

Lutte alternative contre la cicadelle de la Flavescence dorée

Etat des lieux, limites et perspectives

La Flavescence Dorée est une maladie de la vigne due à un phytoplasme inoculé par la cicadelle *Scaphoïdus Titanus*. Pour limiter sa propagation, l'unique moyen est de lutter contre la prolifération de son vecteur. Et c'est en poursuivant les travaux de recherche sur la biologie de *S. Titanus* que l'on pourra préconiser de nouveaux moyens de lutte contre ce fléau de la vigne



Cicadelle *Scaphoïdus Titanus*

Les phytoplasmes (bactéries) ne se développent que dans les cellules du phloème (sève élaborée) et seuls les organismes qui se nourrissent de phloème (phloémophages) peuvent les acquérir et les inoculer. A ce jour, tous les vecteurs connus de phytoplasmes sont des insectes Hémiptères, (*Weintraub & Beanland 2006*). L'insecte vecteur étant pour le pathogène le seul moyen de locomotion d'une plante à une autre, le seul moyen d'enrayer la propagation d'une maladie due aux phytoplasmes (phytoplasmoses) est de focaliser la lutte sur le vecteur. Cependant, en dépit de l'utilisation massive d'insecticides destinés à lutter contre les vecteurs, l'efficacité du contrôle chimique est peu satisfaisante et les phytoplasmoses continuent de constituer des problèmes conséquents dans plusieurs parties du monde (*Firrao et al. 2007*).

De plus, l'impact environnemental de l'utilisation des pesticides est de plus en plus mal perçu par la population. Cette prise de conscience se traduit par exemple par la mise en place du « paquet pesticides » au niveau européen qui a pour objectif de faire évoluer les autorisations de produits phytosanitaires pour rendre leur utilisation « compatible avec le développement durable » ou du plan « Ecophyto 2018 » en France qui vise à réduire de 50 % l'utilisation des pesticides dans l'agriculture, mais également dans les zones non agricoles d'ici 2018. La protection des cultures devra donc recourir à une utilisation parcimonieuse des méthodes de contrôles classiques, faire davantage de prophylaxie, modifier les seuils et les décisions d'intervention, et/ou utiliser des méthodes alternatives. Cette nouvelle approche de la lutte contre les ennemis des cultures nécessite pour être efficace une mise en place plus rigoureuse que l'emploi systématique et répété de molécules à larges spectres.

Cela nécessite, avant tout, de bien connaître la biologie et l'écologie des organismes nuisibles que l'on souhaite contrôler. Il est donc indispensable d'augmenter nos connaissances sur les parasites des cultures et que celles-ci soient transmises à ceux qui protègent les cultures, les agriculteurs.

Les jaunisses de la vigne sont un complexe de maladies graves répandues dans le monde entier et causées par différents phytoplasmes. On retrouve ces pathologies en Europe, au Moyen-Orient, en Australie et en Amérique. Les deux plus importantes phytoplasmoses auxquelles est confrontée la viticulture européenne sont, le Bois Noir causé par le phytoplasme du stolbur (16SrXIIA) et la Flavescence dorée (FD) causée par des phytoplasmes du groupe des jaunisses de l'orme (16SrV) (*Daire et al. 1993; Maixner et al. 1995*). Cette dernière est l'une des plus récentes et plus graves maladies à laquelle doivent faire face la viticulture européenne et résulte de la transmission du phytoplasme de cep à cep par un vecteur unique, la cicadelle *Scaphoïdus titanus* (**Figure 1**).

Aspects réglementaires et lutte conventionnelle

La FD a été déclarée organisme de quarantaine par l'Union Européenne en 1993 (directive n° 77/1993 modifiée 92/103). La déclaration de la maladie et les mesures de contrôles ont été rendues obligatoires par décret ministériel en France (17 avril 1987 et 1 Avril 1994) et en Italie (31 mai 2000).



Ecimeuse 2 rangs complets montée sur Girobroyeur



La solution économique et écologique aux problèmes d'entretien du dessous du rang

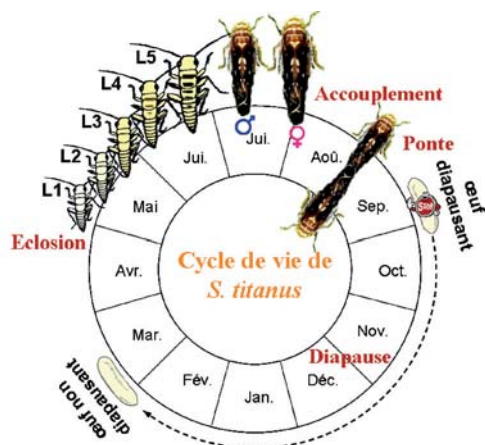


Têtes Intercep Rotofils AVIF

ZA de Coudannes - 33720 LANDIRAS
Tél. 05 56 62 92 33 - Fax : 05 56 62 82 73 - E-mail : avif33@orange.fr



Figure 1. Cycle de vie de *Scaphoideus titanus*. Les dates sont mentionnées à titre indicatif et sont susceptibles de varier selon le lieu et l'année.



Ces décrets rendent obligatoire en France la lutte contre la cicadelle vectrice dans les vignes mères de porte-greffes et de greffons sur tout le territoire français. De plus, en zones viticoles contaminées par la FD, un arrêté préfectoral (voir en pages 30-32) rappelle tous les ans les articles de lois et mentionne :

- l'obligation de déclarer les cas de maladie
- les communes soumises à l'obligation de traitement
- la lutte insecticide contre l'agent vecteur avec enregistrement des traitements effectués et leurs modalités (nombre de traitements, aménagements de lutte)
- l'obligation d'arrachage des ceps ou parcelles avec destruction des repousses
- l'obligation de destruction des vignes abandonnées

Les modalités de cette lutte sont définies dans chaque vignoble par les Draaf-Sral (Direction régionale de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Forêt - Service régional de l'Alimentation). Concrètement, la lutte contre *S. titanus* est basée sur l'application de trois traitements insecticides. Le premier a lieu trente jours après le début des éclosions. Il est suivi d'une deuxième application 15 jours après. Ces deux traitements sont destinés à lutter contre les larves. Enfin, un troisième passage est réalisé au pic de population supposé d'adultes afin de détruire les dernières cicadelles présentes et d'éviter également l'arrivée d'autres spécimens dans la parcelle.

Afin de réduire la pression sur l'environnement, il existe des possibilités d'aménagement de la lutte insecticide (Direction générale de l'Alimentation 2009). Celui-ci ne peut être réalisé qu'après avis de la commission départementale Flavescence dorée présidée par le préfet. L'aménagement de la lutte est sous le contrôle d'un Gdon (Groupement de Défense contre les Organismes Nuisibles). La décision ou non d'effectuer un traitement dépendra de l'estimation des populations de cicadelles. Cependant, la responsabilité du traitement appartient toujours au viticulteur. Malgré plus de 50 années de lutte contre la FD et de modernisation des techniques (Figure 2), la même méthode est utilisée, à savoir l'application d'insecticides de synthèse contre *S. titanus*.

Prophylaxie

Quel que soit la stratégie adoptée (viticulture conventionnelle, raisonnée, biologique, biodynamique), les méthodes prophylactiques sont primordiales. Elles permettent de limiter l'apparition de cas de FD au sein de la parcelle ainsi que la taille des populations de vecteur, et ce, avant traitement.

Figure 2. Lutte insecticide contre *S. titanus* dans les années 1960 en Armagnac (en haut) et en Espagne dans les années 2000 (en bas).



Le meilleur moyen d'éviter l'arrivée de la FD est de limiter les sources d'inoculum. Ainsi, l'apparition de la FD à longue distance de foyers de maladie existants est due à l'activité humaine via le commerce de bois destinés à la plantation. Il est donc essentiel d'utiliser du matériel de plantation sain. Un des moyens reconnus de s'as-



Ecimeuses Rogneuses Mécaniques

Une coupe d'avance !



Couteaux inox à affûtage progressif

Rognage et tonte en un seul passage

COUPE IDENTIQUE À L'HYDRAULIQUE

Vos distributeurs :



Le Sablot
33720 ILLATS
Tél : 05 56 27 21 55
Fax : 05 56 27 13 23







05 57 55 06 38

33420 NAUJAN et POSTIAC
Tél : 05 57 55 06 30
Fax : 05 57 55 06 39

surer de sa salubrité est de tuer les phytoplasmes éventuellement contenus dans les bois de vigne, ainsi que les œufs de *S. titanus* pondus sous l'écorce, par une immersion dans de l'eau chaude (Caudwell et al. 1990; Caudwell et al. 1997). Ainsi, une immersion de 45 minutes dans de l'eau à 50 °C permet d'éliminer les micro-organismes et les œufs sans entraîner de mortalité de la vigne (Caudwell et al. 1997). Il est également important de supprimer les souches malades, les vignes abandonnées, ainsi que les repousses de vignes sauvages pouvant constituer des réservoirs de maladie pouvant donner lieu à une contamination des vignobles à proximité (Boudon-Padieu 2000). De plus, ces zones peuvent aussi servir de refuges au vecteur et ainsi diminuer l'efficacité de la lutte contre ce dernier (Forte et al. 2009).

La lutte contre *S. titanus* est principalement dirigée contre les formes mobiles (larves et adultes). Cependant, des mesures peuvent être adoptées pour réduire la taille des populations d'œufs dans la parcelle. L'action sur les œufs peut s'appliquer via la destruction des bois de taille qui sont porteurs d'œufs et par l'application en hiver d'huile blanche. Pour la destruction des bois de taille, il est préférable d'opter pour leur incinération plutôt que leur broyage qui n'assure pas une destruction de tous les œufs. La taille de la vigne a été évoquée comme une explication partielle aux différences de densités observées au début des années 1960 entre l'Armagnac et la Chalosse d'une part (taille longue) et le bordelais d'autre part (taille plus courte) (Schvester 1962 ; Schvester et al. 1962).

Les jeunes larves préfèrent s'alimenter sur les jeunes organes en développement. A tous les stades, l'insecte sera préférentiellement retrouvé sur les feuilles les plus abritées : les feuilles basses et intérieures du cep (Schvester et al. 1962). Ainsi, l'élimination des gourmands et des sagates permet de détruire une grande quantité de jeunes larves (Schvester et al. 1962 ; Bernard et al. 1988 ; Posenato et al. 2001).

Suivi des populations de vecteur

Le contrôle de la présence de larves ainsi que l'estimation de la taille des populations est primordiale et se fait par observation directe en comptant le nombre de larves à la face inférieure des feuilles, par battage ou par aspiration. Les adultes étant plus mobiles, l'estimation de leur présence et de l'importance des effectifs est réalisée par aspiration ou plus communément par piégeage chromatique à l'aide de plaques jaunes engluées. Toutes ces techniques ne permettent d'avoir que des estimations et leur efficacité est très variable. Ainsi, lors de comptages après des précipitations, il a été observé la disparition des larves pendant une période pouvant aller jusqu'à 3 jours (Bernard et al. 1988), sans pour autant que les larves aient disparu de la parcelle. L'efficacité du piège chromatique est, comme pour la plupart des pièges, dépendante des conditions météorologiques (température, vent, pluie), ce qui pose le problème de la représentativité des captures dans certains secteurs. En outre il ne permet pas de rendre compte de l'importance relative des mâles et des femelles, les mâles étant davantage capturés que les femelles (Bosco et al. 1997 ; Lessio et al. 2009). De plus, le sex-ratio (ratio mâles/femelles) du piégeage est très variable selon la localité où il est réalisé (Linder & Jermini 2007). Au cours de la saison, les pièges capturent principalement des mâles en début d'émergence des adultes et essentiellement des femelles en fin de saison (Lessio et al. 2009). Cette variation temporelle peut s'expliquer par le fait que les mâles émergent en premier, que leur durée de vie est plus courte (Bressan et al. 2005), que ce sont les mâles qui se déplacent lors de l'accouplement (Mazzoni et al. 2009b) et

qu'après l'accouplement les femelles doivent se déplacer pour pondre.

Battage : Il permet la récolte des Arthropodes vivant sur le feuillage des arbres et arbustes. Il se révèle efficace surtout pour Coléoptères, larves d'insectes phytophages et acariens phytophages. Il permet d'associer les espèces d'insectes ou d'Arthropodes à une plante hôte. Cette méthode consiste à frapper le feuillage afin de faire tomber les Arthropodes dans un filet.

Aspiration : Elle est particulièrement utilisée pour les insectes vivant sur des plantes basses (champs cultivés, herbes). Si cette technique permet de capturer un grand nombre d'insectes présents (puisque peu d'individus peuvent échapper à la capture) cette méthode nécessite l'utilisation d'un appareil d'aspiration muni d'un filet collecteur que l'on passe au niveau de la végétation.

Procédés déjà utilisés en viticulture biologique mais non applicable à *S. titanus*

Le caractère obligatoire des traitements et le peu de spécialités compatibles avec la viticulture biologique rendent cette dernière difficile dans les zones de lutte contre la FD. Actuellement, seule une spécialité à base de pyrèthres naturels est homologuée. L'utilisation de pyrèthres est plus efficace que la roténone et permet également la lutte contre les adultes.

Différentes techniques de lutte compatibles avec la viticulture biologique existent en vigne, en particulier destinées à lutter contre



Pa
La qualité au service de la viticulture

Une entreprise au service de la viticulture
Depuis plus d'un siècle, à la pointe des nouvelles techniques, nous conjugons tradition et innovation tout en privilégiant une relation de confiance avec nos clients.

Une unité de production performante
Matériels certifiés tous cépages sur tous porte-greffes
Plants greffés soudés traditionnels, pots
Grands plants, conteneurs - Sélection Châteaux
Importante collection de clones qualitatifs

Pépinières Daniel et David Amblevert
"Gamage" - 33350 Sainte-Florence - Tél. 05 57 40 07 13 -
Fax 05 57 40 34 32 - Email : amblevert.d@wanadoo.fr -
www.amblevert.com

les vers de la grappe. Cependant, la biologie de *S. titanus* ne permet pas d'appliquer les mêmes méthodes. Ainsi, contrairement aux papillons, les cicadelles n'utilisent pas de phéromone pour communiquer à longue distance entre elles ce qui rend impossible une confusion sexuelle basée sur des diffuseurs de phéromones.

L'utilisation de toxine Bt (*Bacillus thuringiensis*) ne peut non plus être utilisée. Cette toxine est présente sous forme de protéines cristallines inertes qui sont activées, après ingestion, par les enzymes présentes dans l'intestin des insectes. Le mode d'alimentation de *S. titanus* consistant à ponctionner de la sève directement dans la plante, l'insecte ne peut pas ingérer les toxines répandues à la surface de la plante.

Même si la pression exercée par les ennemis naturels semble faible en Europe, elle n'est toutefois pas nulle. Ainsi, il a été observé de la prédation de la part d'araignées, de larves de Syrphes, de punaises, ainsi que d'acariens. *Scaphoideus titanus* est aussi la cible d'Hyménoptères (guêpes) et Diptères (mouches) parasites. Des essais de lutte biologique par introduction d'auxiliaires provenant de la zone d'origine de *S. titanus* (*Gonatopus peculiaris*) (Malauza et al. 2003) ou par augmentation de populations locales (*G. clavipes*) (Sentenac, com. pers.) ont été essayés mais n'ont pas donné de résultats concluants.

Lutte du « futur » : des pistes à l'étude

Confusion vibratoire

L'accouplement chez les petits Hémiptères Auchenorrhynques, dont font partie les cicadelles, met en jeu une communication utilisant des signaux vibratoires transmis par le substrat (Cokl & Virant-Doberlet 2003). Dans le cas de *S. titanus*, c'est toujours le mâle qui, à partir du crépuscule va spontanément produire des vibrations afin d'initier une réponse de la part d'une femelle disposée à s'accoupler (Mazzoni et al. 2009b). Les vibrations se propagent à la surface de la plante et, si une femelle répond, il s'en suivra un comportement de cour (signaux vibratoires spécifiques) de la part du mâle (Mazzoni et al. 2009b). Cette communication est sujette à compétition entre partenaires sexuels : si un autre mâle se trouve en présence d'une communication mâle/femelle, il est capable d'émettre des signaux destinés à perturber cette communication (Mazzoni et al. 2009b). Cette capacité des mâles à « brouiller » la communication entre une femelle et un autre mâle pourrait alors être exploitée dans des essais de confusion sexuelle basée sur l'émission de vibration. Les premiers essais en enceintes confinées au laboratoire ont été concluants puisque l'émission de signaux vibratoires spécifiques a permis d'obtenir 100 % d'inhibition des accouplements puisque les mâles n'émettent plus de vibrations en présence de ces signaux (Mazzoni et al. 2009a). Cette technique n'est pas encore applicable en vignoble mais reste porteuse d'espoirs.

Manipulation de symbiotes

Les insectes hébergent de nombreux d'organismes unicellulaires (bactéries, champignons, levures...) ayant une grande importance sur sa biologie : les symbiotes. Ainsi, des bactéries symbiotiques du genre *Cardinium*, connues comme responsables d'altération de la reproduction et du comportement de leur hôte, ont été découvertes dans des populations naturelles de *S. titanus* (Marzorati et al. 2006; Sacchi et al. 2008). Elles ont été aussi observées dans des individus porteurs du phytoplasme coexistant avec le phytoplasme responsable de la FD au sein des mêmes organes, ce qui permet de s'interroger sur l'éventuel rôle de cette bactérie dans la transmission du phytoplasme par *S. titanus* (Marzorati et al. 2006). Il a aussi été découvert des homologues de levures symbiotiques qui pourraient jouer un rôle sur le métabolisme de la cicadelle (Sacchi et al. 2008). Enfin, *S. titanus* peut aussi abriter une bactérie symbiotique du genre *Asaia* transmissible verticalement par la femelle à sa descendance, mais aussi par le mâle lors de l'accouplement, et qui peut être également acquise via son alimentation (Marzorati et al. 2006; Crotti et al. 2009). Des recherches en cours en Italie envisagent l'utilisation de ces symbiotes en vue de diminuer la capacité de *S. titanus* à transmettre le phytoplasme (Marzorati et al. 2006; Crotti et al. 2009), notamment en sélectionnant des symbiotes qui empêcheraient l'acquisition et/ou la transmission du phytoplasme.

Substances anti appétitives (push-pull)

Enfin, on peut aussi envisager l'application de stratégies de type « push-pull » qui consiste à manipuler le comportement des insectes via l'utilisation simultanée de stimuli rendant la culture répulsive ou non-attractive, et d'attractants capable d'attirer les ravageurs dans une zone où ils seront détruits (Cook et al. 2007). La concentration des insectes dans une zone précise permet un meilleur contrôle de leurs populations ainsi que l'utilisation de plus faibles quantités d'insecticides ou de l'utilisation de méthodes alternatives. L'utilisation de cette technique contre des vecteurs de phytoplasmes en vigne a montré des résultats prometteurs contre le vecteur du Bois Noir (*Hyalesthes obsoletus*) en Israël (Zahavi et al. 2007). Ainsi, nous avons testé différentes substances visant à modifier les préférences de *S. titanus* en modifiant les signaux visuels, olfactifs et gustatifs de la vigne. La 20-hydroxyecdysone (hormone de mue des insectes⁽¹⁾) appelée aussi 20E et l'huile de neem riche en azadirachtine (de la famille chimique des nortriterpénoïdes) ont été choisies pour leur activité anti-appétitive chez de nombreux insectes (Callas et al. 2006; Isman 2006; Malauza et al. 2006; Copping & Duke 2007). Si la majorité des études concernant l'activité anti-appétitive de l'huile de neem a été réalisée sur des insectes broyeur, certains Hémiptères, dont la cicadelle *Nilaparvata lugens*, ont montré leur sensibilité à ce produit (Schmutterer 1990). En revanche, *S. titanus* n'a pas été affecté dans ces préférences ali-



Un quarto di secolo di evoluzione

Promotions sur Garde Vins sur Pied ou cuves de vinification, toutes capacités

Equipement : porte et robinet inox (en option : double enveloppe)

L'INNOVATION DEPUIS UN QUART DE SIÈCLE



- Cuves inox avec nouvelles doubles enveloppes (rendement accru)
- Inox intérieur glacé garanti sans tartre

LE MEILLEUR RAPPORT QUALITÉ PRIX



Distributeur : DELTA SUD
ZI, avenue Edouard Branly
47000 - Tonneins
Tél : 05 53 79 88 25
Magasin la Réole (33) : 05 56 61 22 22
PORT : 06 08 74 72 11
www.terres-du-sud.fr

mentaires ni par la 20 E, ni par l'azadirachtine (Figure 3). Cette insensibilité peut être la conséquence du positionnement des récepteurs gustatifs à l'intérieur des pièces buccales (Wensler & Filshie 1969 ; Wensler 1974 ; 1977 ; Tjallingii 1978) et qui ne sont donc pas en contact avec les molécules présentes à la surface de la plante. Cependant, ces résultats n'excluent pas d'autres effets, notamment sur le comportement alimentaire comme il a été observé chez d'autres Hémiptères comme les pucerons ou les aleurodes (West & Luntz 1992 ; Reuter et al. 1993 ; Wen et al. 2009).

Nous avons également testé une solution d'anthocyanes et polyphénols issue de baies de raisins dont la couleur varie avec le pH. La couleur de la solution ainsi que son absorption dans le domaine UV n'a pas modifié la perception visuelle de la vigne (Figure 3), même si l'on sait que l'utilisation de films plastiques absorbant les UV peut permettre de perturber le comportement des insectes vecteurs et en particulier leurs déplacements (Antignus et al. 2001 ; Weintraub et al. 2008 ; Nguyen et al. 2009). En revanche, l'application de différentes substances réfléchissant les UV a été utilisée : badigeon de chaux et d'hydroxyde de calcium (Marco 1986), aluminium (Smith & Webb 1969), ou kaolin (Daniel et al. 2005 ; Marko et al. 2008 ; Garcin 2009). Dans nos essais, l'utilisation de cette dernière substance a permis de rendre la vigne moins attractive pour *S. titanus* (Figure 3). L'efficacité du kaolin a fait l'objet de plusieurs hypothèses. Outre la perturbation de la reconnaissance visuelle et tactile de la plante (Antignus 2000 ; Puterka et al. 2000 ; Wyss & Daniel 2004), les particules de kaolin en se collant au corps de l'insecte perturberaient ses mouvements et son alimentation (Glenn et al. 1999 ; Cottrell et al. 2002 ; Glenn & Puterka 2005).

Une application du kaolin comme moyen de lutte alternatif en lutte intégré pourrait donc être envisagée à moyen terme, et après homologation. L'argile kaolinite est homologuée en France seulement contre le psylle du poirier. En revanche, elle est utilisée en agriculture biologique contre de nombreux ravageurs et sur de nombreuses cultures, dont la vigne, au Canada (Duval & Weill 2007). L'utilisation d'un traitement répulsif, quel que soit son efficacité, ne peut marcher seul. En effet, si dans une parcelle toute les plantes sont traitées avec un répulsif, les insectes s'alimenteront quand même sur ces plantes car se retrouvant dans un environnement uniforme, ils n'auront pas d'autre choix que d'accepter ces plantes comme hôtes pour ne pas mourir d'inanition. Il est donc pertinent d'associer un attractif à un répulsif afin de concentrer les insectes sur des plantes ou des pièges, c'est la technique dite « push-pull » (Cook et al. 2007). On peut donc imaginer en vigne l'association du kaolin (« push ») avec un attractif (« pull ») qui pourrait être, par exemple, des *Vitis* américains dont l'attractivité est supérieure à la vigne (Maixner et al. 1993 ; Lessio et al. 2007).

Figure 3. Résultats des tests de différentes substances anti appétitives sur les larves de *S. titanus*.

L'épaisseur des flèches représente la proportion de larves choisissant la plante correspondante. A & P : solution d'anthocyanes et de polyphénols.



**La maîtrise
des températures
au meilleur coût !**



**GROUPES
Coaxiaux Krios**



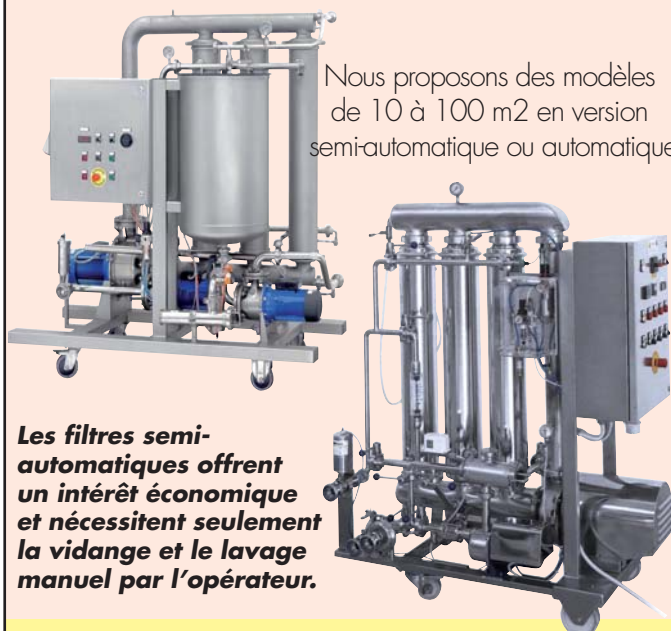
AVANTAGES

- Rendement exceptionnel
- Grande souplesse de travail
- Facilité d'utilisation
- Facilité de déplacement
- Prix avantageux
- Grande fiabilité

Ces groupes particulièrement compacts de 24 à 45 000 frigories sont étudiés pour refroidir ou réchauffer du moût ou du vin de manière rapide et facile. Ils peuvent également être utilisés pour refroidir ou réchauffer de l'eau circulant dans un réseau de drapeaux.

**La filtration tangentielle
semi-automatique ou automatique**

Filtration automatique des vins sans emploi de substrats filtrants et sans résidus



Nous proposons des modèles de 10 à 100 m2 en version semi-automatique ou automatique

Les filtres semi-automatiques offrent un intérêt économique et nécessitent seulement la vidange et le lavage manuel par l'opérateur.

AGRIFOY St-EMILION

Route de Libourne
Montagne
33330 St-EMILION
Tél. 05 57 25 06 02
Fax 05 57 25 05 51

Email : st.emilion.agrifoy@wanadoo.fr

AGRIFOY Ste-FOY

Avenue de Bordeaux
Port Ste-Foy
33220 Ste-FOY LA GRANDE
Tél. 05 53 24 85 97
Fax 05 53 57 47 98

Email : agrifoy@hotmail.fr

Vente en ligne : www.agrifoy-online.com

Sélection de clones, de cépage ou de molécules

L'étude du comportement alimentaire des insectes fournit de nombreuses informations sur leur biologie et leur écologie. L'observation de ce comportement est dépendante du mode d'alimentation de l'insecte et s'avère plus ou moins aisée. Ainsi, l'étude de l'alimentation de *S. titanus*, de par sa prise alimentaire à l'intérieur des tissus, est impossible par l'observation directe. Pour pallier cette impossibilité, nous avons développé une méthode indirecte basée sur l'enregistrement des variations de résistance électrique générées lors de l'alimentation des Hémiptères : l'électropénétrographie (EPG). Le développement de cette technique d'EPG est la première étape dans l'utilisation de cette technique pour l'étude des processus d'acquisition et de transmission du phytoplasme. Il constitue également la première étape de l'utilisation de l'EPG comme outil de «screening» de matériel végétal résistant au vecteur de la FD, que ce soit des cépages différents ou des clones d'une même variété. Cette technique pourrait également être utilisée pour tester des anti-appétants (Ameline et al. 2010). Par exemple, l'utilisation de l'EPG permettrait de pouvoir discerner dans la sensibilité des différents cépages, la part due au comportement de piqûre de l'insecte et celle liée à la sensibilité intrinsèque de la plante. On disposerait alors d'une classification cohérente du degré de sensibilité des différentes variétés qui permettrait de mieux ajuster la lutte contre la FD.

Ce qu'il faut en retenir

Actuellement, peu de méthodes alternatives à la lutte chimique conventionnelle sont disponibles. Seules les mesures prophylactiques peuvent permettre de diminuer l'utilisation d'intrants dans la culture. A court terme, l'optimisation de la lutte classique semble la plus promet-

teuse. Celle-ci a déjà été initiée dans le cadre de l'aménagement de la lutte insecticide sous le contrôle des GDON. Il paraît primordial de la continuer en exploitant au mieux les connaissances acquises sur l'épidémiologie de la FD et sur la biologie de l'insecte. Ainsi, nous pouvons mentionner la prise en compte des températures hivernales dans la prévision des premières éclosions afin d'ajuster au mieux la lutte contre les larves avant qu'elles n'aient eu le temps d'acquiescer le phytoplasme (Chuche & Thiéry 2009). A moyen terme, l'utilisation d'anti-appétant, comme le kaolin, semble être une méthode de gestion du risque FD acceptable. Les techniques les plus « pointues », comme la confusion sexuelle ou la manipulation de symbiotes, ouvrent des perspectives de lutte à plus longue échéance. Dans tous les cas, il est primordial de continuer d'étudier la biologie et l'écologie de *S. titanus*, car c'est en connaissant bien son ennemi que l'on lutte le plus efficacement contre lui.

Julien Chuche et Denis Thiéry
UMR Inra 1065 Santé et Agroécologie du Vignoble,
Inra, BP 81, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin,
33883 Villenave d'Ornon Cedex, France

(1) La variation de la teneur en cette hormone régule le déclenchement des mues. Certaines plantes produisent ce qu'on appelle des phytoecdystéroïdes afin de se protéger contre les insectes ravageurs ou vecteurs.

Références bibliographiques

Pour en savoir plus, les références bibliographiques correspondant à cet article peuvent être consultées en ligne sur le site : <http://fgvb.monAOC.com>

Agriculteurs, cultivez vos ventes en quelques clics.



Partenaire des agriculteurs, la Banque Populaire a créé pour vous Direct et Bon, un portail innovant pour vendre vos produits agricoles et viticoles en ligne. Vous pourrez ouvrir en quelques clics votre e-boutique, tout en bénéficiant d'un service tout compris*. Un moyen simple de vous faire connaître et d'élargir votre clientèle via Internet, le meilleur canal de ventes de proximité.

* Service tout compris incluant hébergement, maintenance, hotline et référencement de votre site.

Rejoignez-nous !



Banque et populaire à la fois.

www.banquepopulaire.fr

BPCE - Société anonyme à directeur et conseil de surveillance au capital de 505 831 755 - Siège social : 50, avenue Pierre Mendès France 75201 Paris Cedex 13 - RCS Paris n° 493 455 042