

Technique

Flavescence dorée

TEMPÉRATURES HIVERNALES ET DYNAMIQUE D'ÉCLOSIONS DES LARVES DE CICADELLES

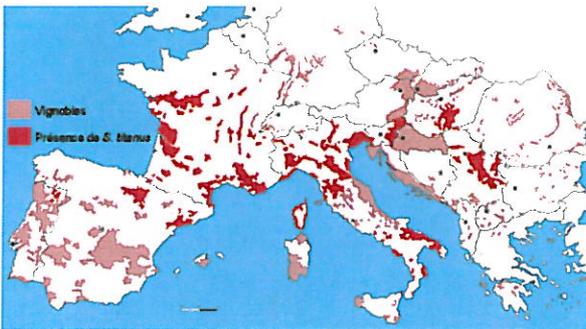
La répartition des populations de la cicadelle *Scaphoideus titanus*, vectrice du phytoplasme responsable de la Flavescence dorée de la vigne, n'est pas homogène puisque sa présence est plus importante dans les vignobles du nord et de l'est que dans les vignobles méditerranéens et du sud de l'Europe. Les conditions climatiques rencontrées dans les différents vignobles européens pourraient être en partie responsables de la répartition et des niveaux de population de cet insecte



Larve cicadelle de la flavescence dorée

La cicadelle *Scaphoideus titanus*, a été accidentellement introduite d'Amérique du Nord en France dans les années 1950. Depuis, cet insecte a colonisé une grande partie du vignoble européen. Ainsi, on le retrouve actuellement d'Ouest en Est de l'Aquitaine à la Serbie, et du Nord au Sud de l'Yonne au Sud de l'Italie (Fig. 1).

Figure 1 : Distribution de *S. titanus* en Europe



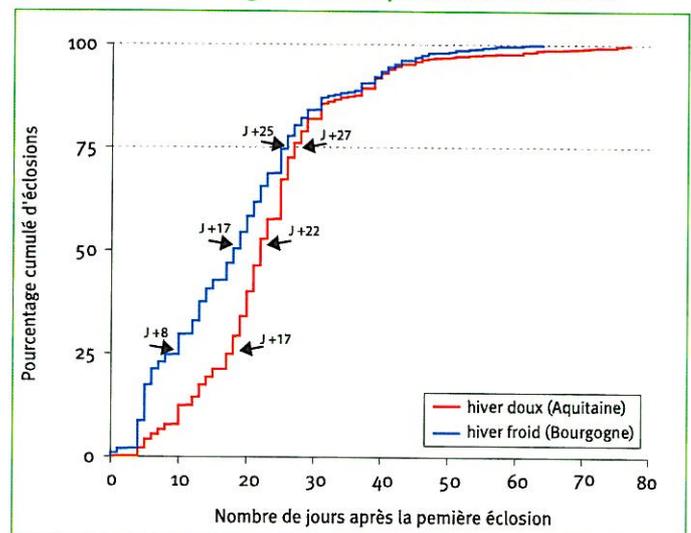
Cette cicadelle, contrairement à la cicadelle verte *Empoasca vitis*, n'a qu'une seule génération par an. Les femelles pondent durant l'été et le début de l'automne dans l'écorce des bois de vigne se délitant. Les œufs passent l'hiver en diapause (état de vie ralenti) et éclosent au printemps suivant. Une hypothèse pouvant expliquer cette répartition est que cet insecte originaire d'une région aux hivers froids nécessiterait des températures froides pour le bon déroulement de sa sortie de diapause. Ce besoin de froid hivernal limiterait alors sa progression dans les vignobles les plus méridionaux. L'absence de cette cicadelle dans les vignobles les plus septentrionaux s'expliquerait principalement par des étés trop courts pour permettre à l'insecte de terminer son développement avant l'hiver. On comprend donc l'importance des températures sur la répartition géographique de cet insecte.

Les expériences

Dans le but de vérifier l'influence qu'ont les températures hivernales sur la dynamique d'éclosion des larves de *S. titanus*, des œufs issus d'une même parcelle ont été récoltés puis soumis en enceinte climatique soit à un hiver froid de type « Bourgogne », soit à un hiver doux de type Gironde. Les températures choisies ont été identiques à celles mesurées dans ces deux régions durant l'hiver 2000-2001. Après la simulation hivernale, les œufs ont été placés en chambre climatisée à 23 °C et les éclosions ont été dénombrées chaque jour.

On constate que la dynamique d'éclosion de la population d'œufs soumis à un hiver froid est plus rapide. Les œufs exposés à

Figure 2 : Dynamiques d'éclosion d'œuf de *S. titanus* en fonction du régime de températures hivernales



un hiver de type « Bourgogne » éclosent majoritairement dans un délai plus court que ceux exposés à un hiver de type « Bordeaux ». Les 25, 50 et 75 % d'éclosions sont atteints respectivement à 8, 17 et 25 jours dans les conditions d'un hiver froid, contre 17, 22 et 27 jours pour un hiver doux (Fig. 2).

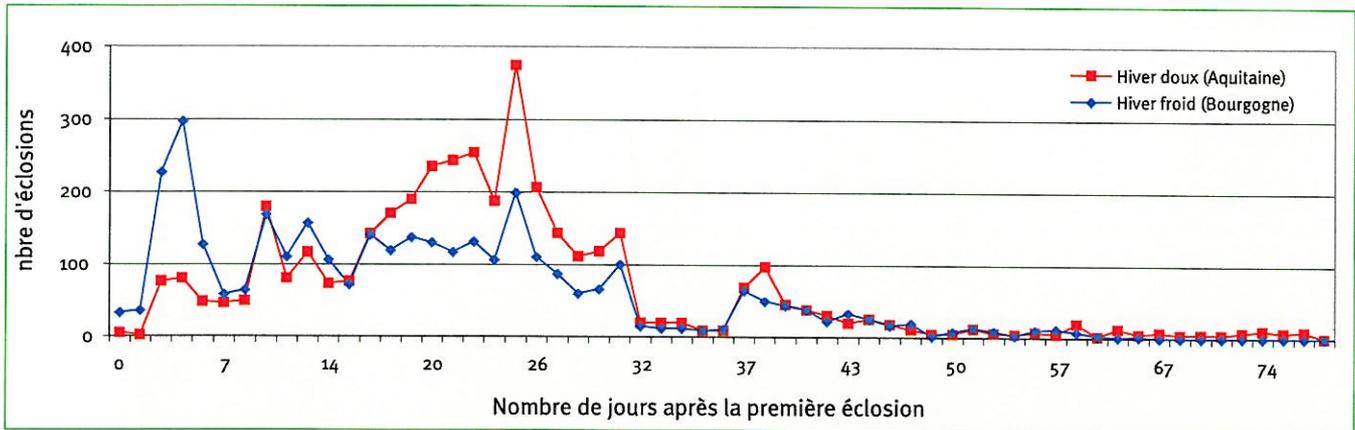
Le pic d'éclosion a lieu 6 jours après la première éclosion pour les œufs exposés à un hiver froid, alors qu'il a lieu au bout de vingt jours dans le cas d'un hiver doux (Fig. 3). Les différences de dynamiques d'éclosion sont essentiellement dues au décalage du pic d'éclosion. Il n'y a pas d'influence des températures sur la durée

totale des éclosions mais sur l'étalement de celles-ci. Des températures hivernales froides induisent un plus faible étalement des éclosions que des températures douces.

Conséquences sur sa synchronisation avec la vigne

Chez les insectes phytophages n'ayant qu'une seule génération par an, la synchronisation de l'apparition des larves avec l'organe cible de sa plante hôte permet de réduire les périodes de jeûne et donc la mortalité. Pour avoir une survie optimale, les œufs de *S. titanus* doivent éclore juste après le débourrement de la vigne, lorsque les feuilles sont les plus riches en azote, élément essentiel au bon développement des insectes piqueurs suceurs.

Figure 3 : Fluctuations journalière du nombre d'éclosion d'œuf de *S. titanus*.



C O N S T R U C T E U R S

ETIQUETAGE

EMBOUTEILLAGE

MONOBLOC
Rinçage • Tirage • Bouchage

Solutions d'étiquetage et d'embouteillage

Cadences de 1000 à 6000 b/h

Frédéric Legrix de la Salle

Société VINIMAT

Votre interlocuteur

Contact direct, tél.: **06 77 09 45 27**

Tél.: 05 56 99 11 09

f.legrixdelasalle@wanadoo.fr

NOTRE SERVICE TECHNIQUE

Région **Libournais**/ Vincent BESSETTE
Blayais-Bourgeais : à Pujols Tél 06 76 73 52 05

Région **Graves** : Frédéric IGONIN
à Langon Tél 06 08 64 50 20

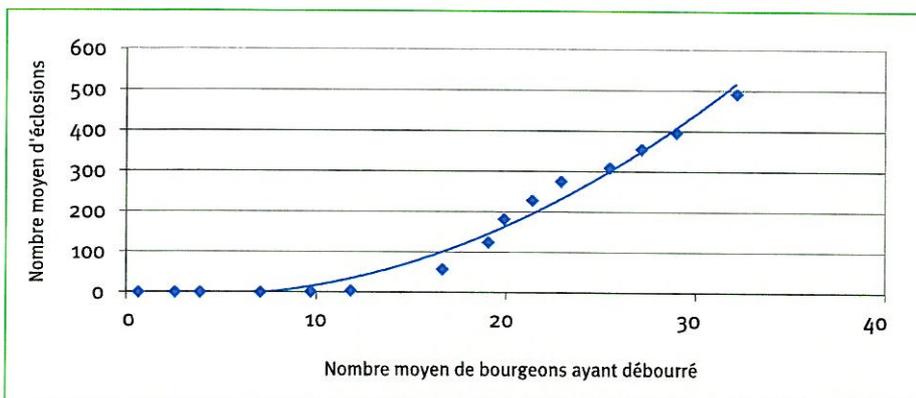
Région **Médoc** : Jean-Pierre PRIEUR
à Bégadan Tél 06 82 99 71 05

Un service après-vente efficace : Intervention dans la demi-journée

©CB-04-09

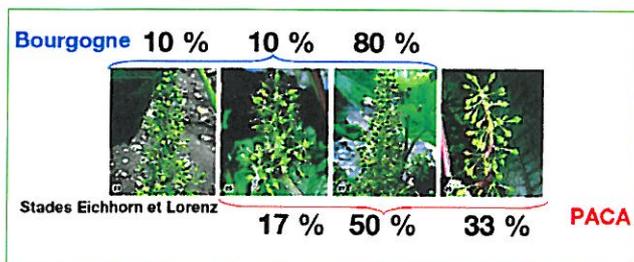
La phénologie de la vigne est elle aussi influencée par les conditions thermiques. Ainsi, plus un cep a été exposé au froid durant l'hiver, plus le débourrement aura lieu tardivement et plus le temps écoulé entre le premier et le dernier bourgeon qui débourre sera important. Ainsi, les besoins écologiques de l'insecte et de sa plante hôte sont divergeant puisqu'un hiver froid avancera les éclosions mais reculera le débourrement. Cependant, dans des conditions d'hiver froid, la dynamique d'apparition des bourgeons sur les bois porteurs d'œufs est corrélée à la dynamique d'apparition des larves (Fig. 4).

Figure 4 : Corrélation entre le débourrement des bois de vigne et les éclosions de *S. titanus*.



Ces résultats expérimentaux sont confirmés par les observations au vignoble. Ainsi, des différences de synchronisation entre les éclosions et la phénologie de la vigne ont été observées entre des vignobles à hivers froids (Bourgogne, bonne synchronisation) et à hivers doux (PACA, mauvaise synchronisation) pendant plusieurs années (G. Sentenac, IFV Beaune). Ainsi, un mois après les éclosions, les stades de développement de la vigne varient entre fin floraison et nouaison en Bourgogne, et entre floraison et grain de plomb en PACA (Fig. 5). Des températures hivernales douces perturbent donc la bonne synchronisation des éclosions de *S. titanus* avec la phénologie de la vigne.

Figure 5 : Stade phénologique de la vigne 1 mois après les premières éclosions de *S. titanus* (2001-2007). X % : pourcentage des parcelles où les éclosions ont eu lieu 1 mois avant le stade phénologique correspondant. D'après G. Sentenac (IFV, Beaune).



Quelles implications pour le phytoplasme ?

On peut supposer que des insectes éclos précocement auront une période de contact avec le phytoplasme moins importante. En effet, le phytoplasme subsiste l'hiver dans les souches des ceps malades et il existe une certaine inertie le temps que le phytoplas-

me se multiplie et colonise les feuilles après le débourrement. Donc le nombre de feuilles contenant le phytoplasme augmentera au cours du temps. Plus un insecte éclosa précocement, moins la probabilité de s'alimenter sur une feuille contenant le phytoplasme sera importante, et plus la probabilité d'acquérir le phytoplasme se fera à un âge avancé. Or, compte tenu du temps de latence avant la fin duquel l'insecte ne peut pas transmettre le phytoplasme (un mois), plus ce dernier sera acquis tardivement et plus la probabilité de pouvoir le transmettre à une autre plante sera faible. En effet, une fois qu'une cicadelle a ingéré le phytoplasme, elle pourra le transmettre durant toute sa vie. Ainsi, plus *S. titanus* acquerra le phytoplasme à un âge avancé, plus courte sera la période où il pourra l'inoculer. La dynamique d'éclosion du vecteur est donc un

paramètre important dans la compréhension de l'épidémiologie de la flavescence dorée. Ceci est particulièrement vrai en ce qui concerne les mâles : ils se révèlent être de plus efficaces vecteurs que les femelles puisqu'ils acquièrent plus facilement le phytoplasme et qu'ils se déplacent plus (ce que traduit le sex-ratio des pièges jaunes englués). En effet, les mâles éclosant avant les femelles (protandrie), le décalage entre les éclosions et la disponibilité des phytoplasmes affectera davantage la relation mâles-phytoplasme que femelles-

phytoplasme. Même si l'on ne connaît pas les effets des températures sur la multiplication du phytoplasme dans la plante, les conséquences des températures hivernales sur les éclosions peuvent affecter l'épidémiologie de la maladie.

Quel rôle le réchauffement climatique peut-il jouer dans la biologie du vecteur ?

Dans le cadre d'un réchauffement climatique, on pourrait s'attendre à plusieurs scénarios :

- **une désynchronisation du couple *S. titanus* / vigne peut se produire.**

Dans l'optique du réchauffement climatique, on peut logiquement supposer que le débourrement aura lieu de plus en plus tôt (ce qui est déjà observé) et que la majorité des éclosions sera de plus en plus tardive. Il résultera en une désynchronisation entre l'apparition des larves et la présence de leur ressource alimentaire, comme observé dans les vignobles méridionaux. Les conséquences d'une telle désynchronisation ne sont pas bien connues mais nous pouvons logiquement supposer que la majorité des larves devront s'alimenter sur des feuilles âgées, moins nutritives et plus difficiles à piquer que les jeunes pousses. Cela conduira à une diminution générale de la valeur sélective (c'est-à-dire leur capacité à se reproduire) des populations de *S. titanus* (par ex. : augmentation de la durée de développement, de la mortalité, diminution de la fécondité...).

- **des changements d'aires de distribution sont possibles.**

S. titanus est originaire de la région des grands lacs en Amérique du Nord et les conditions climatiques en Europe semblent expliquer de son aire de distribution actuelle. Son extension au sud serait limitée par le manque de froid l'hiver, nécessaire à une bonne diapause, et au nord par un été trop court et pas assez chaud pour que la cicadelle puisse finir son développement. Le réchauffement climatique devrait permettre l'extension de son aire de distribution



Cicadelle de la flavescence dorée adulte

au nord avec l'allongement des étés. En revanche, l'augmentation des températures hivernales conduira vraisemblablement à une diminution, voire à une disparition, des populations situées en limite Sud où les effectifs sont déjà faibles (ex : Basilicate au sud de l'Italie).

Ce qu'il faut retenir

On observe un effet du temps passé en chambre froide, donc de la quantité de froid reçu, sur la structuration temporelle des éclosions et sur la synchronisation de la cicadelle avec la vigne. Plus les œufs reçoivent de froid, plus les éclosions seront précoces, et meilleure sera la synchronisation. Les observations au vignoble corroborent nos résultats puisque dans les vignobles à hiver froid (ex. la Bourgogne), peu de chevauchement entre les différents stades n'est observé, alors que dans les vignobles à hivers doux (ex. la Corse) tous les stades de développement peuvent être présents en même temps (les 5 stades larvaires et les adultes).

Les températures hivernales sont donc un paramètre très important dans la prévision des dynamiques des éclosions, notamment afin d'ajuster au mieux la lutte contre les larves avant qu'elles n'aient eu le temps d'acquiescer et de transmettre le phytoplasme.

Une meilleure connaissance du mode de vie et du comportement du vecteur de la flavescence dorée permettrait une meilleure appréhension de l'épidémiologie de la maladie, et d'ainsi pouvoir développer des mesures prophylactiques et de lutte plus efficaces. Concrètement, la connaissance des facteurs influençant la répartition du vecteur permettra de mieux caractériser les zones susceptibles d'être victimes de la flavescence dorée.

Attention : après exposition au froid, les œufs ont tous été mis à la même température jusqu'à leur éclosion. Dans la nature, les œufs qui reçoivent le plus de froid l'hiver sont souvent ceux qui reçoivent le moins de chaleur au printemps. L'effet de l'accumulation de froid pendant la diapause sur la dynamique des éclosions peut donc être contrecarrée par l'absence de chaleur au printemps une fois la diapause levée.

Julien Chuche et Denis Thiéry
UMR 1065 Inra Santé Végétale,
Institut des Sciences de la Vigne et du Vin
jchuche@bordeaux.inra.fr, thiery@bordeaux.inra.fr

Remerciements. Ce travail de thèse de J. Chuche est financé par la région Aquitaine, le Département SPE Inra et le Civb. Nous remercions G. Sentenac, IFV Beaune pour la fourniture de quelques données.

EV
ENOVENETA
TECHNOLOGIE ŒNOLOGIQUE

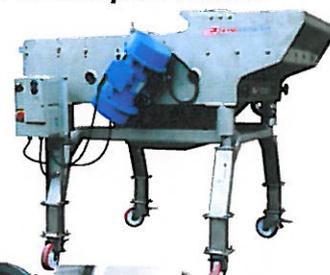


Groupe Agrifoy

**Une technologie pragmatique liée au bon sens,
à l'économie, étudiée pour durer...**

**Table de triage
de vendange
automatique**

**Simplement
efficace !**



**Pressoirs
à membrane**

**De 9 hl à 250 hl
cage ouverte
et cage fermée**



**Nouveau
système
d'inertage**

Avantages

- ▶ Temps de travail réduit
- ▶ Simplicité d'utilisation
- ▶ Grande surface de drainage
- ▶ Robustesse-fiabilité

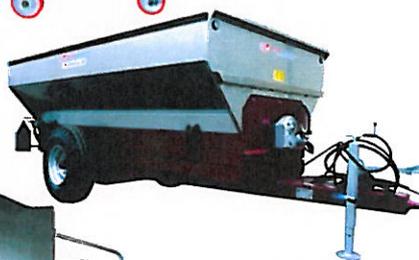


**Pompe
péristatique**



**L'outil le mieux
adapté pour le
transfert des
moûts du vin et
de la vendange.**

**Benne inox
élevatrice
de fabrication
robuste et rigide
de 25 - 35 - 45 HL**



GRUPE AGRIFOY

AGRIFOY à Ste-FOY
Tél. 05 53 24 85 97
Fax. 05 53 57 47 98

AGRIFOY à St-EMILION
Tél. 05 57 25 06 02
Fax. 05 57 25 05 51

AGRIFOY à ST-MACAIRE
Tél. 05 56 76 48 48
Fax. 05 56 76 48 49

**Pressoir vertical AF800
Qualité prestige**



www.agrifoy-online.com