

# *Hyalesthes obsoletus*, vecteur du bois noir de la vigne: ses plantes hôtes en Suisse

Sébastien KESSLER, Université de Neuchâtel, Institut de biologie, rue Emile-Argand 11, CP 158, 2009 Neuchâtel

Patrik KEHRLI, Santiago SCHAERER, Nicolas DELABAYS et Denis PASQUIER,

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon

Valeria TRIVELLONE, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centro di Cadenazzo, 6594 Contone

Stéphane EMERY, Office cantonal de la viticulture, CP 437, 1951 Châteauneuf/Sion

Renseignements: Patrik Kehrli, e-mail: patrik.kehrli@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 43 16



Orties dioïques (*Urtica dioica*) en bordure de vignoble.

## Introduction

Le bois noir est une jaunisse de la vigne dont les symptômes sont similaires à ceux de la flavescence dorée, une maladie de quarantaine (Schaerer *et al.* 2007). Toutefois, des phytoplasmes différents sont responsables de ces deux maladies. Les phytoplasmes sont des sortes de bactéries dépourvues de paroi cellulaire, qui infectent le phloème des plantes et sont habituellement transmis par des insectes piqueurs suceurs comme les cicadelles ou les psylles (Weintraub et Beanland 2006).

*Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera: Cixiidae) est le principal vecteur du bois noir en Europe (Maixner 1994; Sforza *et al.* 1998). Cet insecte privilégie les milieux chauds et secs et possède une répartition circum méditerranéenne. Il est également observée dans des régions situées plus au nord, où sa présence se limite aux microclimats favorables, tels que les vignobles. En Suisse, la présence de *Hyalesthes obsoletus* a été confirmée pour la première fois en 2000 en Valais (Schmid et Emery 2001). En 2008, cet insecte a été capturé dans les cantons du Tessin et du Valais, le long du lac Léman et au Pied du

Jura, dans les vignobles du nord-ouest du pays, ainsi que dans le Klettgau et le Rafzerfeld (Kehrli *et al.* 2010). De plus, certains de ces individus étaient porteurs du phytoplasme du bois noir (Kessler 2009). En revanche, dans les vignobles de l'est de la Suisse, où aucun cas de bois noir n'a été rapporté jusqu'à présent, *H. obsoletus* n'a pas encore été observé. La concordance entre la répartition de la cicadelle et celle des cas déclarés de bois noir semble confirmer que *H. obsoletus* est également le principal vecteur de cette maladie en Suisse.

En Europe centrale, *H. obsoletus* produit une seule génération par année et passe la majorité de son cycle biologique sous terre. Les nymphes se nourrissent sur les racines des adventices. Les premiers adultes émergent début juin. L'activité de vol maximale se situe durant le mois de juillet, même si des adultes sont observés jusqu'au milieu du mois de septembre (Kehrli *et al.* 2010). Durant la période de vol, les adultes s'accouplent et les femelles pondent leurs œufs à la base de leurs plantes hôtes de prédilection. A la fin de l'été, les premières nymphes éclosent et s'enterrent avant de commencer leur cycle biologique. Les nymphes acquièrent le phytoplasme en se nourrissant sur les racines d'une adventice infectée, notamment le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) et l'ortie dioïque (*Urtica dioica*). Les adultes nouvellement émergés infectent à leur tour les plantes voisines. Durant sa dispersion, *H. obsoletus* peut accidentellement infecter des espèces cultivées auxquelles il n'est pas inféodé, par exemple le céleri (maladie de la porcelaine), la lavande et le lavandin (dépérissement jaune) ou la vigne (maladie du bois noir).

L'épidémiologie du bois noir est complexe en raison de la large gamme de plantes hôtes du phytoplasme et de son vecteur, *H. obsoletus*. Les phytoplasmes du stolbur, groupe auquel appartient l'agent responsable du bois noir, peuvent infecter environ quatre-vingt espèces de plantes appartenant à au moins quatorze familles différentes (Sforza 1998). Contrairement la cicadelle *Scaphoideus titanus*, vecteur de la flavescence dorée, *H. obsoletus* est une espèce polyphage privilégiant les adventices des vignobles à la vigne. En effet, la vigne ne constitue qu'une nourriture erronée pour cette espèce (Sforza *et al.* 1998). Depuis peu, le liseron des champs, la plante hôte habituelle de *H. obsoletus*, a progressivement été remplacée par l'ortie dioïque (Maixner *et al.* 2007). En France, l'insecte peut également se développer sur la lavande vraie (*Lavandula angustifolia*), le liseron des haies (*Calystegia sepium*) et la passerage drave (*Cardaria draba*; Sforza *et al.* 1999). Dans d'autres pays européens, des adultes ont aussi été capturés sur l'ambrosie à feuilles d'armoise (*Ambrosia*

**Résumé** En Suisse, *Hyalesthes obsoletus* Signoret (*Hemiptera, Cixiidae*) est le principal vecteur du bois noir, une jaunisse de la vigne dont les symptômes ressemblent à ceux de la flavescence dorée. Les nymphes de cet insecte polyphage se développent habituellement sur les racines d'adventices des vignobles, alors que la vigne ne constitue pas une ressource nutritive adéquate pour ce vecteur. Afin de mieux comprendre l'épidémiologie du bois noir dans les vignobles suisses, les préférences de plantes hôtes de *H. obsoletus* ont été étudiées. Les piégeages réalisés sur différentes adventices des vignobles indiquent que le vecteur se concentre essentiellement sur l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) sur l'ensemble du vignoble suisse, Valais excepté. Le suivi du lieu d'émergence de l'insecte a également démontré que *H. obsoletus* préfère se développer sur l'ortie dioïque. Cette plante joue donc un rôle important dans l'épidémiologie du bois noir dans les vignobles suisses, d'autant plus que les ceps infectés semblent concentrés là où croissent d'importantes colonies d'orties dioïques.

*artemisiifolia*), l'armoise commune (*Artemisia vulgaris*), le gaillet jaune (*Galium verum*), la linaria striée (*Linaria striata*), le plantain toujours vert (*Plantago sempervirens*), la renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), la sarriette des montagnes (*Satureja montana*) et la tanaïse commune (*Tanacetum vulgare*; Langer *et al.* 2003; Lessio *et al.* 2007).

La répartition et la biologie de *H. obsoletus* est décrite dans l'article de Kehrli *et al.* (2010). L'étude présentée ici s'intéresse à la préférence des plantes hôtes du vecteur du bois noir dans les vignobles suisses. Dans un premier temps, la présence d'*H. obsoletus* a été étudiée sur différentes adventices des vignobles. Ensuite, la préférence de la cicadelle pour le liseron des haies ou l'ortie dioïque a été examinée.

## Matériel et méthodes

### Plantes hôtes potentielles

Durant l'été 2008, la présence d'adultes d'*H. obsoletus* a été contrôlée sur différentes adventices de trois parcelles valaisannes (Flanthey, Noës et Salgesch), ainsi que de deux parcelles de la région des Trois-Lacs (Landeron, NE; Vallamand, VD). En automne 2007, >

l'ensemble de ces parcelles était touché par le bois noir. Les insectes ont été capturés au moyen de pièges jaunes collants (10x25cm, Aeroxon Insect Control GmbH, Allemagne) et avec un aspirateur à insectes (Stihl SH 85C, Stihl(r), Allemagne). Les pièges jaunes ont été placés au-dessus du liseron des champs, du liseron des haies et de l'ortie dioïque dans la région des Trois-Lacs, ainsi qu'au-dessus de la clématite blanche (*Clematis vitalba*), du liseron des champs et de la passerage drave en Valais. Les pièges ont été relevés chaque semaine entre le 29 mai et le 25 septembre. Les aspirations ont été effectuées une fois par semaine entre le 25 juin et le 25 septembre durant cinq minutes sur les plantes suivantes:

- Dans la région des Trois-Lacs: liseron des champs, liseron des haies, morelle noire (*Solanum nigrum*), ortie dioïque, pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*), plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), vigne;
- Valais: amarante réfléchie (*Amaranthus retroflexus*), bugrane naine (*Ononis pusilla*), clématite blanche, liseron des champs, morelle noire, pissenlit officinal, renouée des oiseaux et vigne.

Le matériel entomologique a été séparé des débris végétaux, puis les *H. obsoletus* adultes capturés ont été dénombrés.

#### Préférence pour l'ortie ou pour le liseron

Pour étudier d'une manière plus ciblée la préférence de *H. obsoletus* pour le liseron des haies ou l'ortie dioïque, des échantillons ont été prélevés dans neuf parcelles du nord-ouest de la Suisse (AG, BL, GE, NE, VD), du Valais et du Tessin. Dans le passé, la plupart de ces vignobles étudiés étaient touchés par le bois noir. Chacune des neuf parcelles hébergeait le liseron des haies et l'ortie dioïque. Du 26 juin au 8 juillet 2009, des échantillons d'insectes ont été prélevés durant cinq minutes au moyen de l'aspirateur sur ces deux plantes hôtes. Le matériel entomologique a été séparé des débris végétaux, puis les *H. obsoletus* capturés ont été dénombrés.

#### Lieu d'émergence

Pour identifier la principale plante hôte sur laquelle les nymphes de *H. obsoletus* se développent, l'éclosion des adultes a été suivie. Début juin 2009, des pièges d'émergence (fig. 1) ont été installés au-dessus d'une colonie d'ortie dioïque et d'un groupe de liseron des champs dans une parcelle à Russin (GE). Le nombre d'adultes de *H. obsoletus* capturés dans les éclosiers a été déterminé une fois par semaine entre le 16 juin et le 10 août.

#### Distribution du bois noir à l'intérieur d'une parcelle

En septembre 2009, la distribution des ceps infectés par le bois noir et la présence de l'ortie dioïque ont été cartographiées dans une parcelle de Chardonnay à Russin (GE).

## Résultats

#### Plantes hôtes potentielles

Le nombre d'individus présents sur les pièges jaunes englués tend à varier selon les espèces végétales contrôlées (Anova:  $P \leq 0,1$ ): cent *H. obsoletus* adultes ont été capturés sur l'ortie dioïque, vingt-six sur le liseron des champs, onze individus sur le liseron des haies et deux sur la clématite blanche et la passerage drave (fig. 2).



Figure 1 | Piège pour étudier l'émergence des arthropodes.

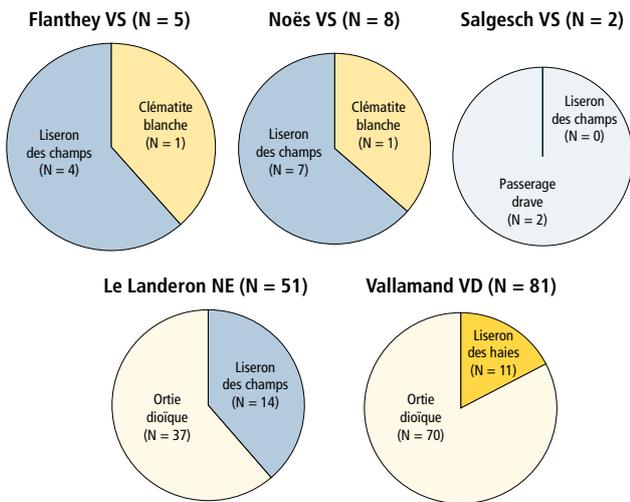


Figure 2 | Taux de *H. obsoletus* adultes capturés par piège jaune sur différentes espèces de plantes en 2008 (N = nombre total).

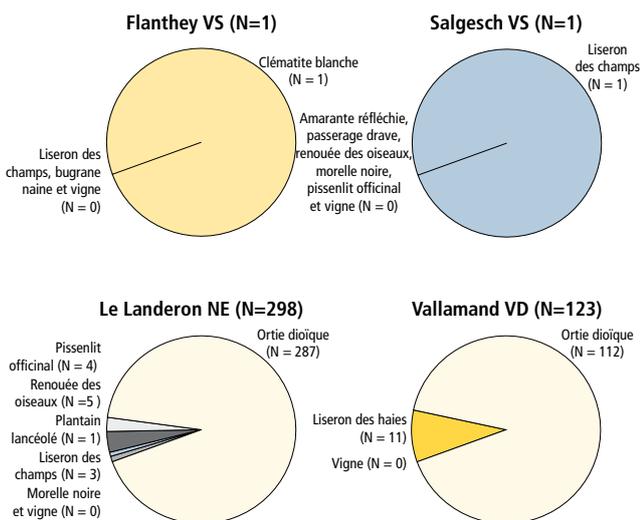


Figure 3 | Taux de *H. obsoletus* adultes capturés par minute d'aspiration sur différentes espèces de plantes en 2008 (aucune capture à Noës; N = nombre total).

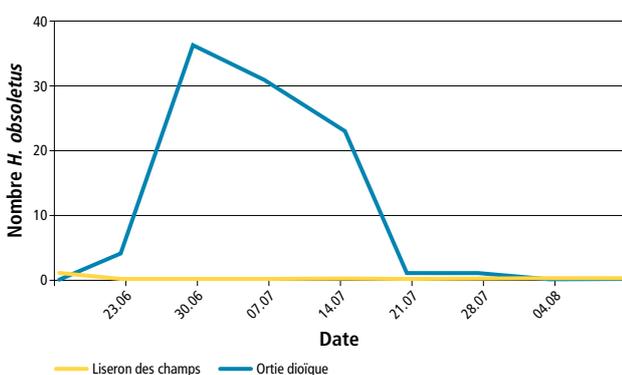


Figure 4 | Nombre de *H. obsoletus* adultes capturés dans les pièges d'émergence en été 2009.

Le nombre de *H. obsoletus* adultes capturés au moyen de l'aspirateur diffère significativement suivant les plantes contrôlées (Anova:  $P \leq 0,01$ ): 398 insectes ont été capturés sur l'ortie dioïque contre seulement onze pour le liseron des haies, cinq pour la renouée des oiseaux, quatre pour le liseron des champs et le pissenlit officinal, un pour la clématite blanche et le plantain lancéolé (fig. 3). Durant la saison 2008, aucun *H. obsoletus* n'a été capturé sur l'amarante réfléchie, la bugrane naine, la morelle noire et la vigne. Au total, 422 individus ont été capturés dans les deux parcelles de la région des Trois-Lacs, essentiellement sur ortie dioïque. En revanche, deux insectes seulement ont été capturés au moyen de l'aspirateur dans les trois parcelles valaisannes, dépourvues d'orties dioïques, sur clématite blanche et liseron des champs.

### Préférence pour l'ortie ou pour le liseron

A l'exception de la parcelle valaisanne où aucun cas de bois noir n'a été signalé jusqu'à présent, tous les vignobles ont hébergé le vecteur. Un nombre significativement plus élevé de *H. obsoletus* adultes a été capturé sur ortie dioïque que sur liseron des champs (Anova:  $P \leq 0,05$ ). Au total, 1203 individus ont été piégés sur ortie dioïque et seulement 11 sur liseron des champs.

### Lieu d'émergence

Le suivi effectué dans une parcelle genevoise a démontré qu'une large majorité de nymphes de *H. obsoletus* se développe sur l'ortie dioïque plutôt que sur le liseron des champs (fig. 4). Au total, 96 adultes ont été capturés dans les trois pièges installés au-dessus de l'ortie dioïque, contre un seul individu dans les trois entonnoirs placés au-dessus du liseron des champs; en revanche, cet individu a émergé une semaine avant la capture des premiers adultes issus de l'ortie dioïque. Sur cette dernière, le pic d'émergence se situe à la fin du mois de juin. A remarquer que des *H. obsoletus* adultes n'ont été capturés que dans deux des trois pièges installés.

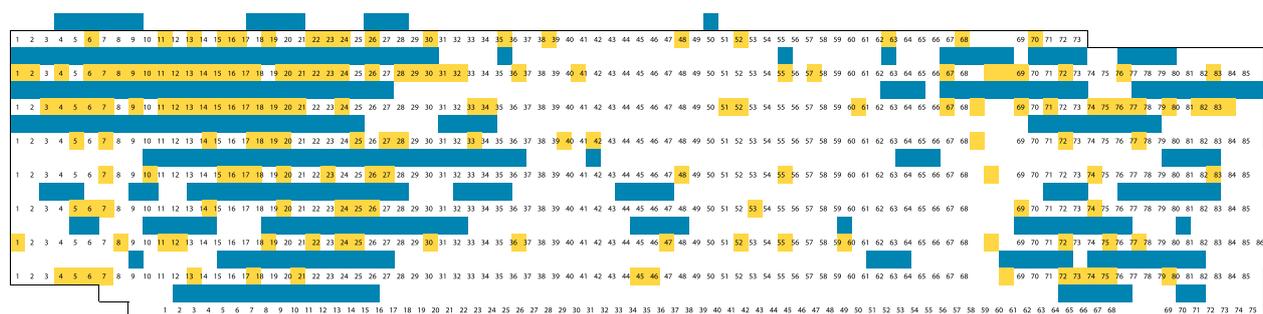


Figure 5 | Distribution des ceps infectés par le bois noir (en jaune) et de l'ortie dioïque (en bleu) dans la parcelle à Russin en automne 2009.

### Distribution du bois noir à l'intérieur d'une parcelle

La cartographie de la parcelle de Chardonnay à Russin a démontré que la distribution des ceps touchés par le bois noir correspond bien à celle de l'ortie dioïque (fig. 5). Le centre du vignoble, où les colonies d'orties dioïques sont rares, compte nettement moins de ceps malades.

### Discussion

Cette étude de terrain révèle que l'ortie dioïque est la principale plante-hôte des *H. obsoletus* adultes en Suisse, à l'instar de ce qui est observé en France, en Allemagne et en Italie. Lors des échantillonnages ponctuels réalisés dans toutes les régions viticoles de Suisse, *H. obsoletus* a été observé majoritairement sur l'ortie dioïque, excepté en Valais, où cette adventice est rarement observée dans les vignes. Toutefois, quelques rares individus ont également été capturés sur le liseron des champs, le liseron des haies et d'autres adventices. En 2008, le nombre de *H. obsoletus* adultes capturés était beaucoup plus important dans les parcelles de la région des Trois-Lacs que dans les parcelles valaisannes. Le fait que l'ortie dioïque soit abondamment présente dans les parcelles des Trois-Lacs, alors qu'elle est absente dans les parcelles valaisannes, semble confirmer l'importance de cette plante pour le développement du vecteur. De plus, dans les parcelles de Genève et du Landeron (résultats non présentés dans cet article), les ceps touchés par le bois noir sont concentrés à proximité de colonies d'ortie dioïque.

Le liseron des champs est une des plantes herbacées les plus communes dans les vignobles suisses. Récemment, sans doute à la suite de l'été caniculaire observé en 2003, cette plante-hôte habituelle de *H. obsoletus* a été progressivement remplacée en France et en Allemagne par l'ortie dioïque (Langer et Maixner 2004; Sforza *et al.* 1999). La pose de pièges d'émergence a démontré que la majorité des *H. obsoletus* se développent sur l'ortie dioïque, même si quelques-uns accomplissent tout de même leur cycle sur le liseron des champs. La proportion d'individus se développant sur le liseron des champs est peut-être sous-estimée dans cette étude car les pièges ont été placés légèrement trop tard pour estimer la proportion exacte des individus accomplissant leur cycle biologique sur cette plante. Plusieurs *H. obsoletus* capturés étaient porteurs du phytoplasme du bois noir, certains étaient également porteurs du phytoplasme de type ortie ou de type liseron (Kessler 2009). Dans l'ensemble, l'importance du liseron des champs dans l'épidémiologie du bois noir n'est pas négligeable, bien que très certainement inférieure à celle de l'ortie dioïque dans la plupart des régions de Suisse.

Un plant de vigne touché par le bois noir ne peut pas être soigné, mais les symptômes peuvent être plus ou moins marqués selon les années. Les ceps de vignes malades ne constituent pas un réservoir de phytoplasmes et ne constituent donc pas une menace pour le reste du vignoble. Au Tessin, l'arrachage des ceps touchés par le bois noir est cependant recommandé, mais uniquement dans le but de ne pas masquer l'apparition

d'un foyer de flavescence dorée. Un traitement insecticide dans la parcelle contre *H. obsoletus* s'avérerait inefficace, car cet insecte ne se trouve pratiquement jamais sur la vigne, mais privilégie plutôt les orties dioïques et les bordures adjacentes. De plus, il passe la majorité de son cycle biologique sous terre, sur les racines de ses plantes-hôtes, et de ce fait est bien protégé. La meilleure solution pour lutter contre la propagation du bois noir en Suisse, consiste à éliminer de manière raisonnée les principales plantes-hôtes (ortie dioïque et éventuellement liseron des champs) dans les parcelles touchées. La destruction des plantes-hôtes doit impérativement se faire en dehors de la période de vol du vecteur (éviter les mois de juin à août), sans quoi la probabilité que les adultes piquent la vigne et transmettent la maladie augmenterait considérablement. Finalement, même si l'ortie dioïque est un réservoir important du phytoplasme responsable du bois noir et constitue de surcroît un hôte pour son principal vecteur, cette adventice représente aussi un habitat précieux pour une faune extrêmement diversifiée, dont certains auxiliaires de nos cultures. La gestion de l'ortie dioïque dans les vignobles doit donc être menée de manière raisonnée et bien ciblée.

#### Remerciements

Nos sincères remerciements s'adressent à Héléne Johnston, Martine Rhyn, Suzanne Tagini, Mauro Jermini, Steve Breitenmoser, Serge Fischer et bien d'autres collaborateurs d'ACW pour leur assistance, de même que Monique Thorimbert pour la traduction du résumé en italien. Nous tenons également à remercier l'ensemble des viticulteurs rencontrés pour leur très précieuse collaboration.

#### Bibliographie

- Kehrl P., Schaerer S., Delabays N. & Kessler S., 2010. *Hyalesthes obsoletus*, vecteur du bois noir: répartition et biologie. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **42** (3), 190–196.
- Kessler S., 2009. Epidémiologie du bois noir de la vigne en Suisse et biologie de son vecteur *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera, Cixiidae). Master thesis, Université de Neuchâtel, 118 p.
- Langer M., Darimont H. & Maixner M., 2003. Control of phytoplasma vectors in organic viticulture. Integrated Protection and Production in Viticulture, *IOBC/WPRS Bulletin* **26** (8), 197–202.
- Langer M. & Maixner M., 2004. Molecular characterization of grapevine yellows associated phytoplasmas of the stolbur-group based on RFLP-analysis of non-ribosomal DNA. *Vitis* **43** (4), 191–199.
- Lessio F., Tedeschi R. & Alma A., 2007. Population dynamics, host plants and infection rate with Stolbur phytoplasma of *Hyalesthes obsoletus* Signoret in north-western Italy. *J. Plant Pathol.* **89** (1), 97–102.

## Conclusions

- Les populations de *Hyalesthes obsoletus*, le principal vecteur du bois noir, se concentrent essentiellement sur l'ortie dioïque dans toutes les régions viticoles de Suisse, excepté en Valais, où elles se trouvent plutôt sur le liseron des champs.
- Les nymphes de ce vecteur sont capables de se développer sur les racines du liseron des champs et de l'ortie dioïque. Toutefois, cette dernière semble être largement privilégiée.
- La distribution des ceps touchés par le bois noir est souvent corrélée à la présence d'importantes colonies d'ortie dioïque.
- L'ortie dioïque, la plante hôte de prédilection de *H. obsoletus*, joue un rôle central dans l'épidémiologie du bois noir dans la plupart des vignobles suisses.
- Une gestion raisonnée des orties dioïques est conseillée dans les parcelles touchées par le bois noir, mais l'élimination de cette plante doit être entreprise en dehors de la période de vol du vecteur (de juin à août). ■

- Maixner M., 1994. Transmission of german grapevine yellows (Vergilbungskrankheit) by the planthopper *Hyalesthes obsoletus* (*Auchenorrhyncha, Cixiidae*). *Vitis* **33** (2), 103–104.
- Maixner M., Johannesen J., Michel K., Lux B. & Seitz A., 2007. Host plant specificity of *Hyalesthes obsoletus* and consequences for «bois noir» epidemiology. *B. Insectol.* **60** (2), 399–400.
- Schaerer S., Johnston H., Gugerli P. & Colombi L., 2007. Flavescence dorée: la maladie et son extension. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **39** (2), 107–110.
- Schmid A. & Emery S., 2001. La maladie du bois noir dans le vignoble valaisan. *IOBC/WPRS Bulletin.* **24** (7), 287–289.
- Sforza R., 1998. Epidémiologie du bois noir de la vigne: recherche d'insectes vecteurs et biologie de *Hyalesthes obsoletus* Sign. (Hemiptera: Cixiidae); évolution de la maladie et perspectives de lutte. Thèse de doctorat, Université Paris VI, 135 p.
- Sforza R., Bourgoïn T., Wilson S. W. & Boudon-Padieu E., 1999. Field observations, laboratory rearing and descriptions of immatures of the planthopper *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae). *Eur. J. Entomol.* **96** (4), 409–418.
- Sforza R., Clair D., Daire X., Larrue J. & Boudon-Padieu E., 1998. The role of *Hyalesthes obsoletus* (Hemiptera: Cixiidae) in the occurrence of bois noir of grapevines in France. *J. of Phytopathol.* **146** (11-12), 549–556.
- Sharon R., Soroker V., Wesley S. D., Zahavi T., Harari A. & Weintraub P. G., 2005. *Vitex agnus-castus* is a preferred host plant for *Hyalesthes obsoletus*. *J. Chem. Ecol.* **31** (5), 1051–1063.
- Weintraub P. G. & Beanland L., 2006. Insect vectors phytoplasmas. *Annu. Rev. Entomol.* **51** (1), 91–111.

**Summary** ■ ***Hyalesthes obsoletus*, the vector of bois noir: host plants in Switzerland**

*Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera, Cixiidae) is the principal vector of bois noir in Switzerland, a grapevine yellows disease sharing identical symptoms with flavescence dorée. The nymphs of this polyphage insect develop mainly on the roots of viticultural weeds rather than grapevine, an inadequate food source for the vector. Aiming to better understand the epidemiology of bois noir in Swiss vineyards, we studied the host plant preferences of *H. obsoletus*. Our captures on different viticultural weeds indicate that the vector is mainly found on stinging nettles (*Urtica dioica*) in Switzerland, with the exception of the Valais. A survey to identify the origin of emergence also showed that *H. obsoletus* nymphs prefer to develop on stinging nettles. This plant thus plays a central role in the epidemiology of bois noir in Swiss vineyards, a fortiori, because infected vines are frequently located close to stinging nettle patches.

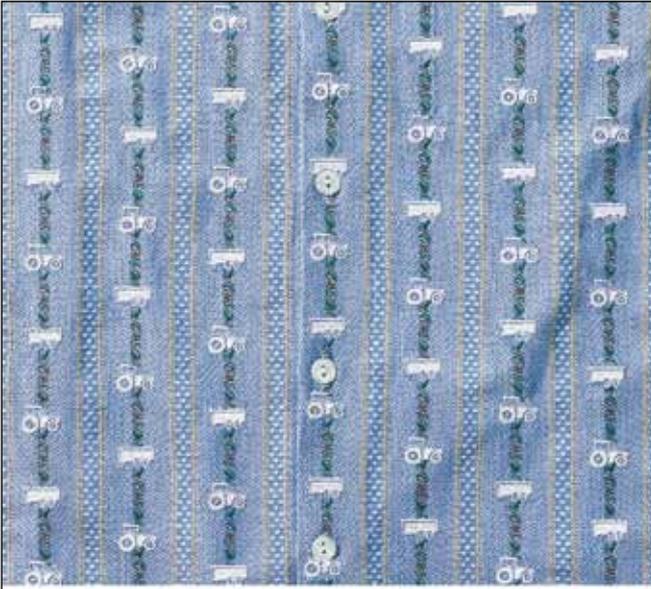
**Key words:** viticulture, *Vitis vinifera*, phytoplasma, stolbur, plant-vector associations.

**Zusammenfassung** ■ ***Hyalesthes obsoletus* der Vektor der Schwarzholzkrankheit: Wirtspflanzen in der Schweiz**

*Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera, Cixiidae) ist der wichtigste Überträger von Schwarzholz in der Schweiz. Diese Vergilbungs-Krankheit der Rebe ruft die selben Befalls-symptome hervor wie die Goldgelbe Vergilbung. Die Nymphen dieses polyphagen Insektes entwickeln sich auf den Wurzeln der Rebberg-begleitflora. Die Rebe stellt hingegen keine adäquate Nahrungsgrundlage dar. Um die Epidemiologie der Schwarz-holzkrankheit in den Schweizer Rebbergen besser zu verstehen, wurde die Wirtspflanzenpräfe-renz von *H. obsoletus* untersucht. Die Untersuchung möglicher Wirtspflanzen hat gezeigt, dass eindeutig am meisten Vektoren auf der Brennessel (*Urtica dioica*) gefangen werden; dies sowohl Nördlich der Alpen (Ausnahme Wallis) als auch im Tessin. Zudem entwickeln sich *H. obsoletus* Nymphen bevorzugt auf Brennesseln. Diese Pflanze spielt daher eine zentrale Rolle in der Epidemiologie der Schwarzholzkrankheit in den Schweizer Rebbergen, zumal man erkrankte Rebstöcke häufig auch nahe von Brennesseln findet.

**Riassunto** ■ ***Hyalesthes obsoletus*, vettore del legno nero: le piante ospiti in Svizzera**

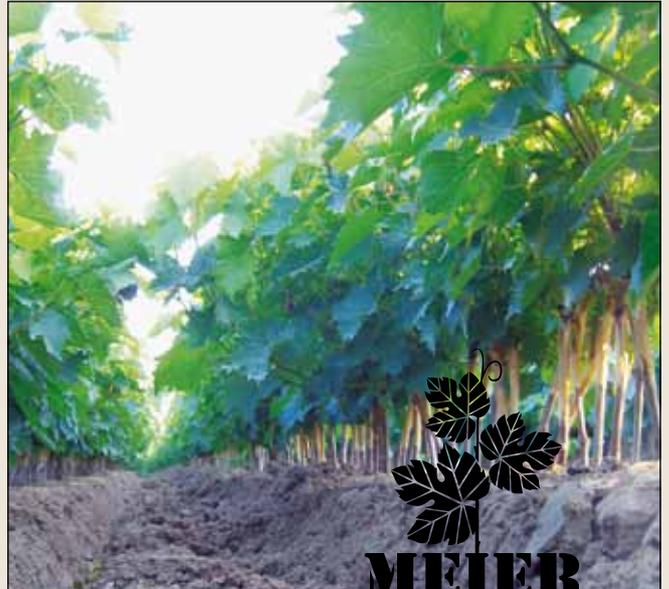
In Svizzera *Hyalesthes obsoletus* Signoret (Hemiptera, Cixiidae) è il principale vettore del legno nero, un giallume della vigna i cui sintomi sono simili a quelli della flavescenza dorata. Le ninfe di questo insetto polifago si sviluppano abitualmente sulle radici delle avventizie dei vigneti, poiché la vigna non costituisce una risorsa nutritiva adeguata per il vettore. Al fine di comprendere meglio l'epidemiologia del legno nero nei vigneti svizzeri le preferenze concernenti le piante ospiti del legno nero sono state studiate. Gli intrappolamenti realizzati su diverse avventizie dei vigneti indicano che al nord delle Alpi, all'eccezione del Vallese, e in Ticino, le popolazioni del vettore si concentrano essenzialmente sull'ortica dioica. Questa pianta erbacea gioca dunque un ruolo importante nell'epidemiologia del legno nero nei vigneti svizzeri, tanto più che i ceppi infettati sembrano concentrati là dove crescono importanti colonie di ortiche dioiche.



**AGRAMA**  
Berne, 25. au 29.11.2010  
Heures d'ouverture: 9.00 à 17.00 h / Jardin d'enfants (2 à 6 ans)

**RAPIDE ET SIMPLE**  
Achetez votre billet par  
[www.agrama.ch](http://www.agrama.ch)

**SLV/ASMA**



**PLANTS DE VIGNES**  
Pour une viticulture moderne  
couronnée de succès

**PÉPINIÈRES VITICOLES ANDREAS MEIER & Co.**  
5303 Würenlingen | T 056 297 10 00  
[office@rebschule-meier.ch](mailto:office@rebschule-meier.ch) | [www.vignes.ch](http://www.vignes.ch)



6 - 10 pcs. **820.-**  
1 pc. 870.-

**Economique,  
pratique, écologique**  
**BAC À VENDANGES**

**P**our les vendanges à venir:  
optez pour notre modèle en polyéthylène,  
jusqu'à **25% moins cher** qu'un bac en inox!

**Vos avantages:**

- Grande résistance aux chocs
- Hygiène excellente
- Graduation par 50 l.
- Nettoyage au jet suffisant
- Désempilage aisé, blocage impossible
- Lot d'accessoires modulables

Matière: Polyéthylène blanc  
Armature en inox

Volume: 680 litres  
Poids: 38 kg  
Fabrication suisse



[www.serex-plastic.ch](http://www.serex-plastic.ch)



**Multi-usages  
résistant, compact**  
**BAC MÉLANGEUR**

**P**our toutes vos tâches de la cave: sucrage, collage, transvasage, etc. Matériau de pointe jusqu'à **50% moins cher** qu'un bac en inox!

**Vos avantages:**

- Vidange centrale totale
- Hygiène excellente
- Recyclable
- Nettoyage au jet suffisant
- Brasseur amovible, arbre en inox
- Grande résistance aux chocs

Matière: Polyéthylène blanc  
+ 4 roulettes pp

Volume: 500 litres  
Fabrication suisse  
1 an de garantie

**Appelez-nous!**  
**021 946 33 34**

1070 PUIDOUX • Fax 021 946 33 86