

**AFPP 11<sup>e</sup> CONFÉRENCE INTERNATIONALE  
SUR LES RAVAGEURS ET AUXILIAIRES EN AGRICULTURE  
MONTPELLIER 25-26 OCTOBRE 2017**

**EFFETS NON INTENTIONNELS SUR LA BIODIVERSITE FONCTIONNELLE DU THIAMETHOXAM EN  
VIGNE : SYNTHÈSE DE 3 ANNEES D'ETUDES**

R. ROUZES (1), A. ZABOROWSKI, J.-B. DROUILLARD, G. ROBERT, C. SENECHAL, A. FOUGEROUX (2)

<sup>(1)</sup> Entomo-Remedium, 35 Avenue du chêne vert, 33550 Paillet – France – [contact@entomo-remedium.com](mailto:contact@entomo-remedium.com)

<sup>(2)</sup> Syngenta, 12 Chemin de l'Hobit, 31790 Saint-Sauveur, France.

### **RÉSUMÉ**

Les insecticides néonicotinoïdes sont largement employés dans le monde pour réguler les insectes ravageurs des cultures et les parasites des animaux de compagnie. Ces insecticides présentent de nombreux avantages liés à leur profil éco-toxicologique favorable de manière générale pour l'utilisateur et l'environnement. Une étude conduite en vigne en 2014, 2015 et 2016 en conditions pratiques d'application montre que les effets non intentionnels du thiaméthoxam sur l'entomofaune de l'agrosystème viticole, en comparaison à d'autres substances actives, sont plus faibles. La synthèse présente les résultats des évaluations, concernant notamment le groupe fonctionnel des auxiliaires mais aussi sur les ravageurs cibles (Cicadellidae). Elle rappelle également que cette entomofaune utile s'est fortement développée suite à l'amélioration continue du profil environnemental des insecticides.

Mots-clés : auxiliaires, échantillonnage, vigne, Cicadellidae, néonicotinoïdes.

### **ABSTRACT**

#### **NON-INTENTIONAL EFFECTS ON THE FUNCTIONAL BIODIVERSITY OF THIAMETHOXAM IN VINE: SYNTHESIS OF 3 YEARS OF STUDY**

Neonicotinoids are widely used in the world to control a lot of pests in crops and animals including pets. Due to their eco-toxicological profile, this class of insecticides presents several advantages for users and environment. A long term study carried out in 2014, 2015 and 2016 on grapes under practical conditions showed less side effects of thiamethoxam compared to others active ingredients. This communication present results of assessments especially on functional groups of beneficial arthropods but also target pests such as jassids (Cicadellidae). It also reminds that this beneficial entomofauna has been improved thanks to continuous progress in environmental profile of insecticides.

Keywords: beneficials, sampling, vine, Cicadellidae, neonicotinoids.

## INTRODUCTION

Plusieurs cicadelles sont susceptibles de causer des dégâts en viticulture. Toutefois, *Scaphoideus titanus* Ball constitue à ce jour le ravageur principal du vignoble français, tant par le risque économique lié à la vection du phytoplasme de la flavescence dorée que par les surfaces concernées.

En effet, la flavescence dorée reste pour le moment une maladie incurable de la vigne. En l'absence de contrôle, la flavescence prolifère et peut entraîner la destruction totale d'un vignoble en quelques années. Pour ces raisons, elle est inscrite sur la liste des organismes nuisibles de quarantaine au titre de l'arrêté ministériel du 9 juillet 2003.

La lutte contre la flavescence dorée est mise en œuvre dans le cadre d'arrêtés préfectoraux de lutte collective obligatoire. Suivant les départements, les modalités de lutte varient mais reposent cependant sur des règles générales communes (Verpy *et al.*, 2015) :

- définition d'un périmètre de lutte obligatoire dès la découverte d'un pied contaminé. Ce périmètre englobe la commune concernée et les communes limitrophes.
- Mise en œuvre d'un régime de traitement obligatoire variant selon les cas entre une et trois applications insecticides par an dans le périmètre défini. Jusqu'à présent, cette lutte est uniquement chimique. Elle vise à détruire la cicadelle vectrice.

Originellement, *S. titanus* est une cicadelle polyphage du continent nord-américain (Chuche et Thiery, 2015). Importée accidentellement, elle a d'abord été identifiée dans le Sud-Ouest de la France en 1958 et dans nos conditions, elle est strictement ampélophage (Boudon-Padieu, 2015). Cette monophagie n'a pas été remise en cause jusqu'à présent, ce qui permet de limiter la lutte à la vigne. Cependant, depuis 1958, elle n'a pas cessé d'accroître son aire d'extension et elle peut maintenant être observée dans tous les vignobles français et européens. En effet, cette espèce nord-américaine introduite à l'état d'œufs (non parasités) ne subit que peu la régulation naturelle en Europe. Dans la plupart des cas, la flavescence dorée lui est associée sauf en Champagne et en Alsace. Actuellement en France, la lutte insecticide contre la cicadelle vectrice de la flavescence dorée concerne environ 450 000 ha soit 60 % du vignoble français. Celle-ci recommande entre un et trois traitements selon les situations.

Grâce à l'amélioration des méthodes d'observation et à la définition de seuils plus précis, cette lutte insecticide a pu être simplifiée puisqu'au départ, elle s'appuyait sur trois interventions sur larves complétées par deux contre les adultes. Elle s'établit maintenant entre une et trois applications d'insecticides.

Cette protection chimique est rendue efficace par la monophagie de *S. titanus* et par son cycle puisqu'elle n'a qu'une génération par an. Les familles insecticides utilisées ont évoluées dans le temps. Tout d'abord réalisée au moyen d'insecticides organophosphorés (parathion, diméthoate, formothion...), la lutte chimique est actuellement principalement conduite en utilisant des pyréthrinoïdes. Toutefois, en raison des surfaces concernées, la diversité des modes d'action mis en œuvre est une condition nécessaire à la limitation d'apparition de populations résistantes de cicadelles.

C'est dans ce contexte que le thiaméthoxam a été développé puis autorisé sur vigne en 2013. Cette substance active de la famille des néonicotinoïdes présente une activité très intéressante contre les hémiptères, dont les cicadelles, et elle offre une alternative à l'utilisation de pyréthrinoïdes avec une durée d'activité de plusieurs semaines.

Son appartenance à la famille des néonicotinoïdes a suscité des interrogations quant à de possibles effets non intentionnels. Pour y répondre nous avons conduit une étude en plein champ et en conditions pratiques d'utilisation en 2014, 2015 et 2016. Dans le cadre de la lutte obligatoire, nous avons comparé l'effet cumulatif des programmes, soit uniquement à base de thiaméthoxam, soit avec alternance des substances actives de référence contre les cicadelles.

Les objectifs principaux de cette étude sont de :

- Mesurer les effets non intentionnels pluriannuels sur les différents cortèges d'auxiliaires de la vigne (prédateurs et parasitoïdes),
- Mesurer l'efficacité de programmes insecticides sur les Cicadellidae, dont la cicadelle vectrice de la flavescence dorée, *S. titanus*.

Cette communication résume les principaux résultats de ces travaux.

## MATERIEL ET METHODES

Cette étude en grandes parcelles a été conduite dans le vignoble bordelais dans la commune de Jau-Dignac et Loirac (45°24'16.4"N, 0°57'18.1"W). La parcelle d'étude, cultivée en cépage Merlot de 15 ans, se caractérise par un sol de Graves représentatif de la région.

Ce site a été choisi pour deux raisons : d'une part la population présente de cicadelles et d'autre part le fait que la parcelle soit hors périmètre de lutte obligatoire. Deux formulations commerciales de thiaméthoxam ont été utilisées : Luzindo® (2014) à base de thiaméthoxam et de chloranthraniliprole (1) et Reason®(2015-2016) composée de thiaméthoxam seul.

Sur chaque parcelle de viticulteur, les échantillonnages sont effectués au moyen de battages et prélèvements de feuilles. Les échantillonnages sont réalisés avant et après au plus proche de la date d'application en prenant en compte les conditions climatiques.

En 2014, afin de réaliser un état des lieux et d'étalonner le protocole, une seule zone de prélèvement a été retenue pour chaque modalité. En 2015 et 2016, à chaque date, 2 zones de prélèvement sont installées par modalité. Chaque zone correspond à un programme de traitements.

Les échantillons sont identifiés en classant les organismes capturés en différents taxons. Chaque taxon étant défini comme une entité conceptuelle censée regrouper tous les organismes vivants possédant en commun certaines caractéristiques taxonomiques bien définis tels qu'espèces, famille ou sous famille. Lors de cette étude, sauf exception, c'est le degré taxonomique de la famille qui a été utilisé. Chaque organisme identifié a été rangé dans un groupe fonctionnel agronomique bien défini : auxiliaires, ravageurs et autres fonctions (taxons accidentels, saprophages, etc.).

Les programmes de traitement en comparaison sont indiqués dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Comparaison des 3 programmes de traitements réalisés sur le site d'étude de Jau Dignac et Loirac (33590) sur 3 années consécutives (2014 à 2016). [Comparison of the 3 treatment plans carried out on the Jau Dignac and Loirac study site (33590) over 3 consecutive years (2014 to 2016).]

Année	Programme 1	Programme 2	Programme 3	
2014	thiaméthoxam + chloranthraniliprole	indoxacarbe		25 juin
2015	thiaméthoxam	thiaméthoxam	acrinathrine	20 juillet
2016	thiaméthoxam	acrinathrine	non traité	22 juin

Les applications et les prélèvements ont été réalisés aux périodes d'activité optimale des auxiliaires, généralement en juin, excepté en 2015 où les conditions météorologiques nous ont conduit à intervenir plus tard en juillet.

Les prélèvements ont été réalisés pour mesurer l'effet « choc » conformément au tableau 2

**Tableau 2** : Dates et positions des prélèvements d'échantillons en fonction des traitements réalisés pour les 3 années d'études (2014 à 2016) sur le site d'étude de Jau Dignac et Loirac (33590). [Dates and positions of the sample collection according to the treatments carried out for the 3 years of study (2014 to 2016) on the Jau Dignac and Loirac study site (33590).]

	Prélèvement avant traitement	Prélèvement après traitement
2014	T-1j (24/06)	T+2j (27/06)
2015	T-1j (19/07)	T+2j (22/07)
2016	T-6h (22/06)	T+5j (27/06)

## RESULTATS

Les arthropodes sont classés en trois groupes fonctionnels : phytophages, auxiliaires, neutres.

Les résultats sont présentés en nombre d'individus et en nombre de taxons. La parcelle d'étude est subdivisée en deux zones la première année (2014), puis en trois zones en 2015 et 2016 conformément au tableau 3.

**Tableau 3** : Effectif (nombre d'individus) et diversité (nombre de taxon) des 3 groupes fonctionnels (Phytophages vigne ; Auxiliaires ; Neutres) selon les modalités des programmes de traitements de chaque année (2014 à 2016) [Number of individuals and diversity (taxon number) of the 3 functional groups (Phytophagous vine ; Beneficials ; Neutral) according to the treatment plan of each year (2014 to 2016)]

AVANT TRAITEMENTS							
2014	Modalité	thiaméthoxam + chlorantraniliprole			indoxacarbe		
		Nombre d'individus		Nombre de taxons		Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	492		4		434	4
	Auxiliaires	106		10		112	13
Neutres	234		4		90	3	
2015	Modalité	thiaméthoxam		thiaméthoxam		acrinathrine	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	43	6	252	6	151	6
	Auxiliaires	124	10	80	10	88	10
Neutres	126	7	152	8	156	5	
2016	Modalité	thiaméthoxam		acrinathrine		non traité	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	26	6	43	4	68	6
	Auxiliaires	170	16	162	14	171	17
Neutres	103	16	98	12	100	17	
APRES TRAITEMENTS							
2014	Modalité	thiaméthoxam + chlorantraniliprole			indoxacarbe		
		Nombre d'individus		Nombre de taxons		Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	306		4		432	4
	Auxiliaires	112		13		110	14
Neutres	116		5		116	3	
2015	Modalité	thiaméthoxam		thiaméthoxam		acrinathrine	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	70	6	52	6	20	5
	Auxiliaires	62	8	53	10	40	5
Neutres	21	6	33	8	19	5	
2016	Modalité	thiaméthoxam		acrinathrine		non traité	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	Phytophages vigne	27	5	25	5	65	7
	Auxiliaires	126	13	100	10	129	13
Neutres	32	9	49	9	148	12	

## RESULTATS SUR LES RAVAGEURS DE LA VIGNE

Le groupe « phytophages vigne » est largement représenté en nombre d'individus par les cicadelles comme indiqué dans le tableau 4.

**Tableau 4** : Evolution en nombre et diversité des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball et des autres phytophages de la vigne avant et après traitement pour chaque modalité pour l'année 2014. [Evolution in number and diversity of the populations of leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball and other phytophagous vines of the pest before and after treatment for each modality for the year 2014.]

Avant traitement					
2014	Modalité	thiaméthoxam + chlorantraniliprole		indoxacarbe	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	<i>Scaphoideus titanus</i>	462	1	402	1
Autres	30	3	32	3	
Après traitement					
2014	Modalité	thiaméthoxam + chlorantraniliprole		indoxacarbe	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	<i>Scaphoideus titanus</i>	250	1	394	1
Autres	56	3	38	3	

Comme nous pouvons le constater, les interventions ont limité les nombres de cicadelles de la flavescence en 2014 mais beaucoup moins les autres taxons phytophages, par ailleurs représentés en nombre plus faible. En 2015, le programme d'intervention suivant le thiaméthoxam + chlorantraniliprole appliqué en 2014 ne présente qu'une faible population de *S. titanus*, ce qui peut laisser penser à un effet important sur les adultes et une réduction des pontes en été (Tableau 5).

**Tableau 5** : Evolution en nombre et diversité des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball et des autres phytophages de la vigne de ravageurs avant et après traitement pour chaque modalité pour l'année 2015. [Evolution in number and diversity of the populations of leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball and other phytophagous vines of the pest before and after treatment for each modality for the year 2015.]

Avant traitement							
2015	Modalité	thiaméthoxam		thiaméthoxam		acrinathrine	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	<i>Scaphoideus titanus</i>	19	1	186	1	134	1
Autres	24	5	66	5	17	5	
Après traitement							
2015	Modalité	thiaméthoxam		thiaméthoxam		acrinathrine	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
	<i>Scaphoideus titanus</i>	4	1	27	1	3	1
Autres	66	7	25	5	17	5	

**Tableau 6** : Evolution en nombre et diversité des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball et des autres phytophages de la vigne de ravageurs avant et après traitement pour chaque modalité pour l'année 2016. [Evolution in number and diversity of the populations of leafhopper *Scaphoideus titanus* Ball and other phytophagous grapevine pests before and after treatment for each modality in 2016.]

Avant traitement							
2016	Modalité	thiaméthoxam		acrinathrine		non traité	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
		<i>Scaphoideus titanus</i>	0	0	0	0	0
	Autres	26	6	43	4	68	5
Après traitement							
2016	Modalité	thiaméthoxam		acrinathrine		non traité	
		Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons	Nombre d'individus	Nombre de taxons
		<i>Scaphoideus titanus</i>	0	0	0	0	18
	Autres	27	5	25	5	47	6

En 2016, d'une manière générale les populations de cicadelles de la flavescence dorée *S.titanus* sont restées faibles sur ce site d'étude. Il est donc difficile de commenter les actions anti-cicadelles des différentes modalités au cours de cette année 2016. (Tableau 6)

## RESULTATS SUR LES ARTHROPODES AUXILIAIRES

Les ennemis naturels ont été classés en 9 catégories : les hyménoptères parasitoïdes (incluant de nombreuses familles dont certaines intimement liées aux ravageurs de la vigne, comme les Ichneumonidae, Campopleginae (spécifiques des lépidoptères), les hémiptères prédateurs (incluant différentes familles et sous familles de punaises : Anthocoridae, Geocorinae, Miridae et Nabidae), les neuroptères (Chrysopidae et Hemerobiidae), les diptères prédateurs (comportant les familles des Asilidae, Dolichopodidae, Empididae, Hybotidae et Syrphidae), les coléoptères prédateurs (Coccinellidae, Cantharidae, Carabidae, Melyridae, Staphylinidae, etc...), les thysanoptères prédateurs (Aeolothripidae) et enfin 3 groupes d'arachnides : les araignées (Salticidae, Thomisidae, Lyniphiidae, Theridiidae, etc...), les acariens prédateurs (exclusivement des Phytoseiidae de l'espèce *Typhlodromus pyri* Scheuten) et l'ordre des Opiliones (majoritairement *Phalangium opilio* Linnaeus).

Au total, sur les 3 années, 1745 arthropodes auxiliaires ont été identifiés. Les catégories dominantes concernent les arachnides qui représentent 89 % des captures (acariens prédateurs 58,85 % ; araignées, 22,75 % ; opilions, 7,22 %). Les autres catégories, excepté les Hyménoptères parasitoïdes (4,18 %) et les neuroptères (2,12 %), ne concernent que très peu d'individus.

Les battages portent sur la mésofaune (coléoptères, punaises prédatrices, neuroptères, parasitoïdes, araignées et opilions...) et les acariens prédateurs sont obtenus par brossages de feuilles. L'ensemble des observations est résumé dans les diagrammes (Figure 2).

On peut constater que quelles que soient les modalités, il n'y a pas de groupe d'auxiliaires affecté de manière drastique. En 2015 et 2016, on constate une forte prédominance des arachnides qui ne sont pas affectées par les applications de thiaméthoxam.

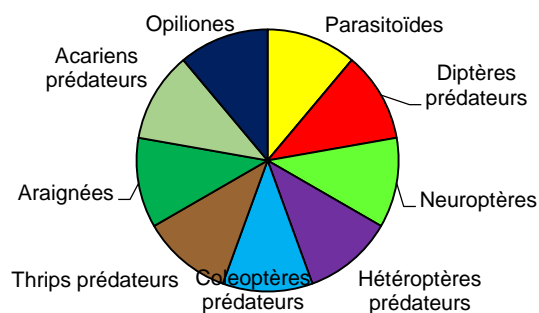
On observe de la même façon qu'après traitement, et selon les années, les groupes d'insectes prédateurs et parasitoïdes sont présents, mettant ainsi en évidence les progrès en termes de sélectivité de ce nouvel insecticide pendant la phase d'observation à court terme dans cette étude. Les observations à plus long terme n'ont pas pu être conduites en raison de la taille assez réduite des parcelles conduisant à un effet de résilience écologique par recolonisation de l'entomofaune, ce qui estompe fortement l'observation d'un éventuel effet à long terme. Ces observations ont aussi permis de montrer la présence régulière de stades larvaires et adulte d'un hétéroptère Miridae prédateur du

genre *Heterotoma* Lepeletier & Serville (Figure 2) en compagnie des populations de cicadelles vectrice de la flavescence dorée. L'espèce n'est pas encore déterminée mais méritera d'être mieux connue quant à son action potentielle sur les dynamiques des populations de *S. titanus*.

**Figure 1** : Hétéroptère Miridae *Heterotoma* sp. prédateur potentiel des cicadelles de la flavescence dorée (6 imagos ont été capturés au total par battage sur les 3 années d'étude entre juin et juillet sur le site de Jau Dignac et Loirac). [Heteroptera Miridae *Heterotoma* sp. potential predator of leafhoppers of flavescence dorée (6 imagos were caught in total by threshing on the 3 years of study between June and July).]



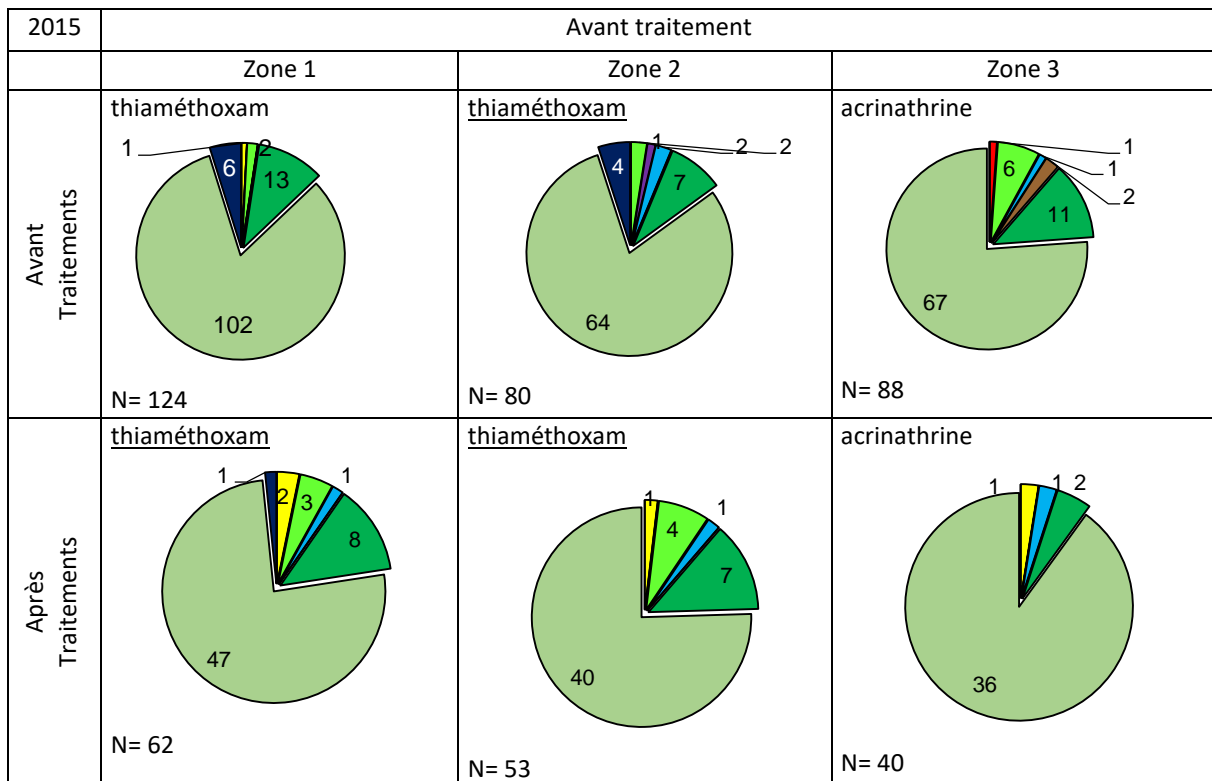
**Figure 2** : Répartition de la diversité des auxiliaires échantillonnée en vigne de 2014 à 2016. [Distribution of beneficial diversity sampled on grapes from 2014 to 2016.]



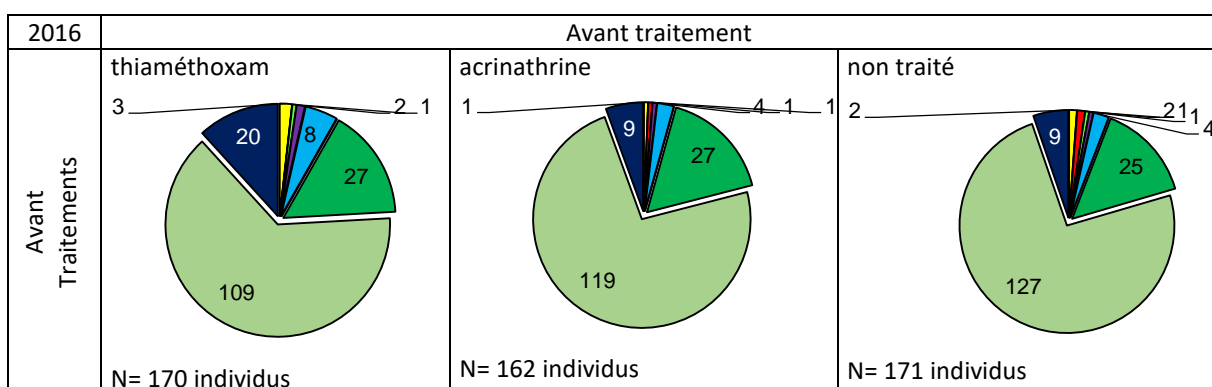
**Figures 3 (2014)** : Evolution de la répartition de la diversité des auxiliaires capturés par battage et prélèvement de feuilles avant et après traitements pour les 3 zones d'étude : thiaméthoxam+chlorantraniliprole (zone 1+2) et indoxacarbe (zone3). [Evolution of the distribution of the diversity of beneficials captured by threshing and the taking of leaves before and after treatments for the 3 study areas: thiaméthoxam+chlorantraniliprole (areas 1+2) and indoxacarbe (area 3).]

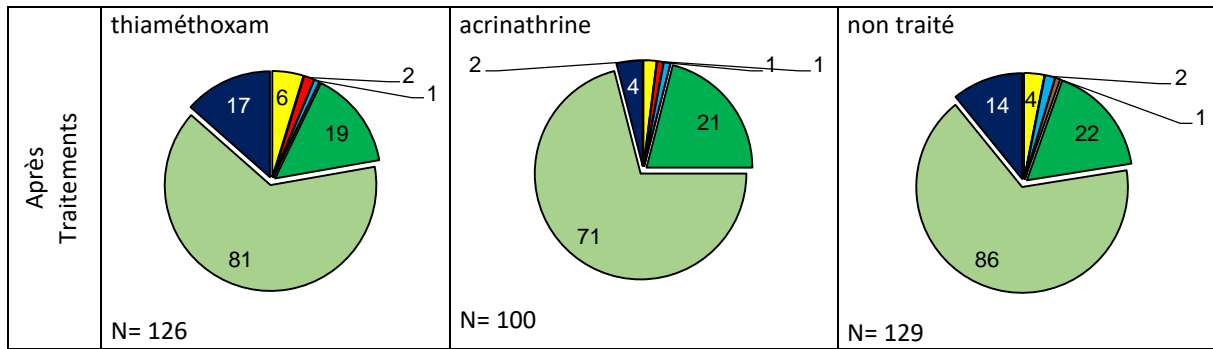
2014	Avant traitement		
	Zone 1	Zone 2	Zone 3
Avant Traitements	<p>thiaméthoxam+chlorantraniliprole</p> <p>N= 106</p>		<p>indoxacarbe</p> <p>N= 112</p>
Après Traitements	<p>thiaméthoxam+chlorantraniliprole</p> <p>N= 112</p>		<p>indoxacarbe</p> <p>N = 110</p>

**Figure 4 (2015)** : Evolution de la répartition de la diversité des auxiliaires capturés par battage et prélèvement de feuilles avant et après traitements pour les 3 zones d'étude : thiaméthoxam (zone 1), thiaméthoxam (zone 2) et acrinathrin (zone 3). [Evolution of the distribution of the diversity of beneficial caught by threshing and sampling of leaves before and after treatment for the 3 study areas: thiaméthoxam (area 1), thiaméthoxam (area 2) and acrinathrin (area 3).]



**Figure 5 (2016)** : Evolution de la répartition de la diversité des auxiliaires capturés par battage et prélèvement de feuilles avant et après traitements pour les 3 zones d'étude : thiaméthoxam (zone 1), acrinathrine (zone 2) et Non Traité (zone 3). [Evolution of the distribution of the diversity of beneficials caught by threshing and sampling leaves before and after treatment for the 3 study areas: thiaméthoxam (area 1), acrinathrin (area 2) and Untreated (area 3).]

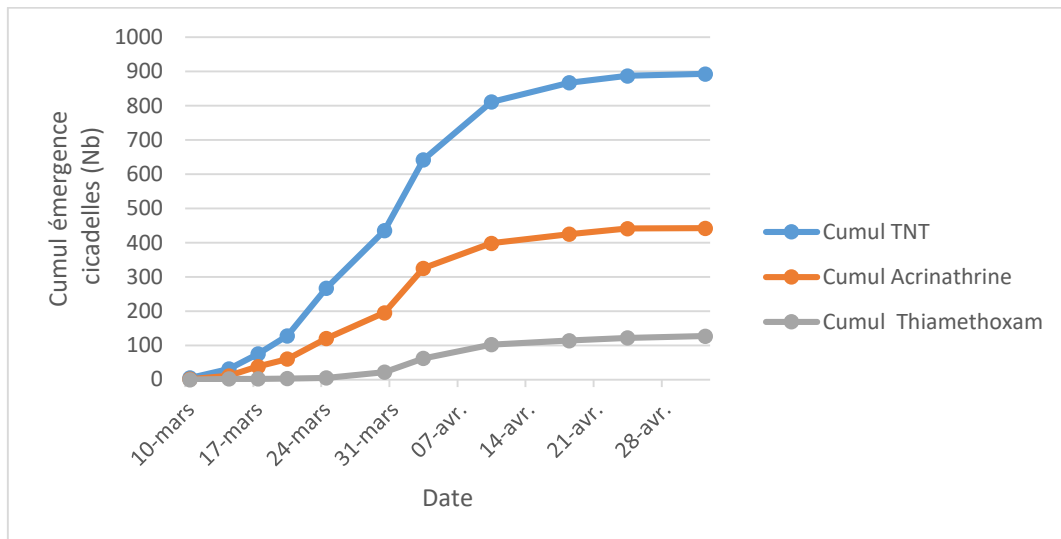




### RESULTATS SUR LES CICADELLES

Les résultats annuels confortent la bonne efficacité du thiaméthoxam sur toutes les cicadelles. Au vu des résultats pluriannuels, il est apparu une réduction des populations de cicadelles vectrices de l'agent provoquant la flavescence dorée. Afin de vérifier cette hypothèse, une observation complémentaire a été réalisée sur l'émergence printanière des larves de *S. titanus* sur 5 kg de bois (5 échantillons d'un kg). Pour ce faire, nous avons repris la méthodologie utilisée par Dievert *et al.* (2008). Les bois ont été récoltés durant l'hiver 2016-2017, puis ils ont été stockés dans des sacs en plastique à 4 °C. L'état sanitaire des bois a été contrôlé régulièrement notamment pour éviter tout développement de moisissure. Au printemps, les bois ont été sortis chaque semaine et placés en chambre climatisée à 25 °C et 60% d'humidité relative. Pour chaque modalité, environ 1 kg de bois a été placé sur une feuille de papier absorbant en boîte plastique avec un couvercle grillagé. Les larves émergentes ont été dénombrées. La figure 2 présente les courbes de sorties cumulées par modalité.

**Figure 6 (2017)** : Cumul des émergences de larves de *S. titanus* réalisé en condition contrôlées (T : 25 °C et HR : 60 %) provenant de bois de vigne prélevés durant l'hiver 2016-2017 sur les 3 zones 2016 d'étude du site de Jau Dignac et Loirac (33590). [Cumulative emergence of *S. titanus* larvae in controlled conditions (T: 25 °C and HR: 60 %) from vineyard samples taken during the winter 2016-2017 on the 3 study 2016 areas of the Jau Dignac and Loirac site (33590).]



Ces courbes confirment que le niveau de protection contre la cicadelle de la flavescence dorée en 2016 influe directement sur le niveau d'infestation larvaire l'année suivante. Elles corroborent ainsi les résultats des observations réalisées par comptage des cicadelles sur le feuillage en 2015 et 2016 : à savoir une réduction forte des populations de cicadelles l'année suivante d'un traitement à base de thiaméthoxam. L'ensemble des suivis de populations de *S. titanus* par comptage sur feuillage et cumul

des émergences des larves démontre l'intérêt certain de cette molécule dans le cadre de la lutte contre la flavescence dorée de la vigne.

## DISCUSSION

A la suite à ces 3 années d'études, on peut constater les fortes incidences du climat sur les populations d'arthropodes fréquentant la vigne, variations annuelles très supérieures aux effets des interventions insecticides. Concernant le cortège de ravageurs, on constate dans le site de Jau Dignac et Loirac qui a servi à l'étude des populations très conséquentes de cicadelle vectrice de la flavescence dorée : *S. titanus*. Les effectifs de celles-ci sont bien limités par l'application de thiaméthoxam. Par ailleurs, les cortèges d'arthropodes auxiliaires largement dominés par le groupe des arachnides, sont peu affectés par les interventions insecticides, confirmant ainsi la sélectivité du thiaméthoxam sur les acariens, araignées et opilions. L'utilisation d'insecticides sélectifs qui préservent les communautés d'ennemis naturels dans les agrosystèmes font désormais partie des programmes de protection biologique intégrée (PBI). Ces molécules permettent non seulement une meilleure régulation des populations des principaux ravageurs mais aussi l'économie de traitements insecticides supplémentaires, en évitant l'émergence de ravageurs secondaires (Musser et Shelton, 2003). Concernant cette étude, plusieurs publications récentes ont montré que de nombreux arachnides, en vigne notamment, l'ordre des Opilions notamment, avaient un impact direct de prédation sur les populations de vers de la grappe (Frank *et al.*, 2007). La lutte spécifique contre un ravageur donné tel que la cicadelle vectrice de la flavescence dorée avec le thiaméthoxam ne déstabilise pas le cortège des auxiliaires et limite les effets négatifs des traitements sur le développement d'autres ravageurs comme les vers de la grappe. Enfin, cette étude confirme le haut niveau d'efficacité intrinsèque du thiaméthoxam sur les populations de cicadelles. L'abaissement constaté du niveau d'inoculum l'année suivante pour les parcelles préalablement traitées avec du thiaméthoxam est lié à son double effet larvicide et adulticide qui réduirait ainsi fortement les pontes du ravageur. L'intégration d'une telle molécule dans le programme de protection permettrait une réduction progressive des populations de *S. titanus* dans les vignobles concernés limitant la progression de la flavescence dorée.

## BIBLIOGRAPHIE

Boudon-Padieu E., 2015 - La flavescence dorée de la vigne: Lutte diagnostic, données récentes en épidémiologie, perspectives Phytoma 688, 12-23.

Dievart V., Malausa J.-C., Ris N. 2008 - Contribution à l'optimisation de l'élevage de la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball., Cahiers techniques de l'INRA 63, 15-24.

Chuche J., Thiery D. 2014 - Biology and ecology of Flavescence Dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review . Agronomy for Sustainable Development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA, 2014, 34(2), 381-403 <10.1007/s13593-014-0208-7>.<hal-01234829>

Frank S., Wratten S.D., Sandhu H., Shrewsbury P.M., 2007 - Video analysis to determine how habitat strata affects predator diversity and predation of *Epiphyas postvittana* (Lepidoptera: Tortricidae) in a vineyard. *Biological Control* 41, 230-236.

Musser M.R., Shelton A.M., 2003 - Bt sweet corn and selective insecticides: impacts on pests and predators. *Journal of Applied Entomology*, 96, 71-80.

Verpy A., Gil F., Sohier V., Cardinal C., Mary S. 2013 - Flavescence dorée de la vigne : ce qu'on a appris en Gironde ; *Phytoma* 663, 53.