

Mardi 3 février 2015  
Palais des Congrès  
de Bordeaux

# 12<sup>e</sup> JOURNÉE TECHNIQUE DU CIVB

LES  
ACTES  
DU  
COLLOQUE

Identifier et préserver les  
marqueurs des vins de Bordeaux

Réduire notre impact sur  
l'environnement

Maîtriser la production et  
assurer la pérennité du vignoble

Quel matériel végétal  
pour demain ?

BORDEAUX

Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux

## **RAVAGEURS DE LA VIGNE : LES NOUVEAUTÉS DANS LES RECHERCHES SUR LES TORDEUSES ET LA PROBLÉMATIQUE DES ESPÈCES INVASIVES**

***L. DELBAC, D. PAPURA, P. ROUX et D. THIÉRY***

*INRA, UMR 1065 Santé et Agroécologie du Vignoble (SAVE),  
ISVV, 33882 Villenave d'Ornon Cedex, France*

*Université de Bordeaux, Bordeaux Sciences Agro, UMR 1065 SAVE,  
33882 Villenave d'Ornon Cedex, France*

Les ravageurs de la vigne sont divers et leurs communautés évoluent au cours du temps. De nouvelles espèces, dites « invasives », ont été introduites et s'installent dans le vignoble bordelais depuis sa création. L'introduction de ces espèces a été accidentelle (phylloxera de la vigne, *Scaphoideus titanus* - le vecteur de la Flavescence dorée) et s'est produite principalement lors de l'importation massive de matériel végétal pour une utilisation dans les programmes de sélection (Chuche & Thiéry, 2014). Même l'eudémis, la tordeuse la plus redoutée actuellement dans le vignoble, est une espèce originaire de l'Europe de l'est qui est apparu à la fin du 19<sup>e</sup> siècle (Thiéry, 2008) et qui a récemment montré son potentiel invasif aux USA (Varela *et al.*, 2010). Plus récemment, de nouvelles espèces de ravageurs ont été recensées dans le vignoble bordelais, comme par exemple *Drosophila suzukii*, une mouche récemment introduite d'Asie (Rouzes *et al.*, 2012). D'autres insectes potentiels pourraient s'avérer problématiques dans le futur.

Les recherches en cours pour lutter contre ces ravageurs sont basées sur une combinaison de méthodes respectueuses de l'environnement prenant en compte la régulation naturelle qui repose principalement sur l'impact des auxiliaires (Delbac *et al.*, 2006). Les plus étudiés dans le domaine de la viticulture sont les guêpes parasitoïdes qui, pour certains des ravageurs comme les tordeuses, font parties de la faune endémique française. La gestion durable de ces ravageurs passe par la mise au point d'outils de détection rapide et sensible de ces auxiliaires. Ces approches nécessitent également la mise au point d'outils pour détecter ces ravageurs et d'outils d'aide à la décision pour les gérer. C'est tout l'enjeu des projets que l'unité SAVE développe avec le soutien financier du CIVB.

### **1) LES ESPÈCES INSTALLÉES : CAS DE L'EUDÉMIS AU SEIN DES TORDEUSES DE LA GRAPPE**

Le projet CIVB « Elaboration d'indicateurs de pilotage pour la protection de la grappe (vers de la grappe et Botrytis) et d'impact en lien avec des systèmes de culture à bas niveaux d'intrants » s'est déroulé de 2011 à 2013. Il visait à développer des techniques en vue de réduire les interventions phytosanitaires et d'atteindre une absence de résidus de produits phytosanitaires dans les vins et de comprendre l'impact des interventions au vignoble sur l'écosystème microbien de la baie. Il se décomposait en 3 sous-projets dont le sous-projet « Tordeuses ». Dans ce sous-projet, les objectifs étaient i) de caractériser les espèces de parasitoïdes de larves de vers de la grappe de 1<sup>e</sup>

génération, ii) le développement d'un outil moléculaire pour le caractériser et iii) l'ébauche d'un outil de décision pour le contrôle des vers de la grappe.

### 1.1. Echantillonnage dans le vignoble Bordelais

Notre objectif était d'avoir une collecte large et différenciée d'hôtes et de leurs parasites afin de définir les espèces présentes, leurs niveaux et d'obtenir une base d'individus pour la mise au point de la technique moléculaire. Pour cela, 99 parcelles ont été échantillonnées durant le projet. En plus des échantillons collectés par l'INRA, plusieurs partenaires extérieurs nous ont permis d'avoir une collecte élargie sur l'ensemble du département de la Gironde ainsi qu'en départements limitrophes. En 2011, ce sont les secteurs du Médoc et du Libournais qui ont été les plus prospectés. En 2012 comme en 2013, seulement quelques parcelles ont été échantillonnées pour la collecte des larves de tordeuses et le suivi de parasitisme. En effet, les niveaux de populations de la première génération de 2012 étaient très faibles en comparaison de ceux de 2011. La possibilité d'obtenir autant d'échantillons était réduite. Pour ces deux années, nous nous sommes concentrés sur les parcelles où la probabilité d'avoir des parasitoïdes était la plus grande au vu de l'historique. De plus, en 2013, nous avons été gênés par les traitements insecticides contre la cicadelle de la Flavescence dorée (FD) qui ont provoqué, fait exceptionnel lié au retard de développement des insectes lors du mois de mai, une forte mortalité des populations de tordeuses dans certaines parcelles historiquement suivies.

### 1.2. Niveaux de populations de tordeuses de G1 dans les échantillons de 2011 à 2013

En 2011, le niveau d'attaque de Tordeuses sur grappes a été en moyenne de  $28,4 \% \pm 29,5$  (moyenne  $\pm$  écart type), hétérogène selon les secteurs. Les niveaux d'infestation sont plus importants dans le sud Gironde et en Dordogne.

En 2012, le niveau d'attaque en première génération a été de  $20,7 \% \pm 22,3$ , soit légèrement inférieur à celui de 2011. Ce niveau nous semble néanmoins surestimé par rapport à la situation sanitaire du vignoble.

Ce qui nous semble le plus représentatif du risque ravageur est de comparer les niveaux de populations de vers de la grappe en première génération sur les mêmes parcelles (n = 12 parcelles):

- en 2011 :  $6,8 \pm 9,8$  glomérules pour 100 grappes
- en 2012 :  $2,9 \pm 4,9$  glomérules pour 100 grappes.

Ces chiffres semblent plus appropriés pour clarifier la situation annuelle et permettent une comparaison solide. La génération printanière 2012 a donc été très faible et l'échantillonnage des tordeuses réalisé a bien été focalisé sur les parcelles les plus infestées.

En 2013, le niveau d'attaque en première génération a été, sans commune mesure, de  $83,9 \% \pm 22,1$ . Il n'est absolument pas représentatif de la situation réelle de l'ensemble de la Gironde car largement biaisé par notre objectif de collecte de nombreux hôtes. Il ressort néanmoins que le niveau de la G1 a été extrêmement élevé en 2013.

### 1.3. Résultats des suivis de parasitisme des larves de 1<sup>e</sup> génération de 2011 à 2013

Nous avons analysé les résultats sur 2215 tordeuses hôtes durant les 3 années.

En 2011, 969 individus ont été récoltés. La mortalité de larves dans les échantillons était de  $4,7 \% \pm 14,6$ , soit très faible, confirmant le choix adapté de la méthodologie du suivi de parasitisme des larves. Au niveau des Tordeuses présentes, l'eudémis était majoritaire avec  $58,1 \% \pm 35,9$ , la cochylis comme la pyrale étant minoritaires, respectivement  $3,6 \% \pm 13,1$  et  $1,2 \% \pm 6,9$  des individus totaux. Les populations de Cochylis étaient localisées essentiellement en Libournais. Concernant le

parasitisme, le taux moyen obtenu a été de 32,4 %  $\pm$ 33,0, très hétérogène selon les parcelles et les secteurs. Il était largement supérieur en Entre-Deux-Mers et en Médoc.

En 2012, sur les 16 parcelles échantillonnées, nous avons collecté 441 individus avec moins de 0,5 %  $\pm$ 1,3 de mortalité larvaire. L'espèce majoritaire était l'eudémis avec 61,9 %  $\pm$ 40,5 des individus, la cochylis représentait quant à elle 32,9 %  $\pm$ 42,3 des individus. A noter la présence de quelques eulia. Les parasitoïdes sont peu présents avec 3,6 %  $\pm$ 6,9 des individus, soit un taux près de 10 fois inférieur à celui de 2011.

En 2013, sur les 24 parcelles échantillonnées, nous avons collecté 805 individus. Le niveau de mortalité larvaire a été très faible (2,1 %  $\pm$ 3,7). L'espèce majoritaire était l'eudémis 85,8 %  $\pm$ 17,1 des individus, la cochylis représentait 2,3 %  $\pm$ 10,8 des individus. Il n'a été retrouvé aucune eulia ni pyrale dans les échantillons. Les parasitoïdes sont moyennement présents avec 9,8 %  $\pm$ 14,4 des individus, ceci bien que nous nous soyons focalisés sur des parcelles à forte probabilité de parasitisme.



Photographie 1 : Les 4 espèces de Tordeuses de la grappe présentes en G1 dans le vignoble bordelais (de gauche à droite : cochylis, eudémis, eulia et pyrale) – Cliché INRA UMR 1065 SAVE.

Sur l'ensemble des 3 années, l'Eudémis (Photographie 1) a été l'espèce largement dominante sur la génération printanière de tordeuses de la grappe, avec peu de cochylis retrouvées sur quelques parcelles seulement. Le parasitisme a été très variable d'une année sur l'autre et se retrouvant être un paramètre conjoncturel et non structurel de la parcelle, à savoir :

- i) le parasitisme est densité-dépendant, donc si le niveau de population du ravageur est faible aux générations précédentes, il y aura peu de chances d'obtenir des taux de parasitisme élevés ;
- ii) il semble que les conditions abiotiques, tel le climat assez atypique durant l'automne 2011 et durant le printemps 2013, ont certainement affecté les Hyménoptères dans leur développement.

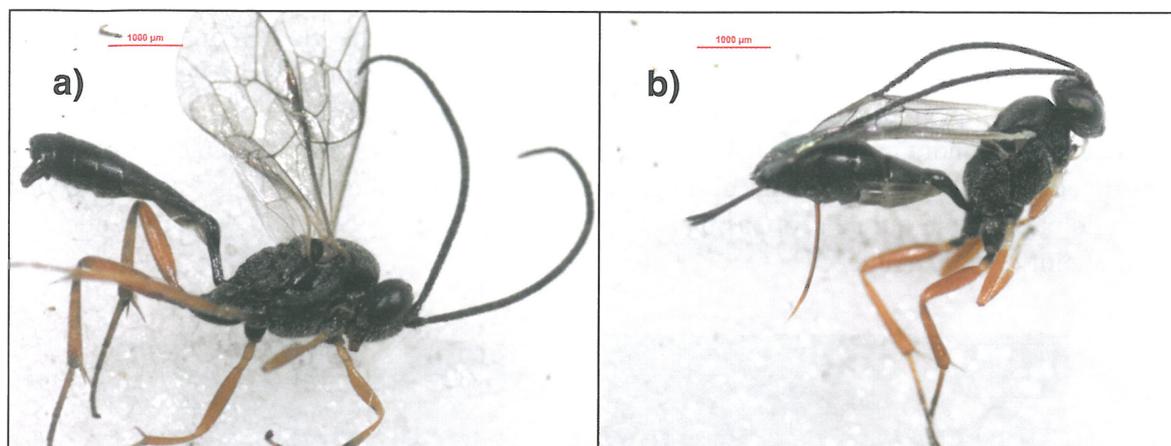
#### 1.4. Taxinomie des espèces de parasitoïdes de 2011 à 2013

Sur les échantillons collectés en 2011, 219 parasitoïdes ont été identifiés. L'espèce majoritaire a été *Campoplex capitator* (89 % des identifications) quels que soient les échantillons sur eudémis ou cochylis, ce qui est classique dans notre région. Ensuite, 8,2 % ont été des nymphes d'Ichneumonidea non déterminées (le parasite est mort dans son cocon de nymphose avant d'émerger), là aussi sur eudémis et cochylis. Nous avons trouvé également sur eudémis, un individu Ichneumonidae Campoplegini non déterminé avec précision (*Campoplex capitator* ?), un Chalcididae (*Elachertus sp*) et un Diptère Tachnidae (*Actia pilipenis*). Pour les parasitoïdes de pyrale, nous avons obtenu les espèces *Diadegma fenestrata* (0,5 %) et *Bassus sp* (0,9 %), respectivement Ichneumonidae Porizontini et Braconidae Agathidinae.

Sur les échantillons collectés en 2012, les 12 parasitoïdes se répartissaient en 58,3 % *Campoplex capitator* et 8,3 % en Ichneumonidae Campoplegini non déterminé avec précision vu le stade nymphal (*Campoplex capitator* ?) retrouvés sur eudémis.

*Diadegma fenestrata* (16,7 %) et *Itoplectis maculata* (8,3 %), respectivement Ichneumonidae Porizontini et Ichneumonidae Pimplinae sont retrouvés sur pyrale, et enfin 8,3 % de *Triclistus meridiator* (Ichneumonidae Metopiinae) sont récupérés sur chrysalide d'eulia.

Sur les échantillons collectés en 2013, tous les 57 parasitoïdes ont été recueillis sur eudémis. 91,2 % sont des *Campoplex capitator* et 1,7 % des *Diaocoletus inflexus* (Ichneumoidae Ichneumoninae). Quelques Ichneumonidea (7,1 %) sont morts au stade nymphal après avoir parasités la larve.



Photographie 2 : Adultes de *Campoplex capitator* a) mâle, b) femelle – Clichés INRA UMR 1065 SAVE.

Ces nombreuses déterminations confirment la dominance de l'espèce *Campoplex capitator* (Photographie 2) dans le cortège de parasitoïdes de l'eudémis et de la cochyliis en première génération (88,2 % des parasitoïdes identifiés) dans la région sur les 3 années de l'étude. Cette espèce est cosmopolite à l'ensemble de l'Aquitaine et notamment en Gironde. Les Ichneumonidea en général représentent 99,3 % des individus récupérés sur ces deux vers de la grappe. Ces résultats confirment ceux antérieurs mais réalisés à une échelle plus limitée du vignoble bordelais (Xuéreb & Thiéry, 2006).

### 1.5. Estimation du taux de parasitisme des larves d'eudémis par PCR-RFLP

La méthode moléculaire de détection des principaux parasitoïdes d'eudémis par PCR-RFLP a été utilisée pour analyser les populations échantillonnées sur plusieurs parcelles en Aquitaine, en 2013 en comparaison de la technique classique de mise en émergence vue précédemment. Cette méthode de détection, mise en point en 2012, a été améliorée et simplifiée pour qu'elle soit facile à utiliser et peu coûteuse.

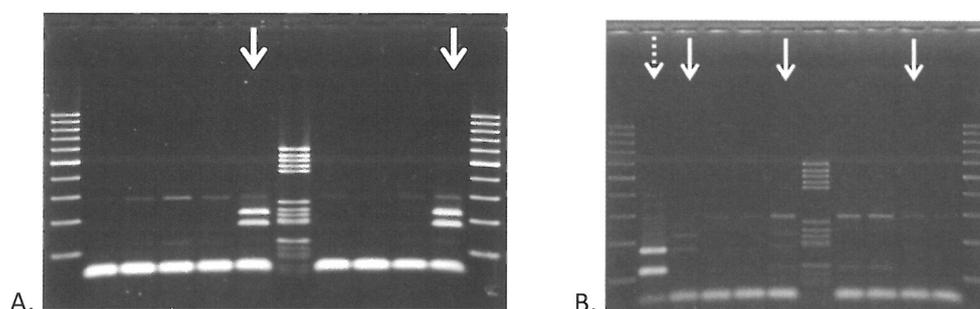
A partir d'un nombre total de 547 larves d'eudémis prélevées sur sept parcelles de vigne : 295 larves (soit environ la moitié des larves prélevées sur chacune des parcelles) ont été mises en suivi classique du taux de parasitisme et 252 larves d'eudémis ont été testées pour la présence des parasitoïdes par PCR-RFLP. Nous avons ainsi comparé la performance de la méthode moléculaire par rapport à la méthode classique (qui s'appuie sur des critères morphologiques) pour l'estimation du taux de parasitisme.

Dans toutes les populations d'eudémis testées par la méthode moléculaire (Photographies 3 A&B), nous avons détecté la présence de l'ADN de parasitoïdes au moins dans un des individus. Le taux de parasitisme calculé après les tests moléculaires varie en fonction des parcelles de 3,2 à 50 % et il est supérieur à celui détecté par émergence qui varie entre 0 et 23,3 %. Pour l'ensemble des échantillons, la méthode moléculaire nous permet de détecter un taux de parasitisme 3 fois

supérieur (en moyenne) par rapport au taux de parasitisme obtenu par détection suite à l'élevage des chenilles parasitées et l'émergence des adultes de parasitoïdes.

*Campoplex capitator* a été l'espèce de parasitoïde majoritairement détectée dans les larves d'eudémis prélevées l'année 2013 en Aquitaine. Cette espèce a été identifiée dans 100 % des larves d'eudémis trouvées parasitées après la mise en éclosion et dans 91 % des larves testées par PCR-RFLP. Grâce à la méthode moléculaire, dans 9 % des larves parasitées nous avons pu identifier une deuxième espèce de parasitoïde : *Phytomyptera nigrina*.

Sachant que la méthode classique est basée sur le comptage des parasitoïdes adultes qui ont émergé de leur hôte (larves d'eudémis dans notre cas), il est évident que l'estimation du taux de parasitisme calculé par cette méthode ne prend pas en compte la mort du parasitoïde dans ses stades précoces de développement, ou la mort du parasitoïde avec son hôte avant l'éclosion. Ce nouvel outil moléculaire rendra possible la détection précoce de plusieurs espèces de parasitoïdes dans les larves d'eudémis en s'affranchissant de l'étape de mise en émergence. Cela permettra d'estimer un taux de parasitisme qui ne sera pas biaisé par la mortalité de l'hôte et/ou du parasitoïde avant d'avoir atteint le stade adulte.



Photographies 3. Exemple de résultats sur une partie des larves d'Eudémis en Aquitaine 2013, testées par PCR-RFLP. Les flèches pleines indiquent les larves d'eudémis dans lesquelles *Campoplex capitator* est présent (A. - des bandes supplémentaires de 171 et 213 pb) et la flèche en pointillé indique la larve d'eudémis parasitée par *Phytomyptera nigrina* (B. - des bandes supplémentaires de 153 et 109 pb)

### 1.6. Construction de l'Outil d'Aide à la Décision Tordeuses

Le travail doit être axé sur la mise au point d'un outil de contrôle des populations de tordeuses de la grappe sur la saison. Pour le concevoir et le rendre opérationnel, la base de réflexion doit intégrer :

- i) la notion de taux de parasitisme évalué via l'outil moléculaire mis au point dans ce projet,
- ii) la notion d'espèce cible de vers de la grappe (eudémis et/ou cochyliis) et la génération concernée,
- iii) d'autres outils tels le piégeage d'adultes,
- iiiii) le mode de production (conventionnel, AB).

Parmi eux, le dénombrement des glomérules, associé à un seuil de population tordeuses en première génération (G1), permettra l'activation d'une décision d'intervention. D'après les seuils couramment usités en Aquitaine, il ne sera pas nécessaire d'évaluer le taux de parasitisme d'une parcelle à moins de 5 glomérules pour 100 grappes. Au-delà, un risque réel existe. L'outil moléculaire d'estimation du taux de parasitisme des chenilles sera intégré et servira à estimer le parasitisme afin d'activer, ou non, l'intervention contre la deuxième génération (G2) de tordeuses. Pour rendre l'intervention effective et décider de sa date, le niveau de captures au piège sexuel communément utilisé est un indicateur adapté. Ce dernier indicateur permettra d'appréhender le

cas où une intervention en G2 est inutile (malgré une population G1 à risque) et servira à valider le nombre d'applications à réaliser. La figure 1 matérialise la structure d'OAD sur la base du choix décisionnel d'intervention sur la G2.

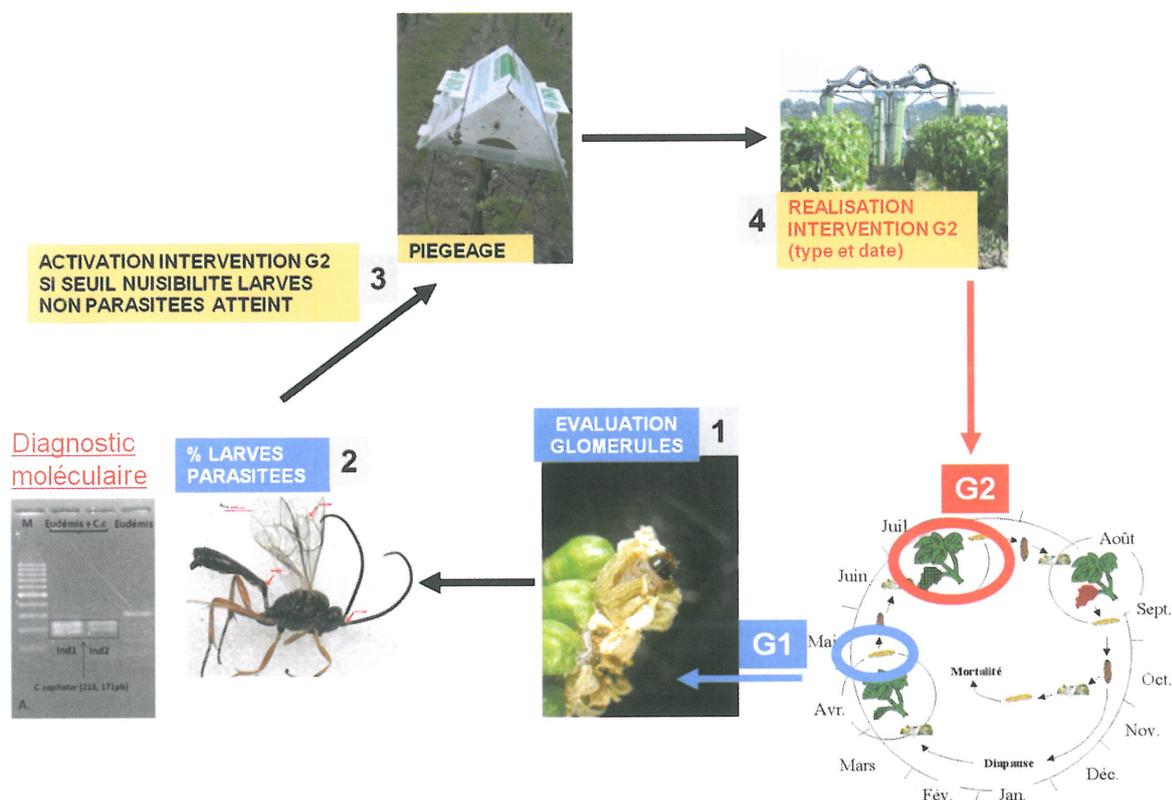


Figure 1 : Exemple de l'Outil d'Aide à la Décision sur la base de décision tactique en G2

Cet OAD aura pour vocation de déterminer l'opportunité d'un traitement, il devra donc être confronté *a posteriori* sa conception avec des données soit récoltées sur un réseau expérimental, soit historiques. Il n'a pas vocation à être transféré directement à la profession, car une phase de validation *in situ* post-projet sera nécessaire pour sa mise au point finale.

## 2) LES ESPÈCES INVASIVES D'ACTUALITÉ : CAS DE DROSOPHILA SUZUKII

Dans le cortège des Drosophiles qui sont présentes au vignoble on retrouve essentiellement *Drosophila melanogaster* comme espèce endémique du vignoble bordelais. *Drosophila suzukii* (Photographie 4-A2) est apparue en 2009 dans le sud-est de la France. Cette espèce originaire d'Asie s'est développée rapidement jusqu'à coloniser l'ensemble de la France en 2012. *D. suzukii* est très polyphage et est problématique pour les productions de petits fruits (cerises, framboises, fraises...) où les niveaux de pertes de récolte sont très importants. Sa caractéristique première est de pouvoir s'attaquer à des fruits sains grâce à l'ovipositeur très perforant des femelles, contrairement aux drosophiles communes comme *D. melanogaster*.

### 2.1. Découverte de l'espèce dans le vignoble bordelais

Depuis 2011, une surveillance de *D. suzukii* par piégeage est réalisée en Aquitaine par le SRAL, l'INRA et EntomoRemedium. Dans le vignoble bordelais cette espèce a été détectée en septembre 2011 au stade adulte dans le secteur du sauternais (Rouzes *et al.*, 2012) puis en septembre

2013 effectuant son cycle sur le raisin (Figure 2) sur deux parcelles de sémillon (Sauternes, Pessac-Léognan) et une de merlot (nord Médoc) (Delbac *et al.*, 2014a). Jusqu'à présent aucun dégât au vignoble n'a pu être relié à la présence de l'insecte.

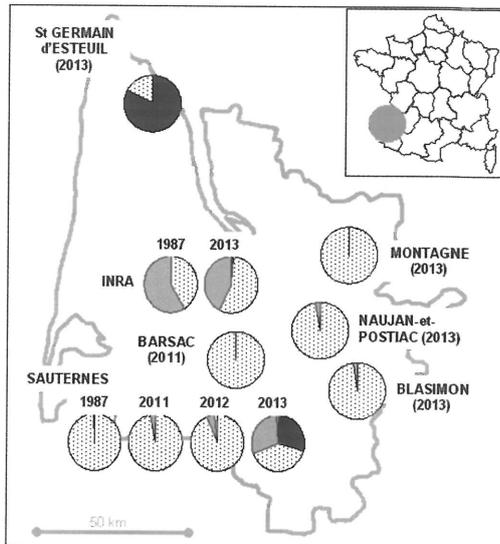


Figure 2 : Localisation et distribution des espèces de drosophiles dans la région bordelaise par année de suivi (noir : *Drosophila suzukii* ; blanc avec points noirs : *Drosophila melanogaster* ; gris : *Drosophila simulans* ; blanc : *Drosophila subobscura*).

## 2.2. situation du millésime 2014

A partir du mois d'août, on a constaté un développement important de pourriture acide sur le sémillon, mais chose plus atypique, sur les cépages rouges. Alerté par la présence inhabituelle de ces foyers, la DRAAF SRAL Aquitaine en collaboration avec l'INRA a diligenté une enquête pour mieux apprécier la situation sanitaire au vignoble.

Diffusée par le biais du Bulletin de Santé du Végétal Vigne, cette enquête a permis de recueillir plusieurs signalements. Ceux-ci concernaient en proportion équivalente aussi bien les cépages noirs que blancs. Pour les cépages noirs, la majorité des signalements concernaient le Merlot, tandis que pour les cépages blancs, c'étaient le Sémillon et le Sauvignon qui ont été concernés. Les secteurs géographiques concernés pour les cépages noirs étaient principalement sur les zones viticoles du grand libournais et de l'Entre-Deux-Mers. Pour les cépages blancs, les signalements concernaient essentiellement les zones de production de vendanges tardives. Sur ces parcelles, les symptômes sont apparus de façon plus précoce sur les cépages blancs (à partir du 10 août) tandis que pour les cépages noirs, une grande partie des symptômes intervenaient sur la première quinzaine de septembre. L'incidence globale sur la récolte a été plus préjudiciable en blanc. Les parcelles touchées présentaient certaines caractéristiques (vigueur, grosses baies, humidité, baies fissurées suite à de fortes précipitations ou grêlées...) qui ont pu favoriser l'apparition des foyers de pourriture acide même si ce n'était pas toujours le cas.

Suite à ces signalements, la FREDON Aquitaine a réalisé des prélèvements de grappes sur certaines de ces parcelles. *D. suzukii* était présente sur la moitié des grappes. Cette espèce était davantage présente sur cépages noirs, où elle représentait 10 % de la population totale de drosophiles que sur les cépages blancs (0,5 %). D'autres prélèvements réalisés par l'INRA corroboraient ces résultats (Delbac *et al.*, 2014b).

### 2.3. état des connaissances actuelles

Les conclusions de ces observations et l'étude bibliographique sur le sujet sont les suivantes :

- 1) *D. suzukii* pond dans le raisin sain, mais il y a une forte mortalité, c'est-à-dire que tous les œufs ne se développeront pas en adulte à terme. La ponte crée néanmoins une blessure sur le raisin,
- 2) le lien entre le piégeage d'adultes et la présence de *D. suzukii* dans les fruits n'est pas établi,
- 3) *D. suzukii* passe sur la vigne par défaut car à cette période les autres cultures de fruits sont récoltées. La vigne est une culture relais car cette drosophile est capable de réaliser jusqu'à 13 générations par an.
- 4) Il reste à établir le lien de causalité entre *D. suzukii* et la pourriture acide.

En l'état des connaissances, rien ne permet aujourd'hui de savoir si *D. suzukii* est à l'origine du développement de ces foyers de pourriture acide, ou si ces foyers sont dus aux autres drosophiles qui bénéficieraient de la présence de *D. suzukii*. Il est d'ailleurs important de préciser que les conditions climatiques de l'année ont pu favoriser le développement de la maladie. Néanmoins, il convient de rester vigilant et de poursuivre la surveillance de cet insecte.

### 3) POUR PRÉPARER L'AVENIR: LE PROJET CIVB « RISQUE D'INVASIONS EN VIGNOBLES AQUITAINS » (RIVA) 2015-2017.

Ce projet est porté par l'INRA (UMR SAVE), en collaboration avec l'UMR BFP (INRA), la Chambre d'Agriculture (Vinnopôle Blanquefort), le GDON du Sauternais et Entomo-Remedium (consultant privé). Le but est d'optimiser la mise en place de programmes d'épidémiologie-surveillance. Il consistera à surveiller l'apparition dans le vignoble d'insectes invasifs ravageurs et vecteurs. Certaines de ces espèces peuvent en effet devenir des problèmes majeurs de la viticulture.

#### 3.1. quelles problématiques sont visées ?

Notre projet propose une détection et une surveillance multi-cibles sur 5 thématiques émergentes (Photographies 4).

##### a) De nouvelles drosophiles en vignoble

La communauté des drosophiles impliquées dans la pourriture acide en vignoble bordelais a été bien étudiée. Deux espèces de drosophiles nouvelles (*Drosophila suzukii* et *Zaprionus indianus*) menacent le vignoble (van Timmeren & Isaacs, 2014) et risquent d'amplifier la virulence de la pourriture acide.

##### b) Un nouveau vecteur potentiel de la Flavescence dorée (FD)

Jusqu'à présent, *Scaphoideus titanus* a été décrit comme le seul vecteur des souches de phytoplasmes de la FD capables de causer des épidémies en vigne. Au début des années 2000, une nouvelle espèce invasive de cicadelle, *Orientus ishidae*, a été découverte en Europe, plus précisément en Italie. Depuis, cette cicadelle a colonisé de nombreux autres pays (Allemagne, Autriche, France, Hongrie, République Tchèque, Slovaquie et Suisse). Dans plusieurs pays, *O. ishidae* a été retrouvée en vignoble, parfois en grande quantité, souvent porteuse de souches épidémiques de phytoplasmes de la FD (Gaffuri *et al.*, 2011). Elle est suspectée, dans plusieurs régions, d'être à l'origine de contaminations au vignoble. La présence d'un tel danger potentiel dans le vignoble bordelais doit être examinée.

##### c) En plus de la Flavescence dorée, la menace « Bois noir » en Aquitaine

*Hyalesthes obsoletus*, cicadelle vectrice du phytoplasme du bois noir, est une espèce polyphage capable de transmettre le stolbur (bois noir) entre les plantes adventices et la vigne. Cette phytoplasme est une menace importante pour le vignoble Bordelais. Elle est probablement sous

estimée du fait de la Flavescence dorée et de l'arrachage systématique des ceps symptomatiques. Cependant, l'incidence du Bois Noir en Vigne peut dépasser les 75 % dans le nord de l'Espagne (Sabate *et al.*, 2014), et l'arrivée de nouvelles populations de *H. obsoletus* a généré une recrudescence du Bois Noir en Allemagne (Maixner *et al.*, 2014). De plus, ce phytoplasme peut être transmis par d'autres espèces de Cixiides. Il est donc primordial de savoir si le vignoble bordelais héberge ces autres vecteurs.

#### **d) Une nouvelle mineuse des vignes italiennes**

*Antispila oinophylla* a été observée pour la première fois en 2006 dans le Veneto (van Nieukerken *et al.*, 2012). Originaire d'Amérique du Nord, ce papillon de la famille des Heliozidae provoque des dégâts sur feuilles, caractérisés par la présence de galeries dans le limbe. Le cycle biologique peut présenter 3 générations par an avec une présence du début de l'été jusqu'au début de l'automne. La surface foliaire est alors grandement affectée avec des attaques pouvant toucher 100 % des feuilles à hauteur d'une dizaine de mineuses sur chaque feuille.

#### **e) Une bactérie responsable de la maladie de Pierce**

*Xylella fastidiosa* est transmise de manière formelle par 23 espèces de cicadelles, mais peut être potentiellement transmise par toutes les cicadelles s'alimentant dans le xylème. La maladie de Pierce est un problème majeur sur de nombreuses cultures en Amérique, particulièrement en vigne où elle sévit en Floride. La cicadelle vectrice principale de cette maladie, *Homalodisca coagulata*, n'est pas en Europe mais plusieurs espèces de cicadelles endémiques au vignoble européen sont connues comme vecteurs. La maladie n'a pas encore été signalée en France mais elle a été trouvée en 1997 sur vigne au Kosovo, et plus récemment en 2013 sur olivier, amandiers et lauriers roses en Italie (Saponari *et al.*, 2014). Son expansion pourrait très vite s'accélérer et présenter un risque majeur pour le vignoble.

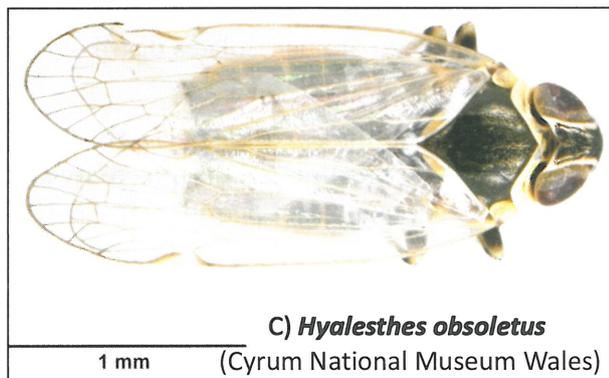
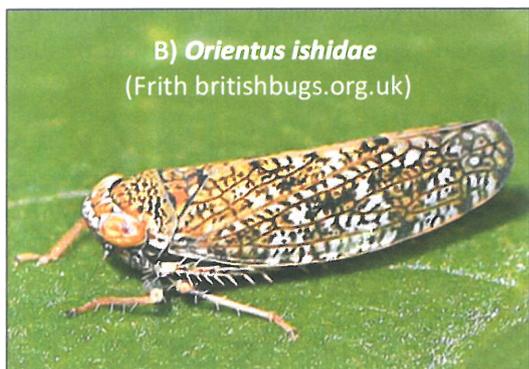
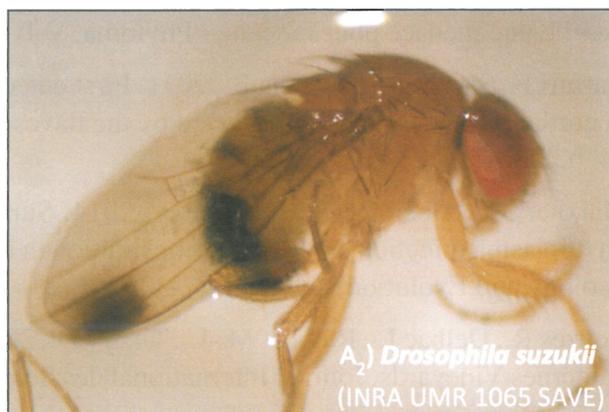
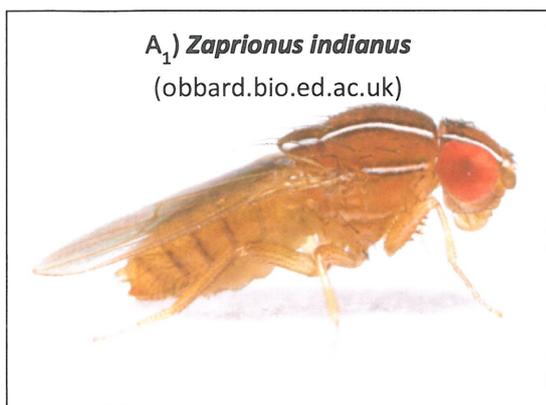
### **3.2. quels outils et méthodologies seront mis en œuvre ?**

Ce projet durera 3 ans et reposera sur des réseaux de pièges de différents types qui seront surveillés entre le printemps et l'automne dans différentes zones écologiques du sauternais. Cette surveillance sera complétée par des observations de terrain sur vigne en particulier pour les drosophiles afin de récolter des données populationnelles plus fiables que celles fournies par les pièges. Dans le cas des vecteurs de maladies, les insectes capturés seront testés par biologie moléculaire pour vérifier la présence d'agents pathogènes et donc leur potentiel de vection.

Afin de ne pas disperser les forces, et de répondre à l'objectif de mise au point d'un protocole de surveillance multi-cibles transférable ensuite à d'autres vignobles, nous nous focaliserons sur le sud Gironde (Sauternes). Une surveillance de la totalité du vignoble bordelais aurait été une illusion. Trois zones géographiques de surveillance seront identifiées sur lesquelles seront placés diverses répétitions de prototypes d'évaluation.

## CONCLUSION

Les invasions biologiques sont essentiellement d'origine anthropique sur les décennies antérieures. Au niveau viticole, certaines sont devenues communes comme l'eudémis et nécessitent d'adapter leur gestion dans le temps une fois leur consolidation bien établie dans l'environnement. D'autres sont en cours d'expansion comme *D. suzukii* et beaucoup de questions se posent sur leur devenir et leur risque réel. Enfin un certain nombre d'espèces peuvent être introduites et s'établir. Comme il n'y a jamais de solution miracle, chaque cas impose une technique ou une réponse particulière. Cela nécessite une réévaluation régulière en fonction des connaissances acquises. Plus tôt les espèces sont détectées et les connaissances acquises, au plus vite les modalités de gestion peuvent être mises en œuvre. Les réseaux de surveillance permettent de répondre à cette attente.



Photographies 4 : Adultes de différentes espèces invasives qui seront suivies dans le projet RIVA financé par le CIVB.

**RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :**

- Chuche J., Thiéry D., 2014. Biology and ecology of the Flavescence dorée vector *Scaphoideus titanus*: a review. *Agron. Sustain. Dev.*, 34 (2), 381-403.
- Delbac L., Brustis J.-M., Deliere L., Cartolaro P., Van Helden M., Thiéry D., Clerjeau M., 2006. Development of decision rules for pest vineyard management. *IOBC/wrps Bulletin*, Vol. 29 (11), p. 41.
- Delbac L., Rusch A., Rouzes R., Ravidat M.L., Launes S., Thiéry D., 2014. Détection de *Drosophila suzukii* (Matsumura) (Diptera : Drosophilidae) sur grappes en 2013 en gironde. Ravageurs et insectes invasifs et émergents, Colloque AFPP, Montpellier, 21 Octobre 2014, 107-116.
- Delbac L., Rusch A., Rouzes R., Ravidat M.L., Launes S., Thiéry D., 2014b. *Drosophila suzukii* est-elle une menace pour la vigne ? *Phytoma*, Vol. 679, 16-21.
- Gaffuri F., Sacchi S., Cavagna B., 2011. First detection of the mosaic leafhopper, *Orientus ishidae*, in northern Italian vineyards infected by the flavescence doree phytoplasma. *New Disease Reports*, 24, p. 22.
- Maixner M., Albert A., Johannesen J., 2014. Survival relative to new and ancestral host plants, phytoplasma infection, and genetic constitution in host races of a polyphagous insect disease vector. *Ecology and Evolution*, 4 (15), 3082-3092.
- Rouzes R., Delbac L., Ravidat M.-L., Thiéry D., 2012. First occurrence of *Drosophila suzukii* in the Sauternes Vineyards. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, Vol. 46 (2), 145-147.
- Sabate J., Lavina A., Batlle A., 2014. Incidence of Bois Noir phytoplasma in different viticulture regions of Spain and Stolbur isolates distribution in plants and vectors. *European Journal of Plant Pathology*, 139 (1), 185-193.
- Saponari M., Loconsole G., Cornara D., Yokomi R.K., de Stradis A., Boscia D., Bosco D., Martelli G.P., Krugner R., Porcelli F., 2014. Infectivity and transmission of *Xylella fastidiosa* by *Philaenus spumarius* (Hemiptera: Aphrophoridae) in Apulia, Italy. *Journal of Economic Entomology*, 107 (4), 1316-1319.
- Thiéry D., 2008. Les tordeuses nuisibles à la vigne, in *Ravageurs de la vigne – Deuxième édition revue et corrigée*, ed. by Kreiter S., Editions Féret, Bordeaux, France, 214-246.
- van Nieuwerkerken E. J., Wagner D. L., Baldessari M., Mazzon L., Angeli G., Girolami V., Duso C., Doorenweerd C., 2012. *Antispila oinophylla* new species (Lepidoptera, Heliozelidae), a new North American grapevine leafminer invading Italian vineyards: taxonomy, DNA barcodes and life cycle. *Zookeys*, 170, 29-77.
- van Timmeren S., Isaacs R., 2014. *Drosophila suzukii* in Michigan vineyards, and the first report of *Zaprionus indianus* from this region. *Journal of Applied Entomology*, Doi: 10.1111/jen. 12113.
- Varela L.G., Smith R.J., Cooper M.L., Hoenisch R.W., 2010. European grapevine moth, *Lobesia botrana*. *Practical Winery and Vineyard*. Napa Valley Vineyards, March/April: 1-5.
- Xuéreb A., Thiéry D., 2006. Does natural larval parasitism of *Lobesia botrana* (Lepidoptera: Tortricidae) vary between years, generation, density of the host and vine cultivar? *Bulletin of Entomological Research*, 96, 105-110.