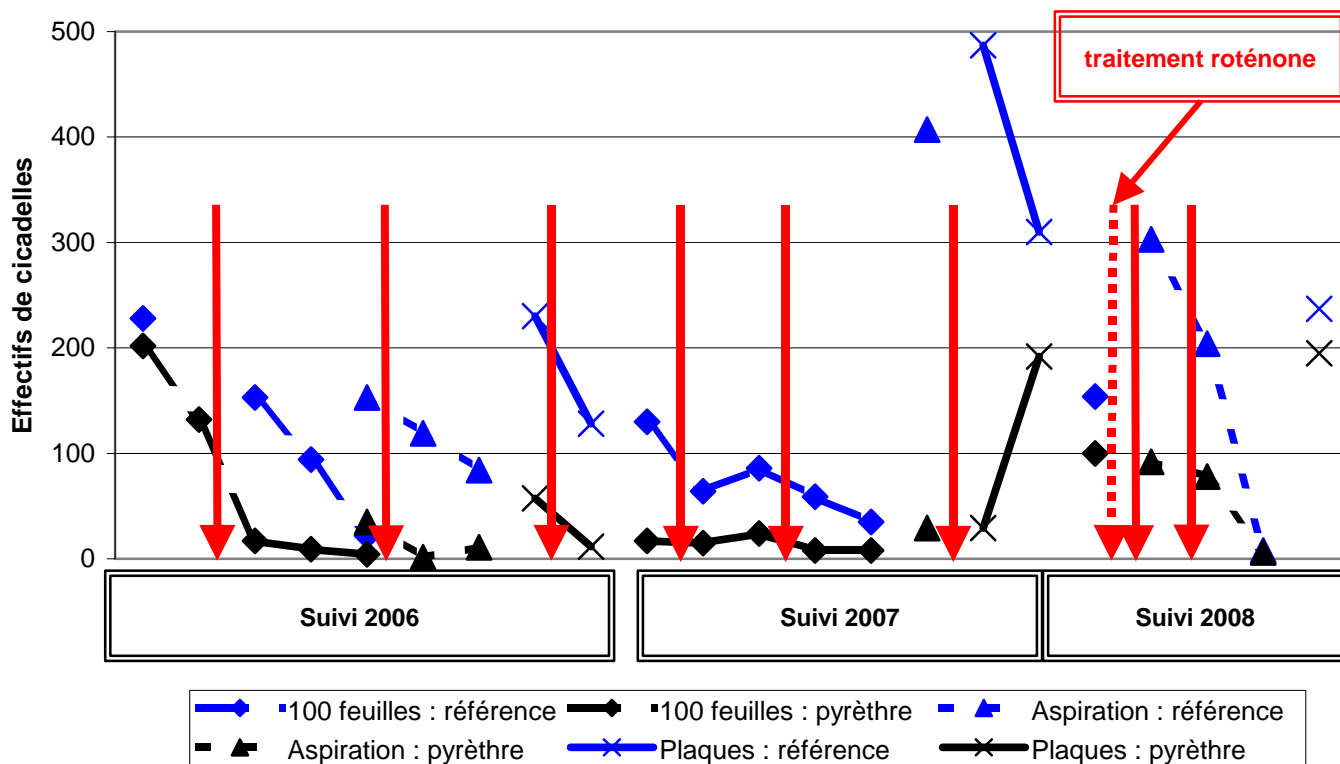
Sur ce site, le programme mis en œuvre pendant 3 ans a permis de maîtriser totalement les populations de cicadelles de la flavescence dorée.

B - 2 : Site n°2

La parcelle non traitée au pyrèthre (appelée « référence » par la suite) est une parcelle en contre bas de la parcelle « pyrèthre », de l'autre côté d'une route 2X2 voies. Une vingtaine de mètres séparent les deux parcelles. Elle a été protégée contre la cicadelle par des applications de roténone en 2006 et 2007. En 2008, elle a reçu les mêmes traitements que la parcelle d'essai (= 1 roténone + 2 pyrèthre)

| Année | Date | TNT | Pyrèthre | Mode de comptage |
|-------|-------------|-----|----------|---|
| 2006 | 31 mai | 228 | 202 | Comptages sur 100 feuilles |
| | 5 juin | - | 132 | |
| | 9 juin | 153 | 17 | |
| | 13 juin | 94 | 9,8 | |
| | 22 juin | 22 | 4,2 | |
| | 22 juin | 153 | 35 | Aspirations |
| | 29 juin | 119 | 1,5 | |
| | 20 juillet | 84 | 11 | |
| | 3 août | 230 | 57,5 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 20 juillet et renouvelées le 3 août) |
| | 24 août | 128 | 11,5 | |
| 2007 | 4 juin | 130 | 17 | Comptages sur 100 feuilles |
| | 11 juin | 64 | 15 | |
| | 18 juin | 86 | 24 | |
| | 25 juin | 59 | 8 | |
| | 3 juillet | 35 | 8 | |
| | 19 juillet | 407 | 29 | Aspirations |
| | 3 août | 487 | 29 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 19 juillet et renouvelée le 3 août) |
| | 25 août | 310 | 192 | |
| 2008 | 29 mai | 154 | 100 | Comptages sur 100 feuilles |
| | 15 juillet | 303 | 92 | Aspirations |
| | 23 juillet | 204 | 78 | |
| | 5 septembre | 8 | 6 | |
| | 5 septembre | 237 | 195 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 15 juillet) |

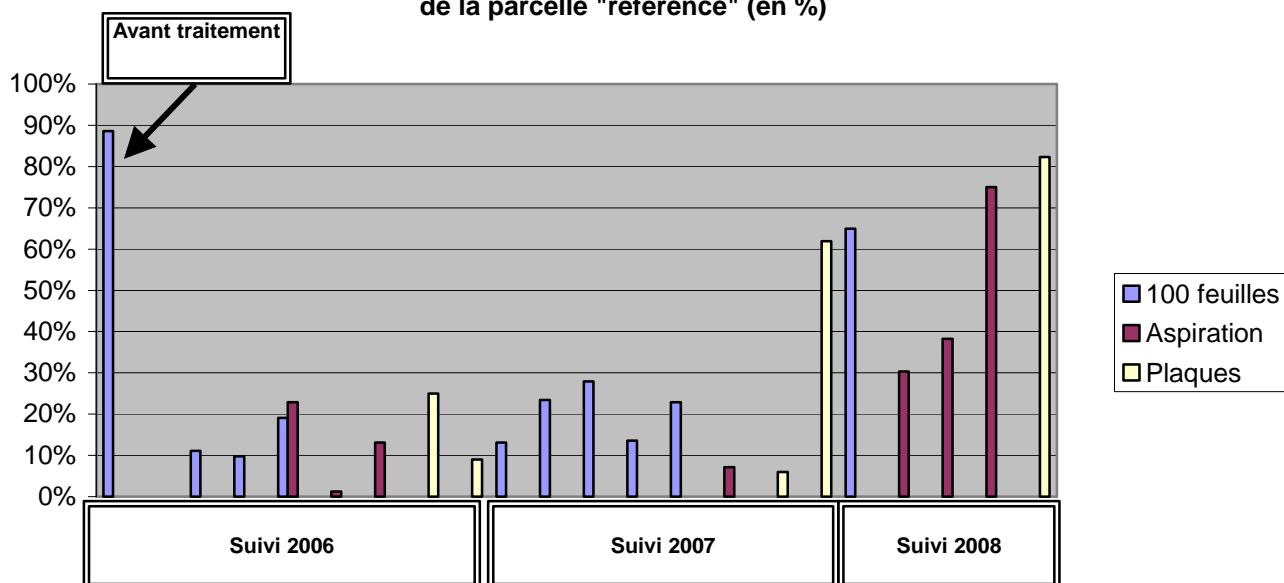
* En 2007, les « comptages sur 100 feuilles » ont été assurés par la stagiaire du BioCivam de l'Aude en charge du suivi des populations de cicadelles chez les viticulteurs biologiques.



les flèches en rouge indiquent les dates de traitements au pyrèthre naturel sur la parcelle « essai », sauf pour le premier traitement en 2008 pour lequel ce produit n'était pas disponible et pour lequel le viticulteur l'a substitué par de la roténone.

Sur les deux parcelles (« essai » et « référence »), les populations initiales sont extrêmement élevées (environ 200 larves pour 100 feuilles le 31 mai 2006). Sur la parcelle « référence », les populations initiales restent du même ordre de grandeur lors des 3 années de suivis : 228 larves pour 100 feuilles en 2006 (31 mai), 130 en 2007 (4 juin), 154 en 2008 (29 mai). Ce phénomène est déjà connu sur le comportement de la roténone : ce produit permet de réduire partiellement les populations de cicadelles au cours du millésime mais ne réduit pas les populations d'une année sur l'autre. Les applications de roténone ne permettent donc pas de diminuer durablement les populations de cicadelles.

Proportion de l'effectif de cicadelles sur la parcelle "pyrèthre" par rapport à l'effectif de la parcelle "référence" (en %)



En 2006, le niveau de population initiale sur la parcelle « pyrèthre » est comparable à celle de la parcelle « référence » : la population de la parcelle pyrèthre représente 89% de la population « référence » (test statistique non significatif). Dès la première application de pyrèthre, les écarts deviennent statistiquement significatifs : la population de la parcelle pyrèthre ne représente que 10 à 20% de la population « référence » au cours de la campagne 2006.

La première application de pyrèthre a entraîné une chute de la population de 89% par rapport à la population « référence », avec une population résiduelle de 17 larves pour 100 feuilles.

Après la seconde application de pyrèthre, la population sur la parcelle traitée a chuté de 96% (contre 22% sur la parcelle non traitée), avec une population résiduelle de 1,5 cicadelles (estimation du niveau des populations s'est faite par aspiration). Par contre, le 20 juillet, les captures étaient plus importantes (11 cicadelles). Les individus capturés étaient majoritairement des adultes (7 adultes, 2 L1, 1 L2 et 1 L5).

Le 3 août, 57,5 cicadelles (majoritairement des adultes) ont été capturées en moyenne sur 4 plaques (plaques posées le 20 juillet). Ces captures étaient très hétérogènes, entre 1 et 158 cicadelles par plaque. La plaque contenant les 158 cicadelles est celle qui était placée en bordure de route, la plus proche de la parcelle « témoin ».

Lors de la première année de suivi, les 3 applications de pyrèthre naturel ont entraîné une chute conséquente des populations de cicadelles, notamment par rapport à celles du témoin non traité. En fin de campagne, la parcelle traitée au pyrèthre présentait des populations résiduelles, probablement dues à une recolonisation d'adultes provenant de la parcelle « référence ».

En 2007, l'effectif initial de la parcelle pyrèthre ne représentait que 13% de l'effectif de la parcelle de référence, écart statistiquement significatif.

Les deux premières applications de pyrèthre ont permis de maintenir les populations de cicadelle à un niveau nettement inférieur à celui de la parcelle de référence. Par contre, lors du dernier contrôle des effectifs (relevé des plaques engluées du 25 août), l'écart entre les populations des deux parcelles était nettement réduit (inférieur à 40%), notamment dû à une forte population capturée sur la parcelle pyrèthre. Compte tenu des faibles effectifs de larves constatés en début de campagne, il est probable que ces fortes populations d'adulte soient liées à une migration en provenance de la parcelle « référence ».

En 2008, l'effectif initial sur la parcelle pyrèthre représente 60% de la population initial de la parcelle « référence », proportion qui correspond également à l'écart de population entre les deux parcelles à la fin de la campagne 2007. L'hypothèse avancée est que la migration des cicadelles provenant de la parcelle « référence » au cours de l'été 2007 a entraîné une augmentation des pontes, qui se traduit par une augmentation des larves au printemps 2008.

La comparaison des populations au cours de l'été 2008 est difficile à faire dans la mesure où les deux parcelles ont reçu exactement les mêmes traitements.

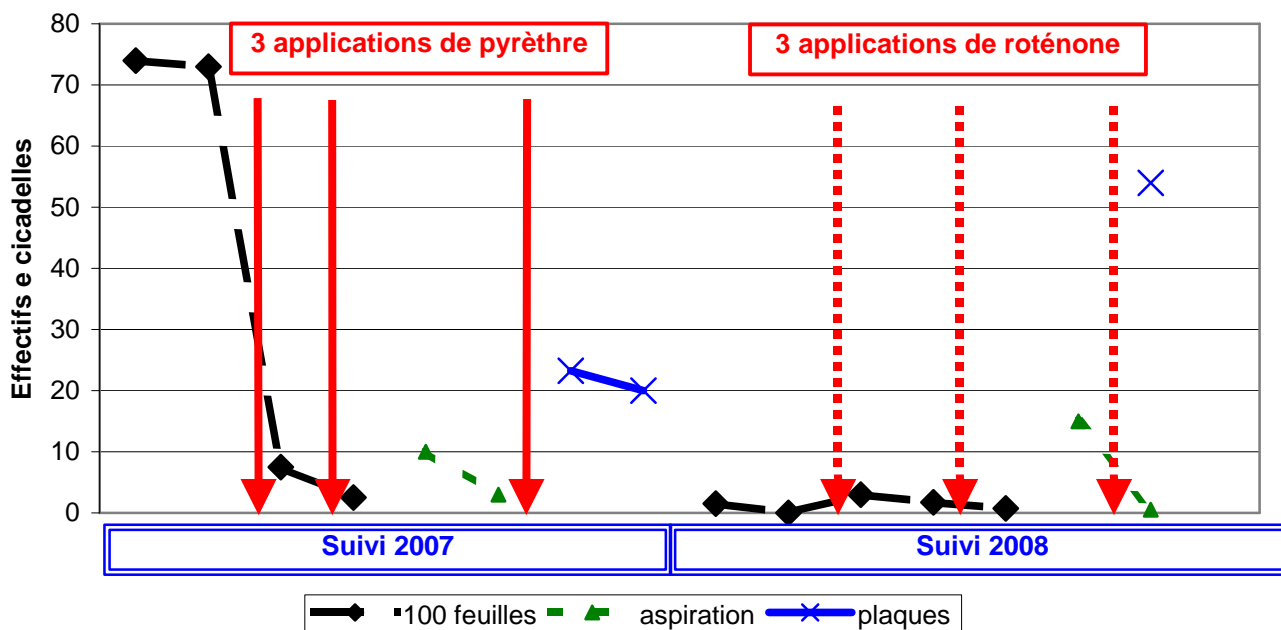
Sur l'ensemble des trois années, les applications de pyrèthre ont entraîné une forte diminution des populations de cicadelles, mais avec des populations résiduelles malgré tout. La proximité de parcelles non protégées au pyrèthre, donc avec des populations importantes, a nettement atténué l'efficacité du programme à cause des recolonisations d'adultes en été. Ce résultat confirme l'importance de l'aspect spatial et collectif de la lutte contre cet insecte.

A - 3 : Parcelle n°3

Cette parcelle a été incluse dans le dispositif de suivi suite au premier comptage du 28 mai 2007 indiquant un niveau de population élevé.

| Année | Date | Pyrèthre | Mode de comptage |
|--------------|-------------|-----------------|--|
| 2007 | 28 mai | 74 | Comptages sur 100 feuilles* |
| | 4 juin | 73 | |
| | 11 juin | 7,5 | |
| | 18 juin | 2,5 | |
| | 2 juillet | 10 | |
| | 19 juillet | 3 | Aspirations |
| | 3 août | 23,25 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 19 juillet) |
| | 25 août | 20 | |
| 2008 | 29 mai | 1,5 | Comptages sur 100 feuilles* |
| | 3 juin | 0 | |
| | 11 juin | 3 | |
| | 20 juin | 1,75 | |
| | 28 juin | 0,75 | |
| | 16 juillet | 15 | Aspirations |
| | 28 août | 0,5 | |
| | 28 août | 54 | Piégeages sur plaques engluées (plaques installées le 16 juillet) |

* Les « comptages sur 100 feuilles » ont été assurés par la stagiaire du Civam Bio des Pyrénées Orientales en charge du suivi des populations de cicadelles chez les viticulteurs biologiques.



les flèches en rouge indiquent les dates de traitements au pyrèthre naturel (trait plein) ou roténone (pointillés).

Les populations initiales de cicadelles étaient également très élevées sur cette parcelle (74 larves pour 100 feuilles le 28 mai 2007). La première application de pyrèthre a entraîné une chute de l'effectif d'environ 90%.

A l'issue de cette première campagne de protection au pyrèthre naturel, cette parcelle présentait des populations résiduelles.

En 2008, la population de cicadelle a été très faible durant toute la campagne. Pour des questions de difficulté d'approvisionnement, la parcelle a reçu 3 applications de roténone et non de pyrèthre naturel. Le nombre d'adultes capturés sur les plaques jaunes entre le 16 juillet et le 28 août est légèrement supérieur au nombre capturé en 2007 : 54 en 2008 contre 43,25 en 2007.

Conclusion des essais 2006 - 2007 - 2008

L'objectif de ces essais était de valider la performance du pyrèthre naturel sur le contrôle des populations de cicadelles de la FD à moyen terme (3 ans). Les parcelles prévues initialement devaient permettre de couvrir la gamme de variation des populations de cicadelles sur les parcelles conduites en viticulture biologique à l'échelle régionale. Différentes difficultés ont perturbé ce programme prévisionnel. Malgré tout, ces essais apportent des réponses importantes quant à la compréhension du comportement du pyrèthre naturel.

Sur l'ensemble des sites et des années, nous avons observé une hétérogénéité de l'efficacité de cette molécule. Dans la grande majorité des situations, elle permet une chute très significative des populations de cicadelles.

Sur le site 1, le programme à trois applications par an a permis d'éradiquer les populations de cicadelles. Ce site était le plus étendu de tous, puisque 2 ha étaient traités systématiquement. Sur cette zone suffisamment vaste, avec des applications mises en œuvre conformément aux exigences des arrêtés préfectoraux, sur population initiale forte (45 larves pour 100 feuilles), le pyrèthre a permis de maîtriser totalement les populations de cicadelles.

Sur le site 2, les 3 applications par an de pyrèthre ont permis de réduire très nettement (au delà de 80% de baisse) les populations de cicadelles par rapport aux populations présentes sur une

parcelle voisine, traitée à la roténone. Sur ce site, les populations de cicadelles n'ont pas été totalement éliminées après les 3 campagnes de traitements. Deux hypothèses sont avancées pour expliquer ce constat : les populations initiales (200 larves pour 100 feuilles) étaient trop élevées, les recontaminations estivales à partir des adultes provenant des parcelles voisines « réalimentaient » régulièrement la parcelle pyrèthre en cicadelles.

Le suivi post homologation des pyrèthres naturels devrait permettre de valider (ou non) cette seconde hypothèse, puisque leur utilisation devrait se généraliser en viticulture biologique. Les dynamiques des populations étant connues sur les différents sites mentionnés dans ce rapport (notamment les sites 2 et 5), le suivi des populations de cicadelles sera poursuivies sur ces parcelles dans les années à venir.

En synthèse, nous pouvons dire que le pyrèthre apporte un réel progrès par rapport à la roténone dans la lutte contre la cicadelle de la flavescence dorée en viticulture biologique. Cependant, dans la situations les plus difficiles, le respect des 3 applications par an risque de ne pas permettre d'éradiquer rapidement les populations de cicadelles. La recherche de solutions complémentaires à cette lutte insecticide doit être poursuivie pour favoriser le développement régional de la viticulture biologique.

NB : Les résultats de cette série d'expérimentations seront intégrés dans une fiche technique reprenant l'ensemble des références techniques actuellement disponibles sur l'usage du pyrèthre naturel dans la lutte contre la cicadelle de la FD (fiche technique en cours de rédaction, publication prévue au printemps 2009...).

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les viticulteurs qui ont accepté de mettre en place un essai sur une de leurs parcelles. Leur participation nous a permis de tester les méthodes de lutte contre la cicadelle en conditions réelles du vignoble.

Nous tenons également à remercier les personnes qui nous ont apporté leur appuis ou conseil pour la bonne réalisation de ces essais :

La société SBM pour avoir mis à disposition les produits nécessaires à la réalisation des essais.

Les stagiaires 2007 et 2008 des Civam Bio de l'Aude et des Pyrénées Orientales

Nous tenons à associer à nos remerciements les bailleurs de fonds de ces expérimentations. ces essais ont été mis en place avec le soutien financier de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, de Viniflor et du Conseil Régional Languedoc-Roussillon dans le cadre du XIIème contrat de plan état-région, filière viti-vinicole, volet recherche-expérimentation viti-vinicole.