



● **AGROBIO PÉRIGORD** ●

Les Agriculteurs **BIO** de Dordogne

SYNTHÈSE DES ESSAIS 2017 CONTRE LA

Flavescence dorée

Pour en savoir plus

AgroBio Périgord

Pôle Viticole ZA Vallade

24112 BERGERAC cedex

Tél. 05 53 57 62 24

viticulture@agrobioperigord.fr



**Partie I : Amélioration de l'efficiencia et moyens de
luttas alternatifs aux Pyrèthres naturels contre la
cicadelle de la flavescence dorée**

**Partie II : Aménagement de la lutte avec les pyrèthres
naturels**

**Partie I : Amélioration de l'efficiencia et moyens de
luttas alternatifs aux Pyrèthres naturels contre la
cicadelle de la flavescence dorée**

Amélioration de l'efficacité et moyens de luttés alternatifs aux Pyrèthres naturels contre la cicadelle de la flavescence dorée

1. Introduction

La flavescence dorée est une maladie causée par un phytoplasme, de nos jours elle est présente dans la majorité du vignoble européen. Cette maladie se propage rapidement par le biais de son vecteur : la cicadelle de la flavescence dorée (*Scaphoideus titanus*) et aussi par le biais de matériel de multiplication contaminé. Elle est classée comme une maladie de quarantaine, à l'heure actuelle la lutte concernant cette maladie se focalise principalement sur l'élimination du vecteur dans le cadre d'un Plan de Lutte Obligatoire (PLO) par insecticide. Cette lutte se focalise sur les stades larvaires de l'insecte, généralement le premier traitement se réalise au cours du mois de juin dans une fourchette de dates définies par un arrêté préfectoral.

En ce qui concerne l'Agriculture Biologique, jusqu'en 2016, seul le Pyrèvert® était homologué. En 2016, 2 autres produits ont été homologués (CICAPYR® et GREENPY®), également à base de pyrèthre naturel. C'est un produit non sélectif (très peu rémanent) et assez onéreux. L'objectif de ces essais est de trouver un moyen de lutte alternatif et/ou d'augmenter l'efficacité des traitements obligatoires, tout en étant respectueux de l'environnement et plus économique.

1.1. Objectifs

Depuis 2015, des essais de moyens de lutte alternatifs aux Pyrèthres naturels contre la cicadelle de la flavescence dorée sont mis en place par Agrobio Périgord dans le but de trouver un moyen alternatif plus économique et/ou d'augmenter l'efficacité de traitements obligatoires.

2. Matériel et méthodes

2.1. Produits testés

L'essai est conduit avec plusieurs associations de produits. En 2015 et en 2016, certains produits ont montré des résultats positifs, donc cette année, nous décidons de continuer à tester ces produits, tels que la macération d'ail, les huiles essentielles, l'argile et les terpènes de citrus (Prev-AM®). De plus, selon les résultats des autres organismes (société CCL et Sudvinbio), le produit Oviphyt®, le talc Invelop®, et le dihydroxyde de calcium ont montré une bonne efficacité dans certains essais.

- Pyrèthres naturels (Pyrévert®) : utilisé seul en tant que référence technique également en association/combinaison avec d'autres produits, il a une action insecticide neurotoxique pour les insectes, agissant par effet de choc et a une faible rémanence. Certaines études, comme celle réalisée par la Service Régional de l'Alimentation (SRAL) Aquitaine ont permis d'observer une baisse moyenne de 75% des populations après traitement (Constant N., Lernould J., 2014).
- Terpènes de citrus (Prev-AM®) : homologué contre le mildiou et l'oïdium en avril 2012 (homologué insecticide sur d'autres cultures). Ce produit est à base d'huile essentielle d'orange, il a un effet très rapide sur les spores de champignons (assèchement) mais son action est courte. Il a comme action physique de dessécher la cuticule des insectes. Pour finir des essais ont été réalisés par Éric Petiot sur les huiles essentielles comme insectifuge contrariant le développement des insectes et des œufs et cette huile essentielle en fait partie (Petiot E., 2011).
- Macération d'ail de chez Fortie'ch: utilisée pour ses propriétés insectifuges.
- Huile essentielle : une association de deux huiles essentielles : Origan compactes (*Origanum compactum*) et Citronnelle de java (*Cymbopogon winterianus*). Ces deux huiles ont déjà été testées dans la lutte contre *Leptinotarsa decemlineata* (Doryphore de la pomme de terre), et ont obtenues des résultats très concluants au vu de la grande résistance de cet insecte il pourrait agir sur la cicadelle de la flavescence dorée. Elles ont aussi faites leurs preuves sur la cicadelle pruiteuse (*Metcalpha puinosa*) (Petiot E., 2011).
- Huile de vaseline (Oviphyt®) : une huile blanche insecticide, homologués dans les traitements généraux sur les stades hivernants des ravageurs. Grâce à son mode d'action par asphyxie des œufs et des larves, l'huile de vaseline procure un niveau d'efficacité élevé sur un grand nombre de ravageurs (acariens sur fruitiers, cochenilles sur agrumes) (Leboulanger A. et Dubreuil N., 2005 et Echo-vert).
- Talc (Talc Invelop®) : un silicate de magnésium hydraté avec une propriété hydrophobique, utilisé pour son effet adsorbant et asséchant (Siegenthaler G. et Loriaud J.M., 2013).
- Argile (Argile SOKALCIARBO® WP) : argile kaolinite calcinée, une argile issue de l'altération de certains minéraux qui a été purifiée de sa silice. Elle est déjà utilisée en viticulture comme barrière minérale. En effet, la présence de cette argile perturbe la prise alimentaire des larves, mais aussi leurs déplacements et le dépôt des pontes. Ce produit a reçu une autorisation de mise sur le marché pour la lutte contre la cicadelle verte en 2017 (Bernard A., 2013).
- Hydroxyde de calcium : créé une barrière physique et agit par modification de l'aspect et la texture du bois perturbant la reconnaissance de la plante, l'alimentation et le cycle de ponte du ravageur. Il est aussi utilisé comme fongicide en arboriculture, utile pour lutter contre *Nectria galligena*.

- Huile végétale : huile de colza, utilisée lors de traitements préventifs en raison de ses très bonnes propriétés ovicides. Le produit est issu des plantes donc utilisable en Agriculture Biologique. Lors de son application, elle forme une pellicule sur les œufs empêchant ainsi les échanges gazeux avec l'atmosphère et provoquant la mort par asphyxie.

2.2. Les différentes modalités étudiées

Au cours de cet essai, huit modalités sont mises en place sur le site d'expérimentation.

- TNT : témoin non traité.
- Avec pyrèthres naturels : 4 modalités sont effectuées à l'aide de 2 Stratégies
 - Référence technique (RT) : traitement aux pyrèthres naturels 1,5 L/ha, sur la base de 2 traitements (majorité des communes en Plan de Lutte Obligatoire en Dordogne), dans les fourchettes de dates définies par l'Arrêté Préfectoral.
 - M1 : 1 traitement aux pyrèthres naturels 1,5 L/ha suivi d'une application d'huile essentielle d'orange (terpènes de citrus) à 2 L/ha.
 - M2 : 2 traitements aux pyrèthres naturel à 1,5L/ha associés à une application de macération d'ail à 20% (cette année nous allons étudier aussi les applications précoces de la macération d'ail à 20%, à partir de la semaine suivant les éclosions, 1 traitement sera fait tous les 10 jours jusqu'au 1er traitement aux pyrèthres naturels).
 - M3 : 2 traitements aux pyrèthres naturel 1,5L/ha associés à des huiles essentielles (*Origanum compactum* et *Cymbopogon winterianus*) à 100ml/ha.
- Sans pyrèthres naturel : 3 modalités sont réalisées, 2 Stratégies
 - M4 : 2 traitements à l'huile de vaseline à 2L/ha associés à l'hydroxyde de calcium à 20%.
 - M5 : 2 traitements à l'huile de vaseline à 2L/ha en association avec du talc à 15 kg/ha.
 - M6 : 2 traitements à l'huile de vaseline à 2L/ha associés à 20kg/ha d'argile kaolinite calciné.

Les pulvérisations sont effectuées sur la base de 200 L/ha de bouillie au pulvérisateur à dos. Concernant la modalité 4 la pulvérisation s'effectue sur la base de 500L/ha afin d'avoir un meilleur recouvrement, du fait du mode d'action de la matière active, notamment la pénétration dans les écorces (site de pontes des adultes). Et il faut appliquer le produit sur la totalité de la vigne c'est-à-dire cep et feuillage. Des tests sont effectués avant le premier traitement pour étalonner l'appareil afin de définir la vitesse d'avancement et le débit exact de l'appareil. Les autres traitements cuivre et soufre sont réalisés par le viticulteur. Suite aux deux premières années d'études qui ont mis en évidence l'intérêt de l'Argile kaolinite calciné SOKALCIARBO® WP et des huiles végétales en traitement ovicide, cette stratégie est reconduite en 2017.

- Stratégie 1 : traitement ovicide préventif, argile kaolinite calciné à 20 kg/ha associé à de l'huile végétale à 4L/hl.
- Stratégie 2 : absence de traitement préventif

Ce traitement est réalisé sur la base de 300 L/ha de bouillie au cours du mois de mai avant le début des éclosions des œufs. Lors de cet essai le traitement s'effectue sur le tronc des ceps sans toucher les feuilles (problème de phytotoxicité) ainsi que les piquets en bois (les piquets non écorcés étant des sites de pontes pour *Scaphoideus Titanus*). Toutes les modalités sont testées sur les 2 stratégies.

Le calendrier des dates de traitement de 2017 est en annexe.

Tableau 1 : Les traitements définis pour les modalités étudiées de 2017

Nom de modalité	Traitement 1	Traitement 2
TNT		
RT	Pyrévert® 1,5L/ha	Pyrévert® 1,5L/ha
M1	Pyrévert® 1,5L/ha	Prev-AM® 2,0 L/ha
M2*	Pyrévert® 1,5L/ha + macération d'ail à 20%	Pyrévert® 1,5L/ha + macération d'ail à 20%
M3	Pyrévert® 1,5L/ ha + huile essentielle (100ml/ha)	Pyrévert® 1,5L/ ha + huile essentielle (100ml/ha)
M4	Oviphyt® 1,5L/ha + Hydroxyde de Ca à 20%	Oviphyt® 1,5L/ha + Hydroxyde de Ca à 20%
M5**	Oviphyt® à 2L/ha + Talc Invelop® à 15 kg/ha	Oviphyt® à 2L/ha + Talc Invelop® à 15 kg/ha
M6**	Oviphyt® à 2L/ha + 20kg/ha Argile SOKALCIARBO® WP	Oviphyt® à 2L/ha + 20kg/ha Argile SOKALCIARBO® WP

*** : Sur cette modalité 3 traitements plus précoces (préventifs) sont réalisés avec de la macération d'ail seul. Voir en annexe les dates des traitements.**

**** Ces modalités reçoivent 3 traitements préventifs (voir en annexe les dates de traitements) sans huile de vaseline (Oviphyt®).**

2.3. Lieu et condition de l'étude

L'essai se réalise sur une parcelle du Domaine de la Tuque, situé à Biron au lieu-dit « La Tuque ». Ce vignoble s'étend sur une surface de 3,5 ha qui se sont converti en bio suite au rachat du Domaine par M. Riveaud Vincent et M. Detilleux Gilles en 2014.

La parcelle étudiée se situe à proximité de l'entrée du Domaine (figure 1). La parcelle est choisie pour l'étude car la vigne présente est homogène (très peu de pieds manquants) (tableau 1). De plus le choix principal du lieu est renforcé par le fait que le Domaine soit hors du Plan de Lutte Obligatoire, ce qui nous permet de pouvoir mettre en place des expérimentations avec un témoin non traité, et de tester les Amélioration de l'efficacité et moyens de luttés alternatifs aux Pyrèthres naturels contre la cicadelle de la flavescence dorée

différent produit sur des populations de *Scaphoideus titanus* à priori suffisamment importante pour pouvoir valider nos résultats.



Figure 1 : Localisation de la zone d'essai (Source : Géoportail)

Tableau 2 : Présentation de la parcelle étudiée

Cépage	Merlot
Année de conversion en BIO	2014
Surface de la parcelle	1.35 ha
Densité de plantation	4000 pieds /ha (3 m x 1 m)
Année de plantation	1995
Taille	Guyot Bizarre : Ancienne pratique de taille désastreuse, évolution vers taille Poussard avec la reprise du domaine
Porte Greffe	Inconnu
Type de Sol	Sablo-Argileux Limoneux sur Grés
Enherbement	1 rang sur 2
Rendement	50 hl/ha
Appellation	IGP Vin du Périgord

2.4. Dispositif expérimental

Le dispositif expérimental retenu est un split-plot croisé constitué de quatre blocs aléatoires complets, composés eux-mêmes de huit modalités croisées avec deux stratégies. Ce dispositif est choisi pour pouvoir étudier deux facteurs qui sont le type de substances employées et l'effet d'un traitement préventif sur l'efficacité du traitement durant la période de traitement obligatoire (stratégie ovicide ou non et l'impact de ces derniers sur les modalités étudiées).

Dans cet essai il est inclus une référence technique et un témoin non traité. Ces modalités permettent une comparaison statistique des modalités. Ce dispositif fait intervenir deux facteurs, le facteur « traitements » avec 8 modalités et le facteur « stratégie de lutte » avec 2 stratégies qui sont respectivement nommées stratégie 1 et stratégie 2. Il est conçu de manière qu'à l'intérieur de chaque bloc les deux stratégies soient bien distinctes. Chaque bloc comprend 2 micro-placettes pour chaque modalité dont une est utilisée pour la stratégie 1 et la seconde pour la stratégie 2 (figure 2).

Chaque modalité est placée aléatoirement dans chaque bloc. Un espace de 1 à 2 ceps est conservé en tant que tampon pour permettre la mise en route correcte de l'appareil et ainsi avoir des ceps correctement traités dans chaque modalité. De plus chaque bloc est également séparé par 2 ceps, afin de limiter les dérives lors des traitements.

Les tests statistiques sont réalisés à l'aide de SPSS et Rstudio par le biais de tests de Shapiro, Tukey, Bartlett, Newman-Keuls et Kruskal Wallis permettant de faire des classes et de séparer de façon significatives les différents résultats.

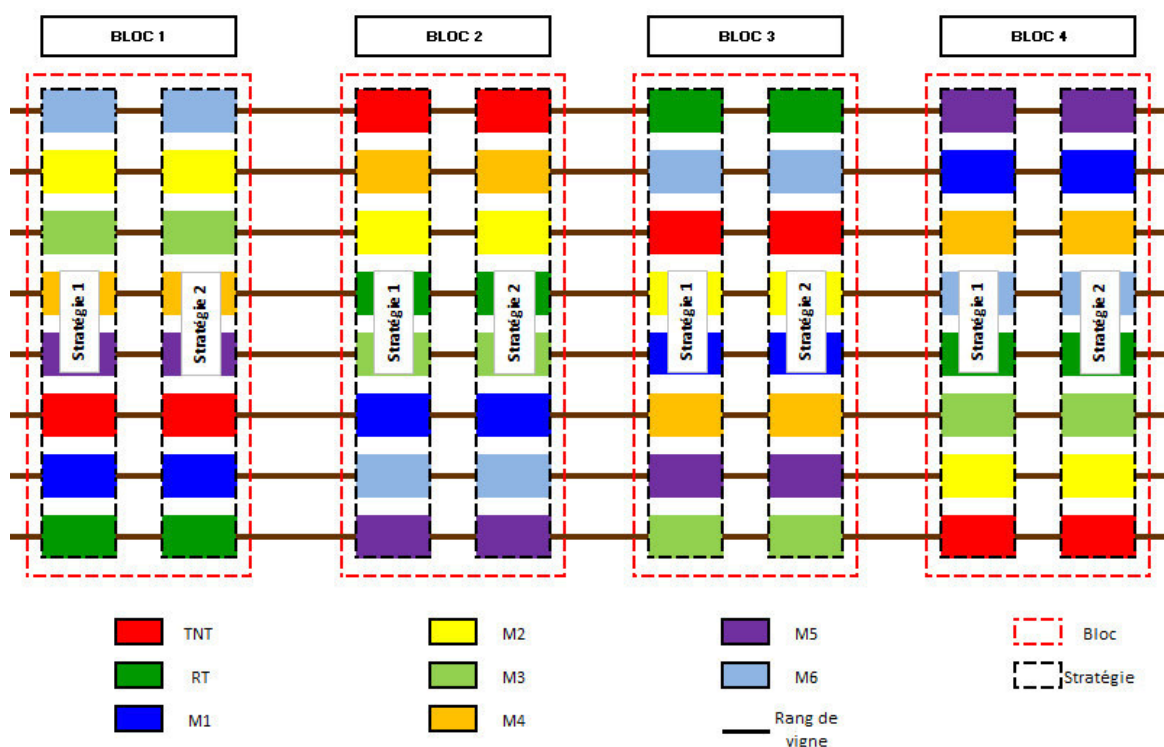


Figure 2 : Schéma du dispositif expérimental

2.5. Observations et notations

Le premier comptage (T0) de larves est effectué avant les traitements larvicides sur chacune des modalités et stratégies présentes au sein de cet essai. Ce comptage est réalisé en observant 50 feuilles par micro-placette (25 feuilles de chaque côté du rang). Pour chaque feuille observée, le nombre de cicadelles observé sur une feuille (intensité) et le nombre de feuille présentant au moins une cicadelle (fréquence) sont notés. Les stades larvaires sont également notés, afin d'ajuster au mieux le positionnement des traitements.

Les comptages suivants seront réalisés à intervalles réguliers 3, 7 et 10 jours après les traitements (T+3, T+7, T+10), jusqu'à la fin de période de lutte.

3. Rappel des principaux résultats : 2015-2016

3.1. Récapitulatif des traitements effectués

Le tableau ci-dessous résume les dates de traitements pour chaque modalité au cours de la saison (Tableau 3 et 4).

Tableau 3 : résumé des traitements réalisés en 2015

Modalité	TNT	RT	1	2	3	4	5	6
Produit		Pyrètre naturel (Pyrevert®)	Pyrevert® puis Prev-AM®	Pyrevert® + ail	Argile + Prev-AM®	Pyrevert® + huile essentielle	Argile + huile essentielle	Argile + ail

Tableau 4 : résumé des traitements réalisés en 2016

Modalité	TNT	RT	1	2	3	4	5	6
Produit		Pyrevert®	Pyrevert® puis Prev-AM®	Pyrevert® + ail	Pyrevert® + huile essentielle	Pyrevert® + Oviphyt®	Oviphyt® + talc	Oviphyt® + argile

3.2. Évolution de la population de cicadelle au sein de chaque modalité durant les essais de 2015 et 2016

Durant les essais, les 2 stratégies ovicides ont montré leurs efficacités, par rapport au TNT, les modalités ont eu moins de larves de cicadelles. Malgré la faible population de cicadelle dans la parcelle (en 2016), après les traitements, les populations ont tout de même chuté. Jusqu'à la fin de la saison, très peu de cicadelles sont observées dans la parcelle. Pour une question de lisibilité des résultats, tout au long du rappel, les échelles sont différentes entre la stratégie 1 et la stratégie 2.

3.2.1. Référence technique, traitements aux pyrèthres naturels (RT)

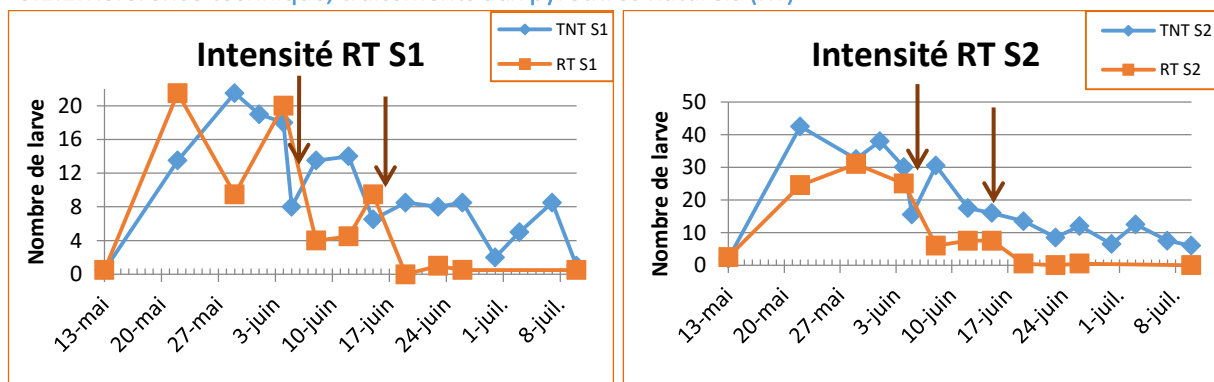


Figure 3 : Comparaison entre la référence technique et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2015. En bleu la courbe du témoin non traité (TNT) et en orange la courbe de la référence technique (RT). Les flèches représentent les dates d'application des traitements. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide).

Les populations de larves diminuent fortement après le premier traitement ce qui montre son efficacité, le nombre de larve passe de 22 à 4 d'intensité concernant la stratégie 1. Le traitement a fait diminuer de 5 fois le nombre de larves. Concernant la stratégie 2, les populations de larves passent de 44 à 6 à la fin des comptages. La remontée de population avant le second traitement pourrait être liée à de nouvelles éclosions. Pour finir le second traitement a permis de réduire fortement les populations, ce qui montre que les traitements aux pyrèthres naturels sont bien efficaces contre la cicadelle de la FD.

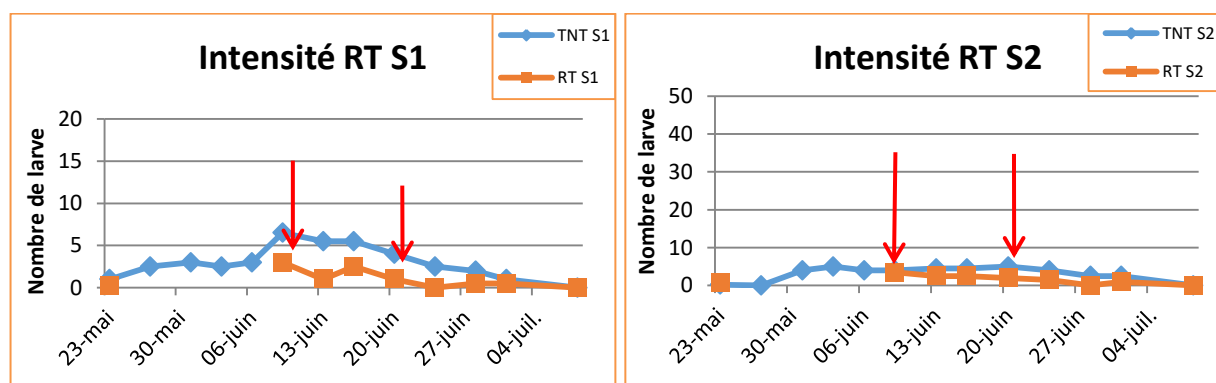


Figure 4 : Comparaison entre la référence technique et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité (TNT) et en orange la courbe de la référence technique (RT). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide argile kaolinite calciné associé à de l'huile végétale) et droite la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile végétale).

Les populations dans le TNT ont une intensité supérieure à 5 alors que pour la RT l'intensité est de 1 après le premier traitement. De plus les populations sont beaucoup plus basses après le deuxième traitement aux pyrèthres naturels (proche du 0 d'intensité). 10 jours après le second traitement les intensités concernant la RT sont égales ou inférieures à 1 alors que pour le TNT elles sont entre 2 et 3. Malgré une faible présence de population d'insecte il est possible de voir une efficacité du traitement aux pyrèthres naturels.

3.2.2. Modalité pyrèthres naturels puis 1 terpène de citrus (M1)

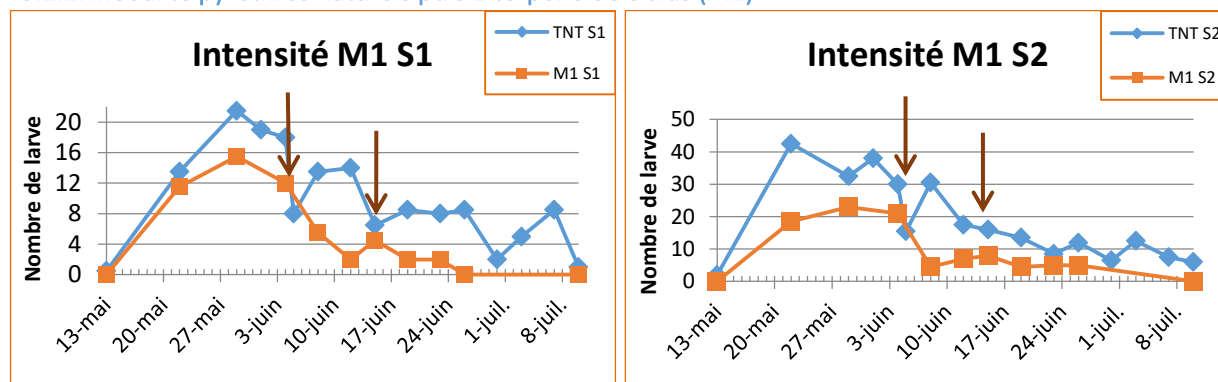


Figure 5 : Comparaison entre la modalité 1 (1 pyrèthre naturel puis 1 terpène de citrus) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2015. En bleu la courbe du témoin non traité (TNT) et en orange la courbe de la modalité 1. Les flèches représentent les dates d'application des traitements. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide).

Les résultats ont une même tendance que la référence technique, mais il y a une moins forte augmentation de la population de larves après le premier traitement. Ce qui montre que les terpènes de citrus ont une bonne efficacité insecticide en combinaison avec un traitement aux pyrèthres naturels sur la cicadelle FD lorsque la population de cicadelle est faible. Le produit pourrait donc être une solution pour remplacer un second traitement aux pyrèthres naturels dans les conditions de cet essai.

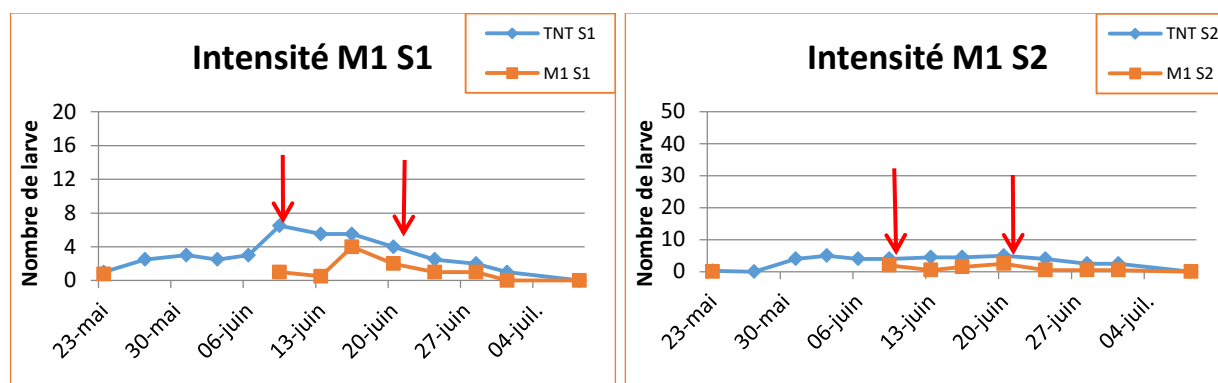


Figure 6 : Comparaison entre la modalité 1 (1 pyrèthre naturel puis 1 terpène de citrus) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 1. Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide argile kaolinite calciné associé à de l'huile végétale) et droite la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile végétale).

Après la réalisation du deuxième traitement, les intensités sont de 0 pour les deux stratégies. Ceci montre qu'il y a eu un « effet » des produits utilisés par rapport au TNT. On peut supposer que les terpènes de citrus ont une efficacité dans la lutte contre la cicadelle de la flavescence dorée.

3.2.3. Modalité pyrèthres naturels associés à de la macération d'ail (M2)

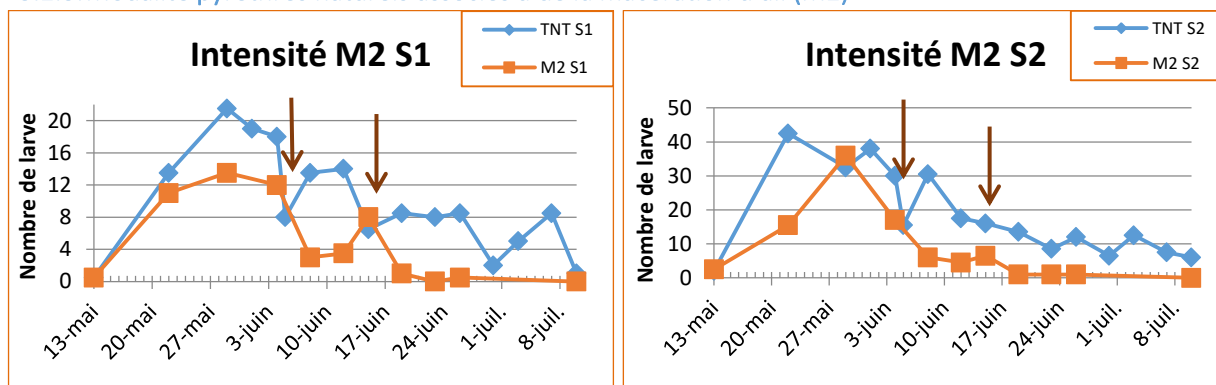


Figure 7 : Comparaison entre la modalité 2 (2 pyrèthres naturels associés à de la macération d'ail) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2015. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 2. Les flèches représentent les dates d'application des traitements. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide).

La modalité pyrèthres naturels associé à du macérât d'ail montre de bons résultats car comme précédemment une fois les deux traitements réalisés les populations sont très faibles voir nulles en fin de comptage par rapport au TNT. Cependant, cette modalité n'a pas montré de résultats statistiquement différents de la référence technique.

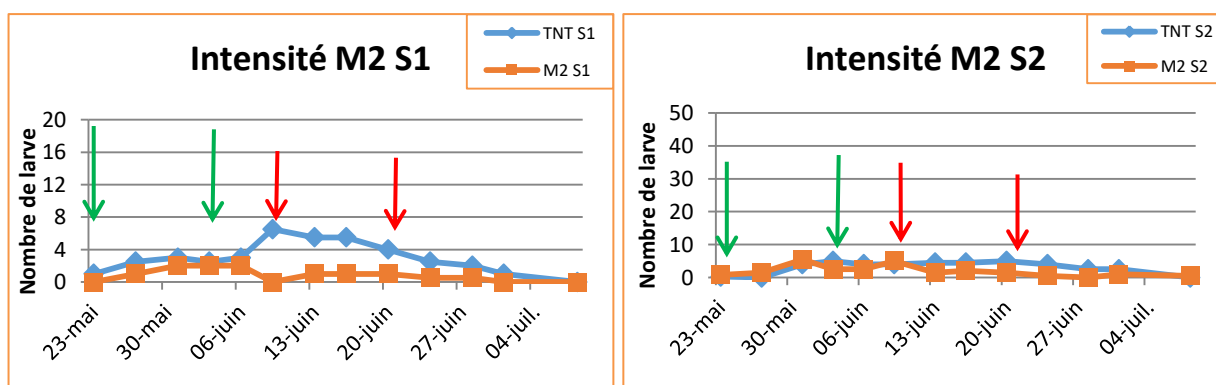


Figure 8 : Comparaison entre la modalité 2 (2 pyrèthres naturels associés à de la macération d'ail) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 2. Les flèches en vert représentent les traitements réalisés avant les traitements aux pyrèthres naturels (macération d'ail seul). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide argile kaolinite calcinée associé à de l'huile végétale) et droite la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile végétale).

Avant les traitements aux pyrèthres naturels, il n'y a pas de grande différence entre le TNT et la modalité 2 qui a reçu des traitements préventifs avec du macérât d'ail. Une fois les deux autres traitements réalisés les intensités diminuent fortement ce qui montre que l'efficacité observée provient des Pyrèthres naturels et non du macérât d'ail.

3.2.4. Modalité pyrèthres naturels associés à des huiles essentielles (M4 en 2015 et M3 en 2016)

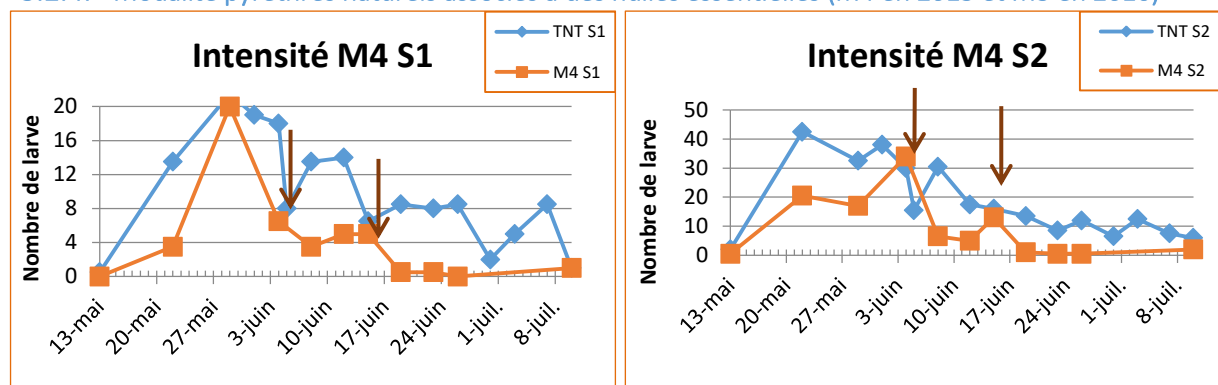


Figure 9 : Comparaison entre la modalité 4 (2 pyrèthres naturels associés à des huiles essentielles) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2015. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 4. Les flèches représentent les dates d'application des traitements. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide).

La modalité M4 S1 a une bonne efficacité, car les populations observées ne remontent pas ou peu après le premier traitement. Les populations arrivent vite à 0 d'intensité après le second traitement. La modalité pyrèthres naturels en association avec des huiles essentiels a certainement une efficacité. Cependant, cette modalité n'a pas montré de résultats statistiquement différents de la référence technique.

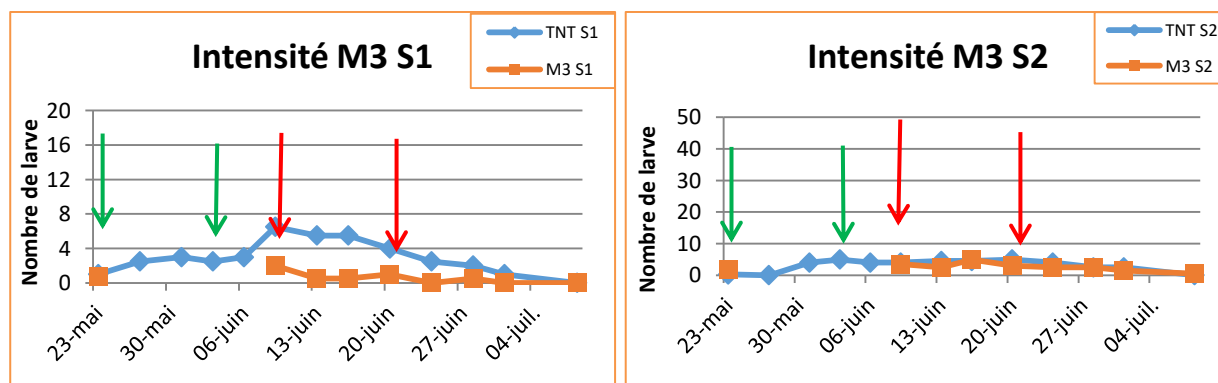


Figure 10 : Comparaison entre la modalité 3 (2 pyrèthres naturels associés à des huiles essentielles) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 3. Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide argile kaolinite calciné associé à de l'huile végétale) et droite la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile végétale).

Lors de ces essais, il y a une différence entre les deux stratégies. Les intensités sont nettement différentes entre la S1 et la S2, cette différence pourrait être due à l'efficacité de la stratégie ovicide, ce qui peut jouer sur la différence des résultats des traitements qui ont suivi. Il est visible que M3 S2 a des intensités très proches de celles du TNT même après les deux traitements aux pyrèthres naturels.

3.2.5. Modalité huile de vaseline associé à du talc (M5)

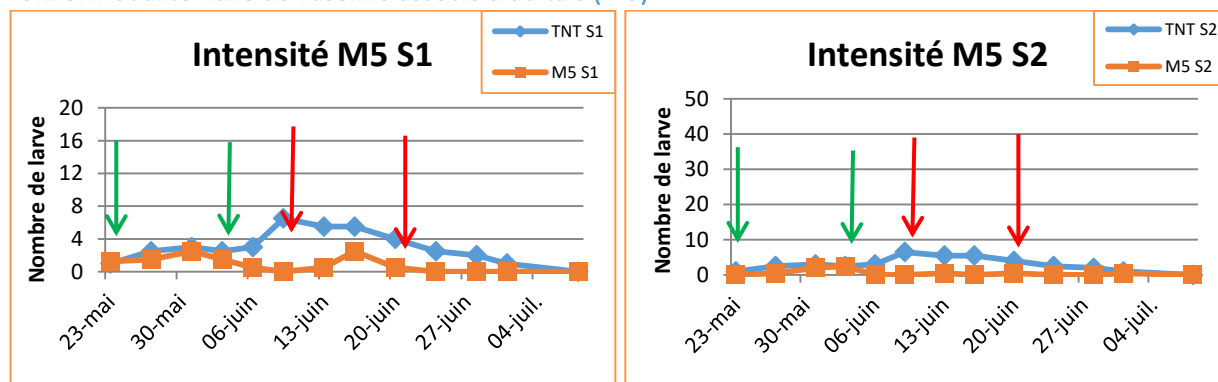


Figure 11 : Comparaison entre la modalité 5 (2 huile de vaseline associé à du talc) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 5. Les flèches en vert représentent les traitements réalisés avant les traitements à l'huile de vaseline (talc seul). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec l'huile de vaseline. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide argile kaolinite calciné associé à de l'huile végétale) et droite la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile végétale).

Malgré une faible population de départ, on constate une augmentation du nombre de larves, elle peut être due à un retard d'éclosion des œufs. Après le dernier traitement les intensités sont nulles. Les populations ont très vite diminué, ce qui prouve que les traitements réalisés sur cette modalité ont eu une efficacité.

Voir sur le [lien](#) tous les résultats des années précédentes.

3.3. Synthèse des résultats obtenus

3.3.1. Résultats de l'année 2015

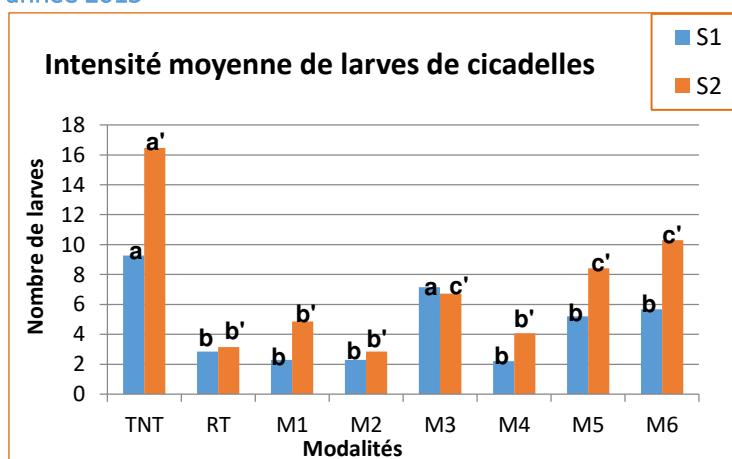


Figure 12 : Mise en parallèle des intensités moyennes de larves de cicadelles dans les différentes modalités réalisées dans les essais de 2015. Les statistiques réalisées pour ce graphique sont réalisées par stratégies.

Les groupes réalisés dans la figure 12 permettent de séparer statistiquement les différentes modalités. Concernant la stratégie 1 la modalité 3 (Argile associé aux terpènes de citrus) ne montre pas de différence significative par rapport aux témoins non traités. En comparaison toutes les autres modalités sont significativement différentes du témoin non traité, ce qui pourrait dire que ces modalités ont une efficacité. Les tests réalisés sur la stratégie 2 montrent 3 classes, une où se trouve le témoin non traité et une plus représentative de traitements qui ont tout aussi bien fonctionné que la référence technique tels

que la modalité 1, 2 et 4. Les modalités 3, 5 et 6 se retrouvent dans une autre catégorie considérée statistiquement moins efficaces que la référence technique. Pour autant, les modalités M1 S1, M2 S1 et M4 S1 ont tout de même des intensités plus faibles que la référence technique.

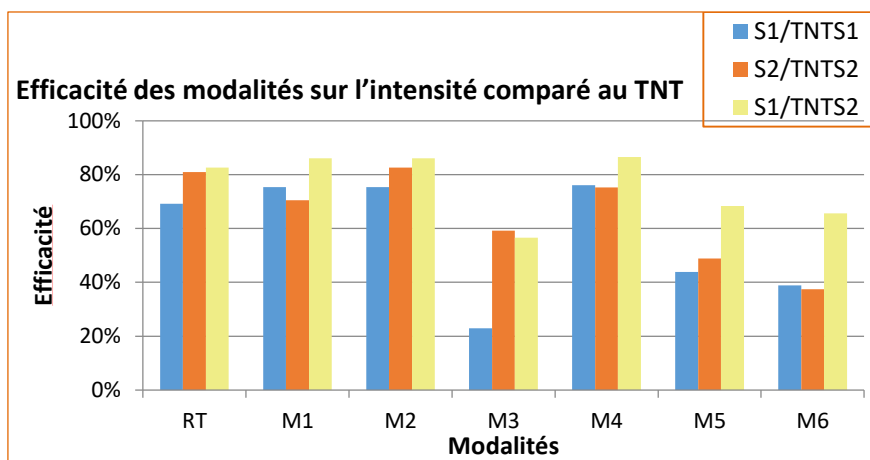


Figure 13 : efficacité de l'intensité observée des traitements par rapport au témoin non traité (TNT) des essais 2015. En Bleu la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et orange la stratégie 2 (sans traitement ovicide). En jaune une comparaison croisée des modalités de la stratégie 1 et des témoins non traités de la stratégie 2.

Les résultats précédents ont permis de voir que la stratégie S1 était la plus efficace. Des comparaisons entre S1 et TNT S1, S2 et TNT S2 et une dernière comparaison a été réalisée entre S1 et TNT S2. Cette dernière comparaison a été faite car la différence d'efficacité entre les stratégies s'explique par la différence de populations entre les témoins. Cette dernière comparaison confirme l'efficacité des traitements ovicides en complément des traitements larvicides.

En 2016, certains produits testés montrent un bon résultat dans l'amélioration de l'efficacité des traitements au Pyrèthres naturels comme moyen de lutte alternatif.

3.3.2. Résultats de l'année 2016

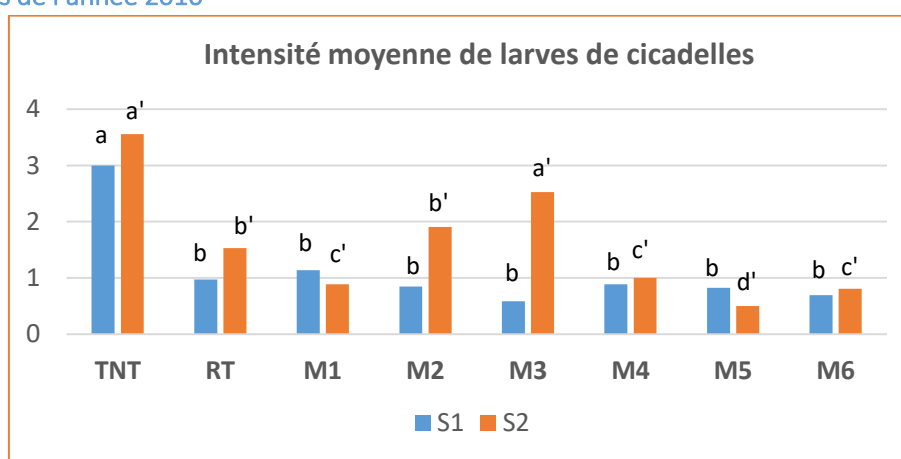


Figure 14 : Mise en parallèle des intensités moyennes de larves de cicadelles dans les différentes modalités réalisées dans les essais de 2016

Les modalités ont des moyennes de cicadelles très faibles (sauf la modalité 3 - stratégie 2) par rapport au TNT. Les modalités (M1, M2, M4, M5 et M6) sont au moins aussi efficaces que la RT. En moyenne les populations de larves sont plus importantes dans la stratégie 2. Les modalités où les intensités sont les

plus faibles se situent dans les alentours de 1 d'intensité. Pour autant, ces résultats doivent être pris avec précaution en raison de la faible présence des cicadelles cette année-là, le vignoble n'a pourtant reçu aucun traitement insecticide.

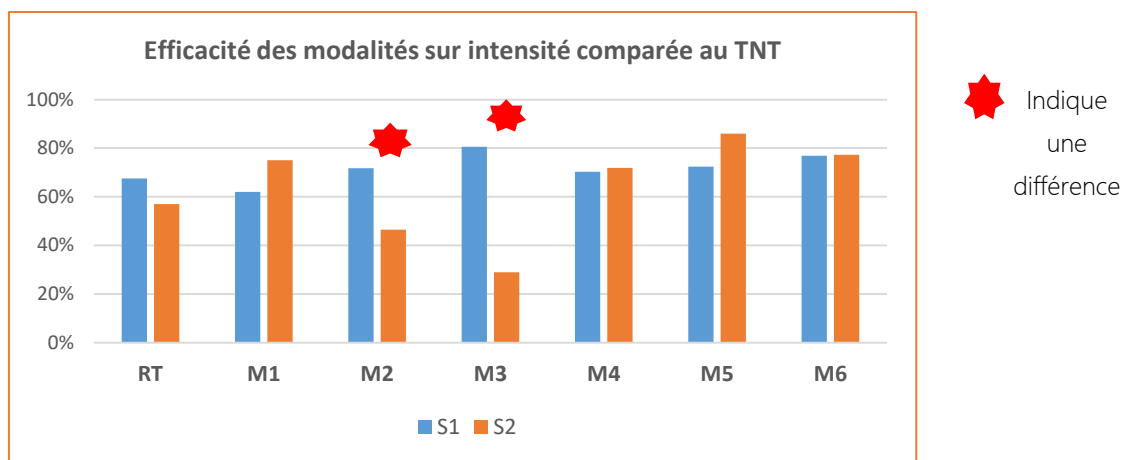


Figure 15 : Comparaison de l'efficacité des différents traitements par rapport au témoin non traité (TNT) lors des essais de 2016

Il y a une légère différence entre les 2 stratégies avec une efficacité légèrement plus importante pour la stratégie 1. Quoi qu'il en soit, les 2 stratégies (traitement ovicide avec l'huile de colza et l'argile kaolinite calcinée, l'huile de colza seule) ont permis de baisser les populations de cicadelles (30%~80% d'efficacité). Il existe une différence significative entre les stratégies pour les modalités 2 (pyrèthres naturels associés à de la macération d'ail) et 3 (pyrèthres naturels associés aux huiles essentielles), c'est-à-dire que la stratégie 1 est plus efficace avec ces 2 modalités.

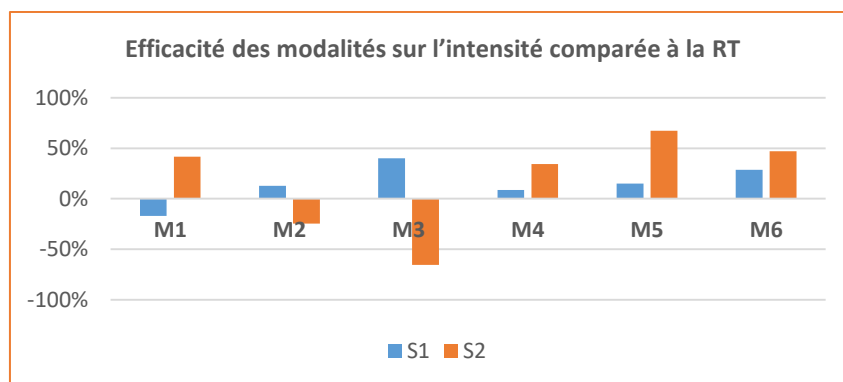


Figure 16 : Comparaison de l'efficacité des différents traitements par rapport à la référence technique (RT) lors des essais de 2016

Si on applique la stratégie 1 (traitement ovicide à l'huile de colza associée à de l'argile), une meilleure efficacité peut être observée sur la modalité 3 (traitée avec les huiles essentielles : *Citronnelle de Java* et *Origan Compact*). Pour la modalité 5 (huile de vaseline + talc) c'est la stratégie 2 (traitement ovicide avec de l'huile de colza) qui présente une meilleure efficacité. De plus, quelque soit la stratégie, les modalités huile de vaseline (modalités 4, 5, 6) sont plus efficaces que la RT. Comme précédemment, la faiblesse des populations rend les interprétations délicates.

4. Résultats obtenus en 2017

4.1. Modalité avec un traitement pyrèthres naturels puis terpène de citrus (M1)

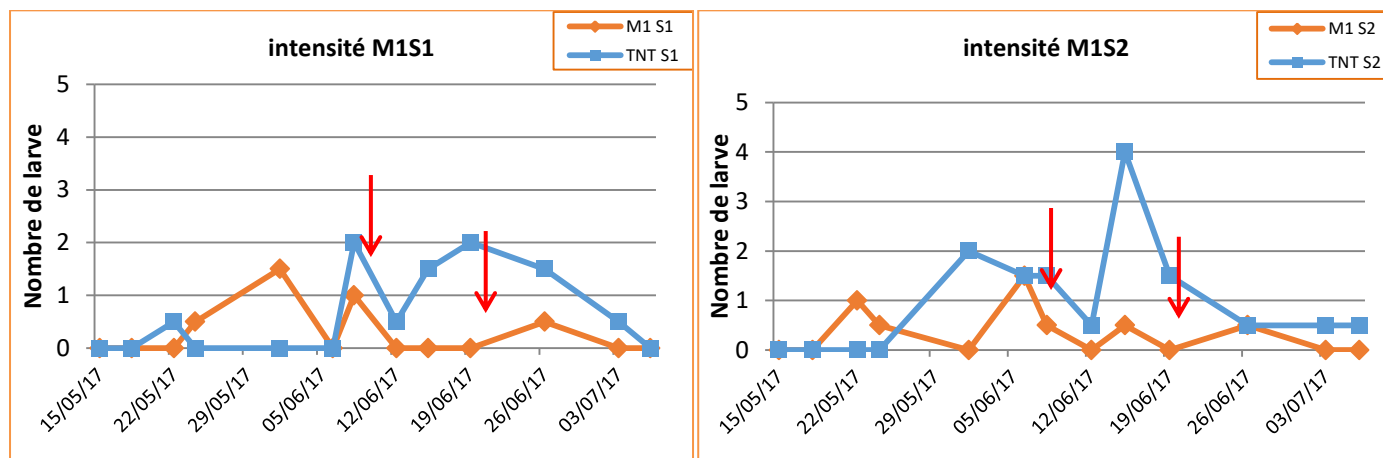


Figure 17 : Comparaison entre la modalité 1 (1 pyrèthre naturel et 1 terpène de citrus) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 1. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels.

Les populations sont en diminution après les traitements. En considérant les faibles populations de larves de cicadelles, il est tout de même possible de voir un effet des 2 traitements sur l'intensité des larves.

4.2. Modalité pyrèthres naturels associé à de la macération d'ail (M2)

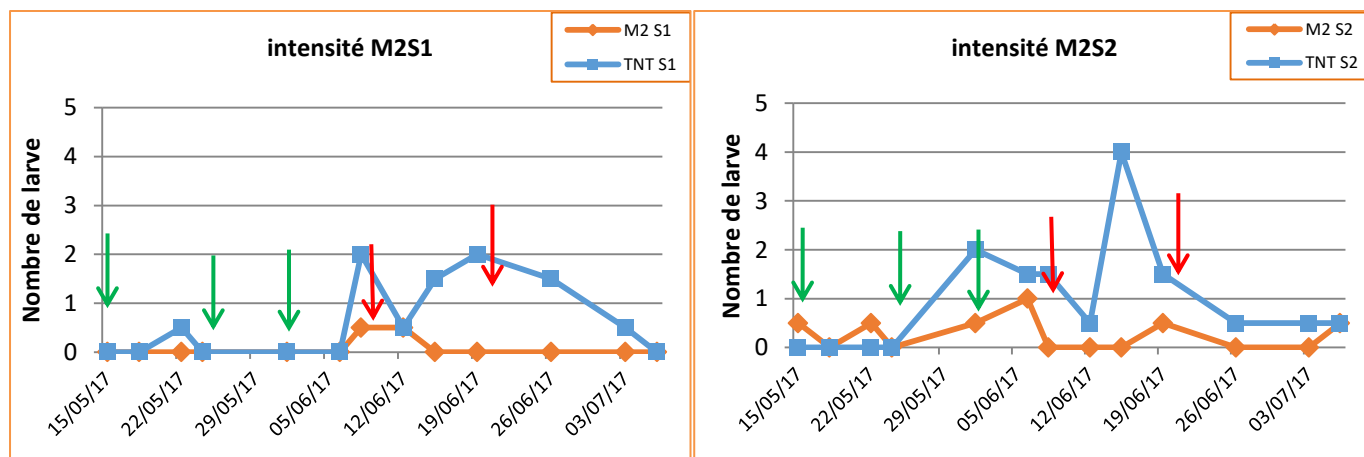


Figure 18 : Comparaison entre la modalité 2 (2 pyrèthres naturels associé à de la macération d'ail) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 2. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en vert représentent les traitements réalisés avant les traitements aux pyrèthres naturels (macération d'ail seul). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels.

Après les premiers traitements préventifs les populations ont diminués sur la stratégie 2. Une hausse est visible avant le premier traitement aux pyrèthres naturels (éclosions tardives ?). Après chaque traitement, les populations retombent vite à 0 d'intensité.

4.3. Modalité pyrèthres naturels associé à des huiles essentielles (M3)

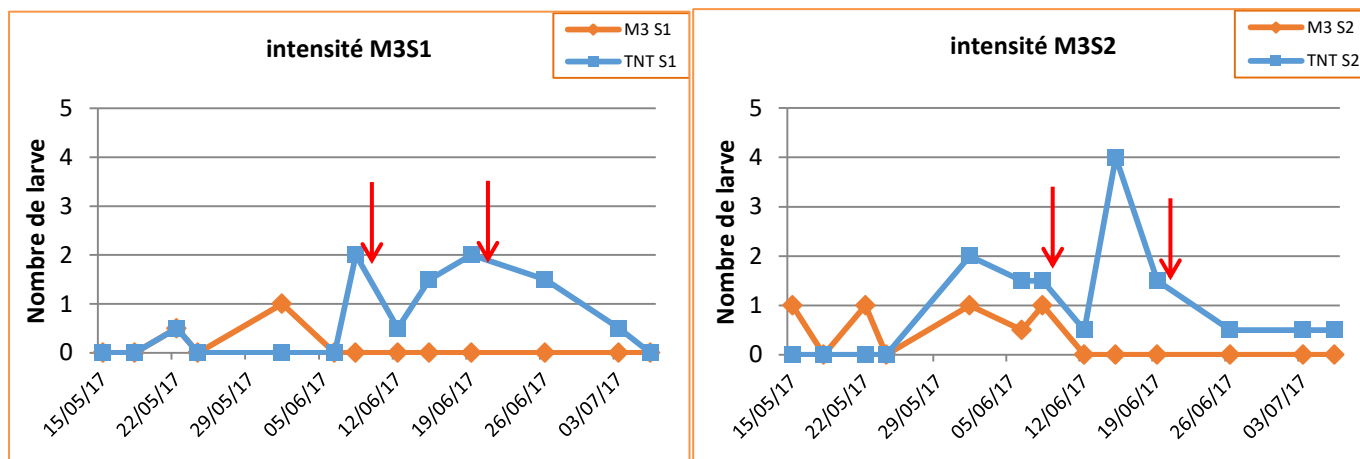


Figure 19 : Comparaison entre la modalité 3 (2 pyrèthres naturels associé à des huiles essentielles) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 3. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels.

Les traitements en association pyrèthre naturels et huiles essentielles montrent une « efficacité » car les populations n'augmentent pas au cours du temps et il n'y a pas de nouvelles éclosions ni d'augmentation de population de larves cela tend vers les 0 d'intensité.

4.4. Modalité huile de vaseline associé à de l'hydroxyde de calcium (M4)

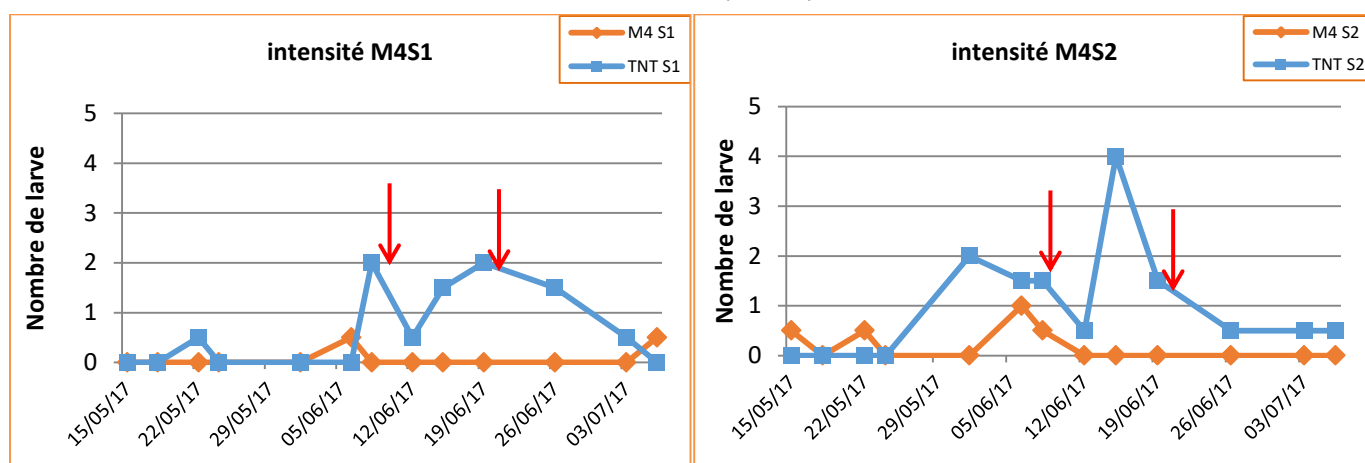


Figure 20 : Comparaison entre la modalité 4 (2 huile de vaseline associé à de l'hydroxyde de calcium) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 4. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels.

Comme précédemment les populations n'évoluent pas et tendent vers le 0 d'intensité. Dans ces modalités il n'y a pas de pyrèthres naturels mais des huiles de vaselines associé à de l'hydroxyde de calcium. Ce qui montre qu'il y a bien des alternatives aux pyrèthres naturels possible. Il serait intéressant de réitérer ces expériences sur une parcelle où les populations sont plus importantes pour voir l'efficacité de cette association. En effet pour des parcelles où les populations sont faibles, cette association est efficace.

4.5. Modalité huile de vaseline associé à du talc (M5)

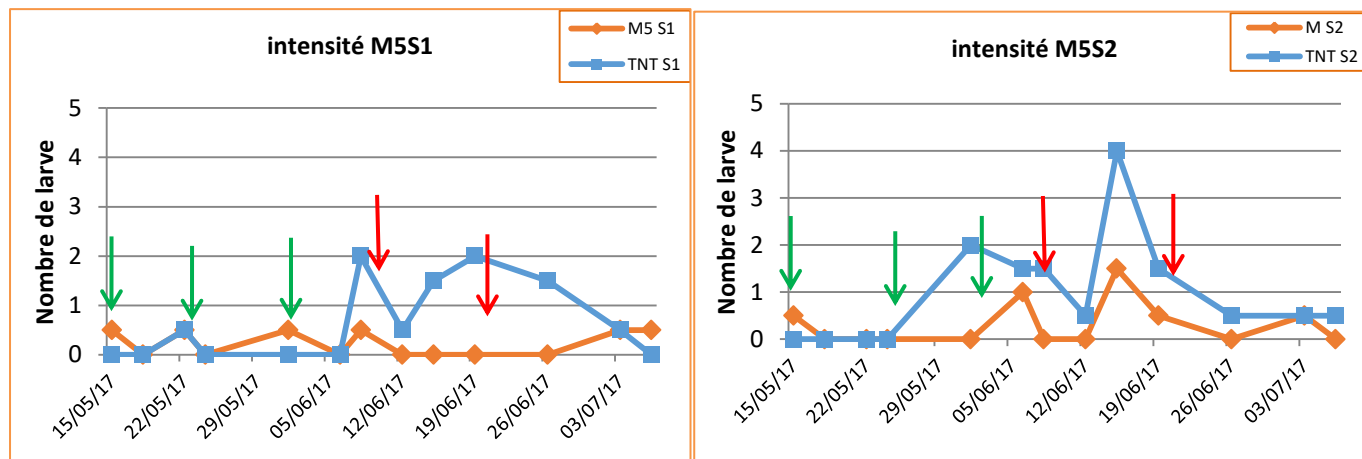


Figure 21 : Comparaison entre la modalité 5 (2 huile de vaseline associé à du talc) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 5. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en vert représentent les traitements réalisés avant les traitements à l'huile de vaseline (talc seul). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec l'huile de vaseline.

Ici également, les populations sont très faibles, les premiers traitements réalisés avant ceux à l'huile de vaseline montrent que le talc a une action ovicide et a un effet sur l'émergence des larves.

4.6. Modalité huile de vaseline associé à de l'argile (M6)

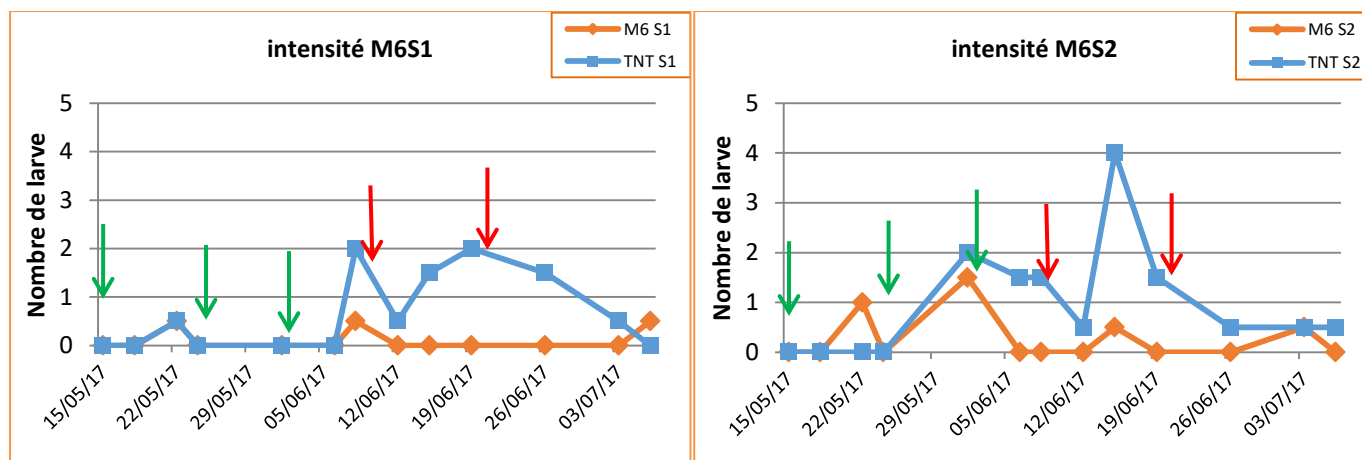


Figure 22 : Comparaison entre la modalité 6 (2 huile de vaseline associé à de l'argile) et le témoin non traité sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2017. En bleu la courbe du témoin non traité et en orange la courbe de la modalité 6. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et macération d'ail) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en vert représentent les traitements réalisés avant les traitements à l'huile de vaseline (argile seul). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec l'huile de vaseline.

Dans cette modalité il est possible de voir une action des stratégies, qui confirment ce qui avait été observés précédemment. Cette modalité montre l'efficacité des traitements alternatifs aux pyrèthres naturels. Il faut tout de même prendre en compte que les populations sont faibles sur le vignoble donc que ce traitement peut fonctionner sur de faibles populations.

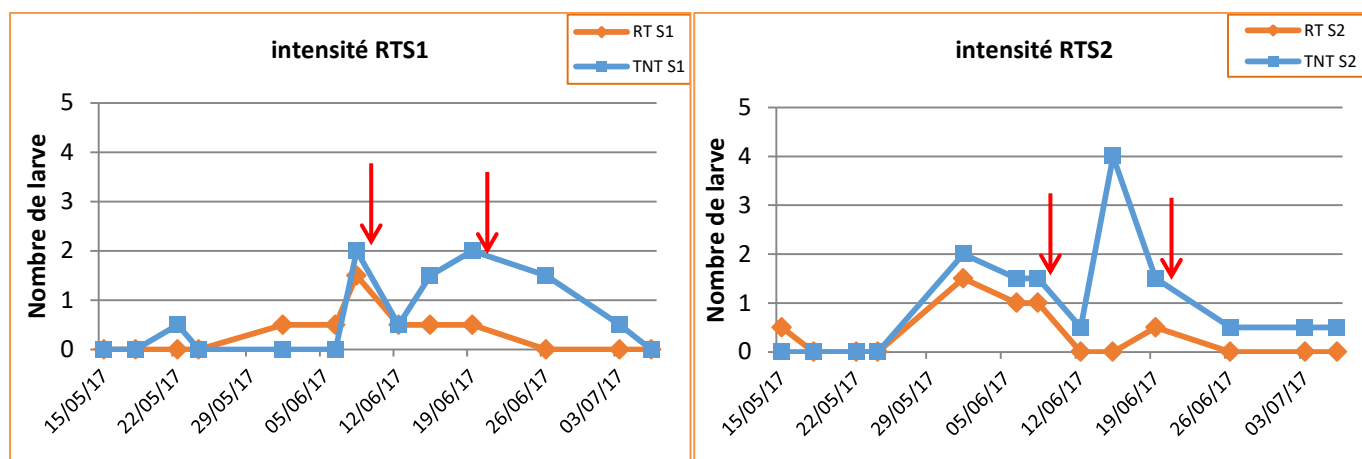


Figure 23 : Comparaison entre la référence technique (RT) et le témoin non traité (TNT) sur l'évolution des populations de larves lors des essais de 2016. En bleu la courbe du témoin non traité et en rouge la courbe de la référence technique. A gauche la stratégie 1 (traitement ovicide avec argile et associé à de l'huile végétale) et à droite la stratégie 2 (sans traitement ovicide). Les flèches en rouges représentent les traitements réalisés avec les pyrèthres naturels.

La référence technique est là pour voir si les alternatives sont aussi efficaces que les traitements aux pyrèthres.

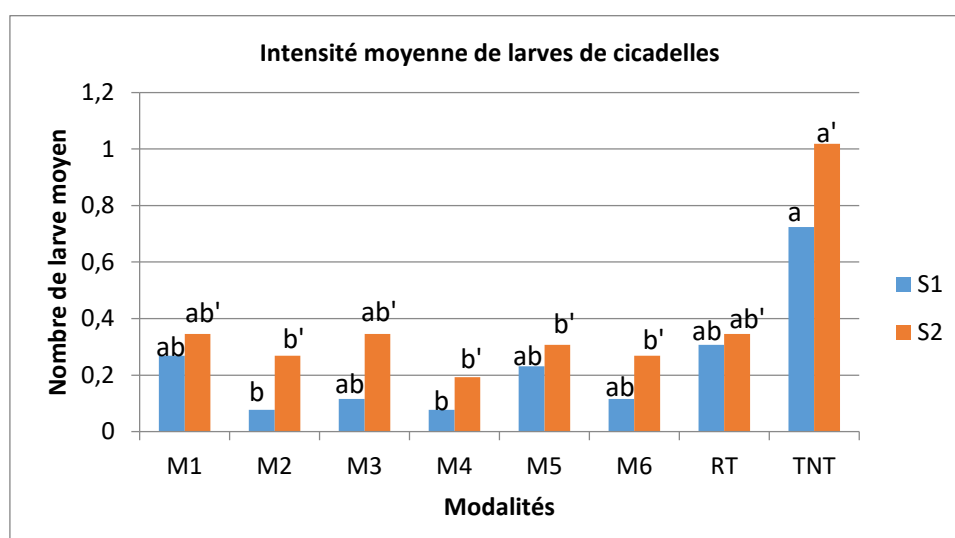


Figure 24 : Mise en parallèle des intensités moyennes de larves de cicadelles dans les différentes modalités réalisées dans les essais de 2017. Les lettres au-dessus des histogrammes représentent les tests statistiques réalisés sur les intensités moyennes, ces tests sont réalisés sur chaque stratégie séparément.

Une étude sur la moyenne des intensités au cours des essais a permis de montrer des efficacités de traitements par rapport au témoin non traité mais aussi par rapport à la référence technique. Malgré les faibles populations tout au long de l'essai : toutes les modalités montrent des efficacités comparables à la référence technique voir supérieurs. Les modalités 2 et 4 dans la stratégie 1 montrent une efficacité par rapport au témoin non traité, mais légèrement plus faible que la référence technique (sans différence significative). Les modalités 2, 4, 5 et 6 en stratégie 2 ont une efficacité par rapport au témoin non traité mais plus faible que la référence technique (sans différence significative). Cependant, les faibles populations empêchent de conclure quant à l'efficacité réelle des traitements.

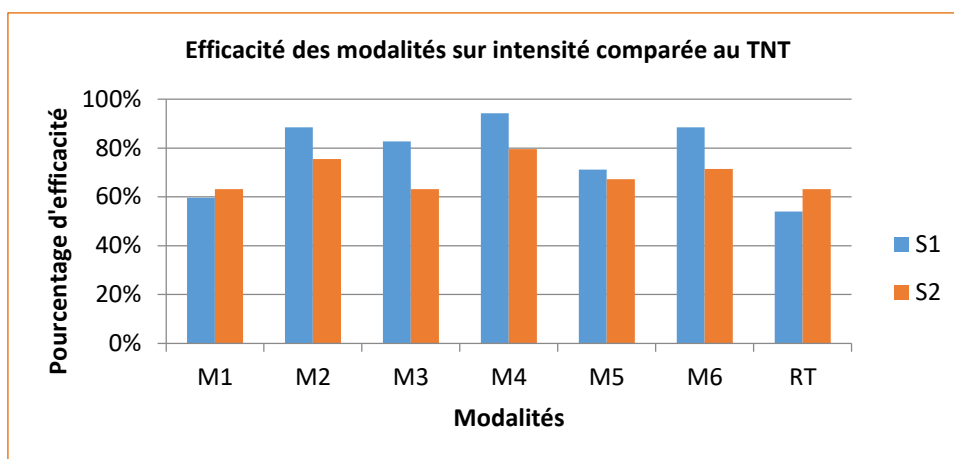


Figure 25 : Comparaison de l'efficacité des différents traitements par rapport au témoin non traité (TNT) lors des essais de 2017

Pour confirmer les résultats précédents vis-à-vis du TNT, ce graphique montre que les traitements ont été « efficaces » malgré la faible population des larves de cicadelles. Les traitements ont été au minimum 50% plus efficace que le TNT.

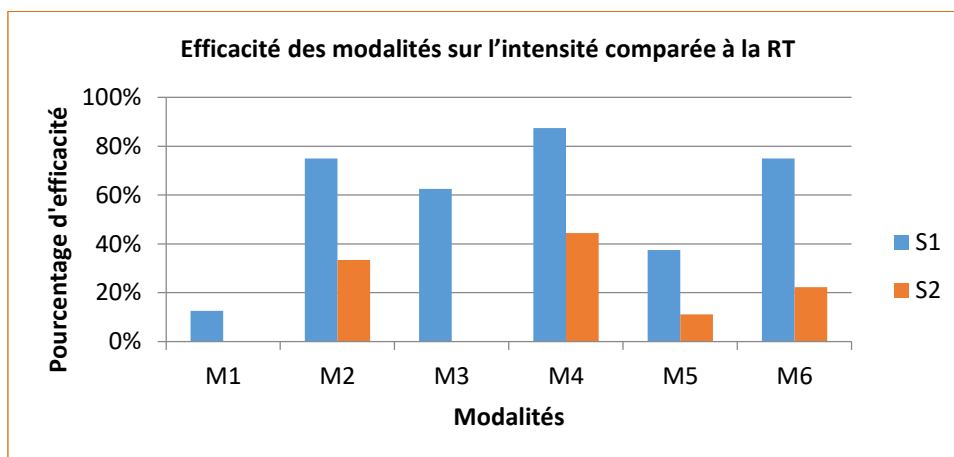


Figure 26 : Comparaison de l'efficacité des différents traitements par rapport à la référence technique (RT) lors des essais de 2017

Pour finir cette figure montre l'efficacité des traitements ovicide par rapport à l'absence de traitement ovicide. En effet toutes les modalités ayant eu une stratégie ovicide ont une meilleure efficacité que la RT.

Conclusion

Cette année, sur le site d'essai, nous avons observé une très forte diminution de la population de cicadelles de la flavescence dorée par rapport aux deux années précédentes. Cette diminution est encore plus visible que l'année 2016. Ce qui implique qu'il faut interpréter ces résultats avec beaucoup de prudence.

Le constat à faire à l'heure actuelle serait de changer de site d'expérimentation pour les essais de 2018, tout en trouvant un autre site hors P.L.O et avec des populations de cicadelles intéressantes. Pour autant des modalités se différencient par rapport au témoin non traité mais aussi par rapport à la référence technique. Il faut prendre en compte les statistiques réalisées qui ne peuvent nous permettre de conclure sur la réelle efficacité de ces traitements par rapport à la référence technique.

Sur ces 3 ans d'essais, il y a des tendances qui se distinguent. Ce serait intéressant que les modalités présentant les tendances les plus marquées puissent être testées dans d'autres sites d'essais, sur d'autres territoires de la région et au-delà afin de confirmer leurs intérêts comme candidats potentiels à la substitution du pyrèthre naturel.

Il serait intéressant d'intégrer ces expériences dans le cadre du protocole d'aménagement de lutte. C'est-à-dire de pouvoir améliorer les traitements obligatoires et de mettre en pratique les essais réalisés ces dernières années dans les zones obligatoires où les populations de cicadelles sont faibles faisant partie d'un protocole de suivi validé et encadré par le GDON & le SRAL.

Dans ce cas, cela permettrait de réduire d'au moins un traitement aux pyrèthres naturels, en changeant de paradigme et utiliser un ou deux traitements alternatifs avant d'appliquer des pyrèthres naturels si les populations de cicadelles dépassées les seuils actuels (*3 larves pour 100 feuilles*).

5. Bibliographie

5.1. Articles

Constant N., Lernould J. (2014). La gestion de la Flavescence dorée en viticulture biologique. SudVinBio et Chambre d'agriculture de l'Hérault, 17p.

Leboulanger A. et Dubreuil N. (2005). Evaluation de l'efficacité de l'Oviphyt® sur le Pou rouge de Californie. Corse (FR) : areflec. 4p. Rapport ER.COC.06.15

5.2. Livres

Petiot E. (2011). Utilisation des composés à dominante en mono-terpènes comme insectifuge, contrariant le développement des insectes et des œufs. In : Soigner les plantes par les huiles essentielles et les huiles végétales et minérales. Ed, Terran, Escalquens, pp.56-57.

Bernard A. (2013). Etude de l'efficacité de la Kaolinite calcinée dans la lutte biologique contre la cicadelle verte (*Empoasca vitis* Goethe) sur vigne - bilan de 3 années d'études - Mémoire de fin d'études Bordeaux Sciences Agro 78p.

5.3. Ressources en ligne

Agrobio Périgord (2016). Amélioration de l'efficacité et moyens de lutte alternatifs aux pyrèthres naturels contre la flavescence dorée. <http://www.agrobioperigord.fr/upload/moyens-de-lutte-alternatifs-aux-pyrethres-naturels.pdf>

Siegenthaler G. et Loriaud J.M. (2013). Traitement foliaire d'un vignoble avec du talc envelop F <https://www.domainedevens.com/DVH/traitement-foliaire-dun-vignoble-avec-du-talc-resultats/> (consulté le 03/05/2017)

6. ANNEXES :

ANNEXE 1 : résumé des traitements réalisés en 2017 et des dates de traitement pour chaque modalité

Modalité	TNT	RT	1	2	3	4	5	6
Produit		pyrevert [®]	Pyrevert [®] puis Prev-AM [®]	Pyrevert [®] +ail	Pyrevert [®] + huile essentielle	Ovihyt [®] + Hydroxyde de Ca	Ovihyt [®] + talc	Ovihyt [®] + argile
1er traitement		09/06	09/06	15/05	09/06	09/06	15/05	15/05
2ème traitement		20/06	20/06	24/05	20/06	20/06	24/05	24/05
3ème traitement				02/06			02/06	02/06
4ème traitement				09/06			09/06	09/06
5ème traitement				20/06			20/06	20/06
Nombre de traitements reçus	0	2	2	5	2	2	5	5

Partie II : Aménagement de la lutte avec les pyrèthres naturels

Aménagement de la lutte avec les pyrèthres naturels

Protocole expérimental dérogatoire dans les plans de lutte obligatoire contre la flavescence dorée en Aquitaine

Introduction

Depuis 2015 Agrobio Périgord met en pratique un protocole d'aménagement de l'utilisation des pyrèthres naturels dans les zones de luttes obligatoires contre la flavescence dorée. Ce protocole est issu d'un travail commun entre Agrobio Périgord, le GDON¹ du libournais et la FREDON² Aquitaine. Il a ensuite été validé par le SRAL³ Aquitaine. Il vise à réduire l'utilisation des traitements tout en maintenant une efficacité conforme aux exigences de la lutte obligatoire. Ayant donné des résultats encourageants en 2015 sur trois domaines du Bergeracois et en 2016 sur 6 domaines, avec un taux de réussite de 83 %, il a été reconduit en 2017.

Conformément aux attentes du plan Écophyto, il vise à comprendre et améliorer l'efficacité de l'usage des pyrèthres naturels, à optimiser la lutte et à sensibiliser les acteurs de la filière à l'observation des populations d'insectes.



Lutte obligatoire en Dordogne à l'aide de matières actives de synthèses

Actuellement, la lutte obligatoire est menée en Dordogne. Elle s'effectue par une série de traitements insecticides contre le vecteur de la flavescence dorée, *Scaphoïdeus titanus*. Chaque commune est classée par le GDON du Bergeracois selon 4 zones :

- 0 traitement (PLO⁴ et zone hors PLO),
- 1 traitement,
- 1+1/0 traitements,
- 2+1/0 traitements.

Les dates de traitements sont définies en fonction des dates d'éclosions et fixées par arrêté préfectoral, puis communiquées par le GDON aux viticulteurs concernés.

Le traitement facultatif (1/0) est un adulticide déclenché par commune en fonction des piégeages d'adultes de *Scaphoïdeus titanus* par le GDON.

Aménagement de la lutte avec les pyrèthres naturels

Dans le cadre d'une lutte avec des produits d'origine naturelle, seul les pyrèthrines naturelles sont homologuées. Leur mode d'action est une action neurotoxique sur les larves et n'agit exclusivement que par contact. Ces traitements s'inscrivent dans le cadre d'une lutte contre les larves et non contre

¹ Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles

² Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

³ Service Régional de l'Alimentation

⁴ Plan de lutte obligatoire

les adultes comme avec certaines matières actives de synthèse qui peuvent s'appliquer sur les adultes, ce qui ne permet pas à l'heure actuelle de mettre en place l'aménagement proposé par le GDON pour les substances actives d'origine naturelles. C'est pour cette raison que ce protocole existe, pour valider une méthode d'observation des larves qui permettrait de bénéficier, pour les substances naturelles, d'un modèle de décision similaire et aussi efficace que le piégeage pour les utilisateurs de matières actives de synthèse.

Plusieurs autres facteurs incitent à développer ce type d'aménagement :

- Le coût d'un traitement aux pyrèthres naturels, pour un utilisateur de matières actives naturelles, est très élevé. C'est le traitement le plus cher dans cette catégorie de produit (fongicides et insecticides confondus). De plus la dose imposée étant la dose d'homologation, aucune économie ne peut être réalisée dans ce sens.
- La non sélectivité de ces matières actives pose question quant à leur impact sur l'environnement, sur la biodiversité animale et particulièrement sur la faune auxiliaire. Cependant ce produit est très peu rémanent, le délai de retour dans les parcelles est de 6h. Sa toxicité pour l'environnement est faible, contrairement à certains insecticides de synthèses qui peuvent avoir des rémanences de 3 mois.
- Bien que l'efficacité ait pu être remise en cause par le passé, ce critère a été infirmé, mais il est vrai que le mode d'action « choc et de contact » du traitement demande une rigueur plus grande que la plupart des traitements quant aux bonnes conditions d'application du traitement.
- Enfin, dans un contexte où la lutte insecticide n'a pas bonne presse, que ce soit auprès des professionnels ou du grand public, il est intéressant de proposer des solutions visant à optimiser la lutte, dans le but de réduire l'utilisation d'un insecticide.

Objectifs du protocole :

Dans le cadre du plan de lutte obligatoire contre la maladie de la vigne Flavescence dorée, cet essai cherche à déterminer si un aménagement du dispositif est envisageable pour les utilisateurs de pyrèthres naturels. Il s'agit de tester la possibilité de rendre facultatif le dernier traitement dans les zones à 2+(1/0) et 1+(1/0) traitements obligatoires au même titre que pour les utilisateurs de matières actives chimiques non naturelles.

Les objectifs définis et à développer sont multiples :

- Optimiser l'efficacité de la lutte contre la flavescence dorée,
- Comprendre et améliorer l'efficacité de l'utilisation des pyrèthres naturels,
- Se conformer aux attentes du plan Écophyto, en réduisant la charge de traitement,
- Sensibiliser les acteurs de la filière à l'observation de larves et de leurs stades,
- Diffuser le mode opératoire et les résultats aux acteurs de la filière et notamment aux techniciens susceptibles de le mettre en application sur le territoire.

Principe du protocole :

Ce protocole dérogatoire est basé sur le volontariat. Il nécessite la signature d'une convention entre le vigneron, le GDON concerné et l'organisme de conseil individuel qui effectue les observations. D'autre part, une convention conseil est établie entre le GDON, l'organisme de conseil et la

FREDON. En aucun cas un viticulteur n'a le droit de mettre en pratique le protocole sur son domaine sans que le partenariat précédemment cité n'ait été mis en place.

Le parcellaire du vigneron est étudié afin d'éliminer dans un premier temps toutes parcelles ayant présenté des pieds contaminés l'année précédant la mise en place du protocole.

Ensuite, des îlots d'une surface maximale de 5 ha sont définis dans les secteurs à scénarios alternatifs (2+1/0 ou 1+1/0 traitements). Cette limite permet de restreindre les risques liés à une éventuelle hétérogénéité de la répartition des insectes dans le vignoble.

De plus, au sein de chaque îlot, trois parcelles sont choisies pour être observées préalablement, afin de déterminer celle qui comporte la population la plus importante de larves. On limite ainsi le risque d'erreur liée à l'hétérogénéité de répartition des larves. C'est cette parcelle qui sert par la suite de référence pour tout l'îlot concerné.

Une détection rigoureuse et régulière des larves de *Scaphoideus titanus* est effectuée par comptage sur 100 feuilles. Le protocole définit d'observer aléatoirement 100 feuilles de vigne réparties sur la surface de la parcelle observée. Les premières observations avant traitements qui concernent les jeunes larves de *S. titanus* se font préférentiellement dans leurs zones potentielles d'éclosion. Les stades jeunes (L1 et L2) sont peu mobiles, leur observation se fait donc proche des lieux d'éclosions, à savoir le vieux bois. Il peut s'agir du tronc et des têtes de souches, mais également des piquets du palissage, s'ils sont en bois non écorcés. On identifie ainsi facilement les feuilles les plus susceptibles d'accueillir des larves, sachant que la vigne est encore à un stade végétatif où sa surface foliaire n'est pas maximale. Pour les observations suivantes, la répartition étant plus homogène, les feuilles sont prises au hasard sur l'ensemble de la surface foliaire. Le nombre de comptage de larve est défini à l'avance en fonction du scénario (1+1/0 ou 2+1/0). Voir Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 Liste des comptages d'observation de larves en fonction des deux scénarios : 1+1/0 et 2+1/0

Comptage	Abréviation	1+1/0	2+1/0	règle de décision
Avant le premier traitement	T0	oui	oui	Sur 3 parcelles, il sert à identifier la parcelle de référence et estimer le taux de population de larve avant traitement
3 à 5 jours après le premier traitement	T1(1)	oui	oui	
5 à 7 jours après le premier traitement	T1(2)	oui	non	Sert de prise de décision du traitement facultatif
7 jours après T1(2)	T1(3)	oui	non	Permet de valider la décision de ne pas traiter du comptage T1(2)
3 à 5 jours après le second traitement	T2(1)	oui	non	Dans le scénario 1+1/0 valide l'efficacité du traitement facultatif
5 à 7 jours après le second traitement	T2(2)	non	oui	Sert de prise de décision du traitement facultatif
7 jours après T2(2)	T2(3)	non	oui	Permet de valider la décision de ne pas traiter du comptage T2(2)
3 à 5 jours après le troisième traitement	T3	non	oui	Dans scénario 2+1/0 valide l'efficacité du traitement facultatif

tement				
Dernier comptage de validation par la FREDON	FR	oui	oui	Réalisé par un technicien de la FREDON, il permet d'entériner la décision d'aménagement.
Piégeage	P1, P2, P3	Oui	Oui	Un relevé par semaine pendant 3 semaines entre fin juillet et mi-août

Seuil de déclenchement du traitement facultatif

Lors du deuxième comptage après le dernier traitement obligatoire, le nombre de larve obtenu sert à la décision du déclenchement du traitement facultatif. Le déclenchement du traitement facultatif se fait en fonction de seuils prédéfinis (cf. Tableau 2). Il s'effectue de la même manière que tous les autres, à la différence qu'il peut être effectué sur 100 feuilles de plus si la première observation donne entre 1 et 3 larves. Cela permet de réduire l'impact d'un biais dû à l'observation. La décision finale dépend d'un dernier comptage effectué par la FREDON.

Tableau 2 règle de décision de déclenchement du traitement facultatif en fonction du seuil défini

Observations	Décisions	
$(CFD/100) \geq 3$	Déclenchement du traitement larvicide	
$0 < (CFD/100) < 3$	$(CFD/200) \geq 6$	Déclenchement du traitement larvicide
	$(CFD/200) < 6$	Pas de traitement supplémentaire
$(CFD/100) = 0$	Pas de traitement supplémentaire	

(CFD/100) : nombre de larves de *S. titanus* sur 100 feuilles

(CFD/200) : nombre de larves de *S. titanus* sur 200 feuilles, en tenant compte des 100 déjà observées

Enfin un contrôle par piégeage des adultes dans les pièges Tri-Anglué[®] est effectué à partir du mois de juillet pour valider l'efficacité des traitements et, confirmer la bonne maîtrise de la cicadelle. Trois relevés sont effectués, leur fréquence est hebdomadaire.

Résultats et observations :

Résultats des années précédentes :

Tableau 3 Synthèse des données et résultats des années 2015 et 2016

Années	Participants	Nombre d'ilots	Surface (ha)	réduction (ilots)	réduction (surface)
2015	3	5	14,78	80 % (4/5)	78 %
2016	6	12	41,78	83 % (10/12)	84 %

Le protocole validé au printemps 2015 a été mis en application en 2015 puis en 2016. Ces premières années ont permis de s'assurer qu'il était bien possible de réduire d'un traitement la lutte en faisant passer les populations de larves sous les seuils fixés.

Le tableau ci-dessus synthétise les données des années 2015 et 2016. En 2015, le protocole était en phase de test, le seul échec d'aménagement est dû à un défaut d'épamprage avant traitement. En effet, cette zone est sensible car les larves ont tendance à y être en nombre car c'est proche de leur site d'éclosion et les pulvérisateurs ne sont pas réglés pour y positionner un traitement. Ces zones peuvent devenir des « réservoirs » de recolonisation pour des larves qui réintégreraient ensuite le feuillage principal, pouvant laisser penser que le traitement n'a pas été efficace.

En 2016, la décision a été prise d'augmenter la surface observée, l'efficacité du protocole cette année-là est sensiblement la même. Les deux échecs identifiés ont été attribués au très grand nombre de larves sur ses parcelles avant traitement (cf. Tableau 4 ci-dessous), sachant que les parcelles étaient en zone à 1+1/0, ce qui ne laissait qu'une seule application pour descendre en dessous du seuil de 3 larves pour 100 feuilles. Cela demandait respectivement une efficacité de traitement de 98 % et 94%. Hors, les efficacités du premier traitement ont été de 77 % et 72 %. Ces chiffres sont respectable, donc on ne peut pas incriminer la qualité de pulvérisation, c'est bien la pression forte qui est responsable de l'échec de l'aménagement. Ce n'est cependant pas un échec du protocole, au contraire, il a parfaitement rempli son rôle en effectuant un traitement qui se justifie afin d'atteindre les objectifs de seuils de populations. En effet, le traitement déclenché a permis de descendre les populations en dessous du seuil de 3 larves sur 100 feuilles pour l'une (2 larve) des ilots et de s'en rapprocher pour l'autre (5 larves). Ce qui donne des efficacités de lutte de 98 % et 89 %.

Tableau 4 Efficacité attendu et réel des traitements sur les deux ilots en zone 1+1/0 qui n'ont pas bénéficiés de l'aménagement en 2016

	Ilot RAZ-TD-1.1	Ilot SAU-SC-1.1
Nombre de larve avant traitement (sur 100 feuilles)	118	47
Efficacité attendu pour descendre en dessous du seuil	98 %	94 %
Efficacité réel du traitement 1	77 %	72 %
Déclenchement du traitement 2 comme prévu par le protocole		
Efficacité après le traitement 2	98 %	89 %

Résultats 2017 :

En 2017, les surfaces suivies avec le protocole ont encore augmenté. Il y a 12 vigneron, 27 ilots pour 101 ha (cf. Tableau 5). 78 % des ilots ce qui représente 75 % des 101 ha ont pu se passer du dernier traitement.

Tableau 5 Synthèse des données et résultats des 3 années d'études

Années	Participants	Nombre d'ilots	Surface (ha)	réduction (ilots)	réduction (surface)
2015	3	5	14,78	80 % (4/5)	78 %
2016	6	12	41,78	83 % (10/12)	84 %
2017	12	27	101,26	78 % (21/27)	75 %

Deux types de cas de figures ont été rencontrés cette année dans les ilots où l'efficacité de lutte n'était pas suffisante dès le premier traitement. Sur l'un des ilots, l'efficacité du premier traitement est de 59 %, ce qui est peu comparé aux autres ilots. Cette réduction n'a pas permis de passer en dessous du seuil. En analysant les conditions du traitement, on se rend compte qu'il a été positionné quatre jours plus tôt que le conseil donné au contraire des autres ilots (le 8 juin contre le 12) ; de plus, il a été effectué en mélange avec un traitement fongicide (cuivre et soufre), sachant que l'interaction avec ses produits peut avoir un effet négatif sur l'efficacité des pyrèthres naturels. Si le traitement avait été réalisé en spécifique et 4 jours plus tard, il est raisonnable de penser qu'il aurait

pu atteindre une meilleure efficacité. Dans ce cas, l'efficacité attendue pour passer en dessous du seuil était de 72 % (cf. Tableau 6).

Pour les cinq autres parcelles n'étant pas arrivées en dessous du seuil de larves, on suppose un défaut de qualité de pulvérisation. Les vignes sont conduites en « non taille » et avec peu de rognages, la haie foliaire est donc très épaisse. Il est possible que le traitement ait eu plus de mal à pénétrer dans l'ensemble de la végétation. Malgré tout l'efficacité après le second traitement atteint ou se rapproche de l'efficacité attendu. Dans ces conditions un test au papier hydrosensible, une vitesse adaptée et une excellente qualité de pulvérisation devrait pouvoir régler cette légère défaillance.

Tableau 6 Efficacité attendu et réel des traitements sur les six ilots qui n'ont pas bénéficiés de l'aménagement en 2017

	Ilot RAZ- TD-1.1	Ilot MON- GC-1.1	Ilot MON- GC-1.2	Ilot MON- GC-1.3	Ilot MON- GC-1.4	Ilot MON- GC-1.5
Nombre de larve avant traitement (sur 100 feuilles)	11	23	27	36	32	20
Efficacité attendu pour descendre en dessous du seuil	72 %	87 %	89 %	92 %	91 %	85 %
Efficacité réel du traitement 1	59 %	83 %	70 %	42 %	63 %	10 %
Déclanchement du traitement 2 comme prévu par le protocole						
Efficacité après le traitement 2	72 %	91 %	89 %	86 %	97 %	80 %

Au final en 2017, les résultats attendus confirment ceux des années précédentes.

Discutions et perspectives d'études

Critères de réussite d'un traitement

Après trois années d'étude, le protocole nous permet de mettre en évidence différents paramètres qui influent sur la réussite de l'aménagement :

Dans un premier temps, c'est la qualité de pulvérisation qui détermine en grande partie la réussite d'un traitement. Pour cela, il est impératif de faire un test au papier hydrosensible afin de vérifier la qualité de pulvérisation et à défaut effectuer les réglages nécessaires pour la rendre suffisante. Les zones cible dans le traitement contre les larves de *S. titanus* se situent face inférieure des feuilles et principalement dans le bas de la végétation et proche des piquets lorsqu'ils sont en bois non écorcé.

Le deuxième critère est une bonne prophylaxie. L'emplacement des zones cible oblige à une bonne rigueur de ce critère. L'épamprage avant traitement est ici une opération primordiale. Un relevage correct et une bonne aération de la végétation sont également importants pour optimiser la qualité de pulvérisation.

Enfin, la date de traitement impact l'efficacité à cause du mode d'action des matières actives. Les pyrèthres ayant une action choc et de contact qui ne dure que quelques minutes, à heures, après application. Il faut que la larve soit directement touchée par le produit. Cela signifie que, si toutes les éclosions n'ont pas eu lieu à la date du traitement, les larves qui sortiront dans la végétation après le traitement ne seront pas affectées par les pyrèthres naturels. Il convient donc de s'assurer de la présence d'un maximum de larve. Pour cela la méthode la plus efficace consiste à identifier les stades larvaires dans le feuillage. Plus les stades sont avancés (L3 à L5) plus on pourra supposer qu'il reste peu de juvéniles à naître et donc conseiller une date dans la fourchette proposées par le GDON.

Taux de réussite du protocole d'aménagement

En rappelant que les viticulteurs sont volontaires. Les conditions de sélection sont : la présence de parcelles dans des communes à scénario alternatif, et d'avoir des parcelles indemnes de flavescence dorée l'année précédente.

Les ilots actuels semblent représentatifs de la situation du Bergeracois, il faut cependant rester prudent car des facteurs influent sans doute sur l'échantillon. Le principe du protocole est d'accompagner et conseiller les viticulteurs pour qu'ils augmentent l'efficacité de lutte sur leurs parcelles. On peut estimer que la répartition des parcelles a été sélectionnée de manière aléatoire sur le territoire. Elle est assez homogène et représente 9 secteurs sur les 52 en aménagement de la lutte, soit 17 %. Si l'on considère que ce sont majoritairement les vigneron bio qui utilisent les pyrèthres naturels et sachant que la surface actuelle (certifiée et en conversion) est d'environ 1450 ha en Bergeracois (chiffres de l'agence bio 2015), on peut dire que le protocole représente 7 % de la surface concernée par ce type d'aménagement. En 2017, on peut donc considérer que les 101 ha du protocole donnent une vision représentative de la lutte aux pyrèthres naturelles que ce soit en terme de pression, on d'efficacité de traitements.

De plus la régularité des résultats sur trois ans conforte cette hypothèse de représentativité. Il n'est pas illusoire de penser que dans les conditions de 2017, en mettant en œuvre les bonnes pratiques et en bénéficiant d'un suivi, 75 % de la surface du vignoble concerné par l'aménagement de la lutte et indemnes de pieds flavescents pourrait se passer d'un traitement sans porter préjudice à l'efficacité de la lutte obligatoire.

En allant plus loin, on note également chaque année un certain nombre de parcelles dans lesquels les populations de larves sont en dessous du seuil fixé avant le premier traitement. Ces observations surprenantes prouvent que les repartitions de larves de *S. titanus* dans des territoires soumis à lutte obligatoire sont très hétérogènes (cf. Tableau 7). En 2017, 40 % des ilots auraient pu se dispenser de la totalité des traitements obligatoires sans porter préjudice à la qualité de la lutte. Cette disposition n'est cependant pas encore possible actuellement, mais pourrait être des pistes d'évolution pour ce protocole, tout en contraignant à l'exigence du SRAL dans la maîtrise de cette maladie de quarantaine et celle du plan Écophyto 2 sur la réduction des produits de protection des plantes.

Tableau 7 Nombre d'ilots où les populations de larves étaient en dessous du seuil avant le premier traitement en 2016 et 2017

Années	Nombre d'ilots suivis	ilots ayant des taux de larves en dessous du seuil avant traitement	Ilots n'ayant aucunes larves tout au long des observations
2016	12	4	1
2017	27	14	11

Conclusion

Le protocole d'aménagement de lutte avec les pyrèthres naturel en est à trois ans de mise en pratique. L'augmentation des surface suivit cette année a permis de conforter les résultats des années précédentes. Avec un taux d'efficacité proche de 80 %, on estime qu'il est tout à fait possible de réduire d'un traitement la lutte obligatoire tout en maintenant un niveau d'efficacité de traitement suffisant selon les conditions de ce protocole. Le suivi et l'accompagnement des viticulteurs permettent

d'optimiser ces résultats. Le protocole demande encore à être testé plusieurs années, mais, il se dégage une certaine constance des résultats dans le Bergeracois qui laisse penser qu'il serait très bénéfique de pouvoir en faire profiter le plus grand nombre. C'est pourquoi, il serait intéressant dès maintenant d'étendre les surfaces suivies par ce protocole, en incitant d'autres organismes techniques, d'autres GDON et d'autres régions à se l'approprier et à le tester. Ce n'est qu'à grande échelle que l'on pourra valider la pertinence d'un tel aménagement. De plus, des perspectives d'évolution se dessinent et un certain nombre de questions se posent.

Est-il possible de réduire encore la charge de traitement dans les ilots ayant des très faibles populations de larves, voir nulles ? Pourrait-on envisager d'utiliser des produits alternatifs aux pyrèthres naturels sur les ilots du protocole en dessous des seuils de larves ? Peut-on encore améliorer l'efficacité du traitement ? Serait-il intéressant d'aménager les dates pour qu'elles soient les plus optimales pour ce type d'aménagement ? Comment fonctionnerait un tel aménagement dans d'autres régions viticoles ? Enfin, il ne faut pas occulter les autres champs de recherche. Il est important en parallèle, de continuer à chercher des moyens de lutte alternatifs et d'autres solutions pour enrayer et éradiquer cette maladie.

Article rédigé par :

Thomas Suder Technicien viticole à Agrobio Périgord

viticulture@agroibioperiogrd.fr – 06 82 87 99 63

Avec la participation :



Cette action est soutenue par :





● **AGROBIO PÉRIGORD** ●

Les Agriculteurs **BIO** de Dordogne



Pour en savoir plus

AgroBio Périgord

Pôle Viticole

ZA Vallade

24112 BERGERAC cedex

Tél. 05 53 57 62 24

viticulture@agrobioperigord.fr