

Dictyophara europaea: un vecteur potentiel de la flavescence dorée en Suisse?

Christian LINDER¹, Matteo CAVADINI² et Santiago SCHAERER¹

¹Agroscope, 1260 Nyon

²CHANGINS | Haute école spécialisée de viticulture et œnologie, 1260 Nyon

Renseignements: Christian Linder, e-mail: christian.linder@agroscope.admin.ch, tél. +41 22 363 43 89, www.agroscope.ch



Adulte du fulgore d'Europe *Dictyophara europaea*, hôte potentiel du phytoplasme de la flavescence dorée de la vigne.

Introduction

La flavescence dorée (FD) est une importante maladie à phytoplasmes de la vigne causée par divers isolats appartenant au sous-groupes 16SrV-C ou -D (Filippin *et al.* 2009). Les isolats de FD-D sont les plus répandus en Europe, tandis que ceux de FD-C n'affectent que des régions limitées de France, d'Italie et des Balkans. Il est admis que la FD est transmise par un vecteur unique, la cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball (*Homoptera: Cicadell-*

idae), inféodée à la vigne (Belli *et al.* 2010). Cependant, de récentes observations ont montré que le fulgore d'Europe, *Dictyophara europaea* L. (*Homoptera: Dictyopharidae*), pouvait également abriter des isolats du phytoplasme de la FD-C et ainsi éventuellement transmettre ce type de FD dans les vignobles (Filippin *et al.* 2009). Ce fulgore univoltin de 9 à 13 mm est actif de juin à octobre. Après l'éclosion de l'œuf, l'insecte passe par cinq stades nymphaux avec un pic d'activité des adultes en août (Lessio et Alma 2008). De couleur verte,

ou plus rarement rose, l'insecte se reconnaît aisément à la forme allongée de sa tête, qui peut constituer environ un cinquième du corps. Les ailes présentent des nervures vertes bien visibles. *Dictyophara europaea* se déplace plutôt par bonds vigoureux avant de planer sur de courtes distances. Il privilégie les sites à végétation clairsemée car il pond ses œufs dans le sol (Holzinger *et al.* 2003). Espèce polyphage, *D. europaea* a été identifié sur diverses plantes hôtes en Italie, en particulier *Amaranthus retroflexus* L., *Urtica dioica* L., *Clematis vitalba* L. hôte potentiel de la FD-C, ainsi que sur la vigne (Angelini *et al.* 2004; Lessio et Alma 2008; Filipin *et al.* 2009). Sa présence est attestée en Suisse (Günthart et Mühlethaler 2002; Bouillant *et al.* 2004; S. Breitenmoser 2013 comm. pers.), mais sa distribution et son abondance à proximité et à l'intérieur des vignobles ne sont pas connues. En Suisse, la FD est présente uniquement au sud des Alpes (Tessin), où seul l'isolat FD-D a été détecté à ce jour (S. Schaerer 2013 comm. pers.). Le taux éventuel de contamination des populations suisses de fulgore d'Europe par le phytoplasme de la FD demeure lui aussi inconnu. Dans le cadre d'un travail de bachelor de l'EIC portant sur l'évaluation du potentiel de *D. europaea* comme vecteur alternatif de la FD, une prospection au champ a été conduite en Suisse romande et au Tessin en 2011 et 2012, avec une analyse moléculaire des insectes capturés.

Matériel et méthodes

Echantillonnage des insectes et plantes hôtes

Au total, quinze sites de Suisse romande et trente-sept du Tessin ont été échantillonnés pour la capture de *D. europaea* (fig.1) avec un filet fauchoir ou un aspirateur à insectes D-vac. Au Tessin, 69 % des prospections ont eu lieu dans des communes où des cas de FD ont été



Figure 1 | Sites échantillonnés en Suisse romande (Genève, Vaud et Valais) et au Tessin où *Dictyophara europaea* a été capturé (●) ou non (×).

Résumé

Le fulgore d'Europe, *Dictyophara europaea*, est considéré depuis peu comme susceptible de transmettre la flavescence dorée, une importante maladie à phytoplasmes de la vigne. Contrairement à la cicadelle *Scaphoideus titanus*, l'unique vecteur de la maladie admis jusqu'ici, sa distribution et son abondance en Suisse ainsi que son taux de contamination ne sont pas documentés. En 2011 et 2012, une prospection conduite dans l'ouest et le sud de la Suisse a démontré que *D. europaea* est communément répandu dans les zones rudérales chaudes et sèches proches des vignobles. Cependant, aucun insecte n'a été capturé sur la vigne. De plus, des analyses moléculaires ont confirmé qu'aucun des 248 individus collectés n'était porteur de la flavescence dorée. Ainsi, *D. europaea* n'est probablement pas un vecteur important de la maladie ni un danger majeur pour la viticulture suisse.

découverts ces dernières années. Les opérations ont été menées de fin mai à fin août, principalement autour et à l'intérieur des vignobles (fig.2), mais également dans des zones favorables plus éloignées des parcelles viticoles. Les nymphes et adultes collectés ont été identifiés à l'aide de la clé de Holzinger *et al.* (2003) et conservés dans de l'éthanol (94 %) dans l'attente des analyses moléculaires par PCR. De plus, au Tessin, des pièges jaunes englués (Aeraxon®) ont été disposés sur des piquets de bois à différentes hauteurs (30-60-90 cm) dans une prairie sèche jouxtant un vignoble, afin d'estimer les capacités de déplacement de l'insecte. >



Figure 2 | Parcelles prospectées dans la campagne genevoise (Russin): vigne, prairie maigre et haie de *Clematis vitalba*.

Le dispositif a en outre été complété par un relevé botanique afin d'identifier d'éventuelles plantes hôtes préférentielles.

Analyses moléculaires

L'ADN a été extrait de *D. europaea* par broyage dans de l'azote liquide avec des billes métalliques. Il a été purifié dans une station robotisée BioSprint 96 (Qiagen) avant que les PCR nichées ne soient réalisées selon le protocole décrit par Schaerer *et al.* (2007). Les résultats des analyses des insectes ont été comparés avec des références positives aux phytoplasmes de la FD et du bois noir, obtenues à partir de pétioles de feuilles contaminées des cépages Cabernet et Chardonnay provenant du Tessin.

Résultats et discussion

Echantillonnage des insectes et plantes hôtes

D. europaea a été collecté dans respectivement 40 % et 70 % des sites de Suisse romande et du Tessin (tab1.1). Au total, 89 individus ont été identifiés en Suisse romande et 159 au Tessin. Dans ce canton, les premières nymphes ont été observées à la fin du mois de juin et les premiers adultes deux à trois semaines plus tard. Ces observations confirment celles de Lessio et Alma (2008) sur la phénologie de l'insecte dans la région du Piémont (Italie). Les 248 insectes de notre étude ont été collectés exclusivement à l'extérieur des vignobles. Cependant, Trivellone (2009) signale des captures sporadiques de *D. europaea* à l'intérieur de parcelles de vigne tessinoises. Ces données font penser que le genre *Vitis* peut être un hôte occasionnel pour l'insecte.

Au total, trente-deux *D. europaea* ont été capturés dans la prairie sèche où le relevé botanique a été effectué, dont dix-sept individus sur les pièges englués. Ainsi, des nymphes et des adultes ont été capturés jusqu'à une hauteur de 60cm, mais aucun individu sur les

pièges placés à 90cm, ce qui suggère de faibles capacités de vol. Dans cette parcelle, 65 espèces de plantes ont été identifiées. Les familles dominantes étaient des *Poaceae* (20 %), *Fabaceae* (17 %) et *Asteraceae* (12 %) tandis que deux hôtes préférentiels, *C. vitalba* et *A. retroflexus*, n'ont été que sporadiquement observés. Dans un environnement aussi diversifié, l'abondance de cet insecte hautement polyphage n'a pas pu être corrélée à une espèce de plante particulière.

Analyses moléculaires

Les analyses moléculaires effectuées sur les 248 spécimens de *D. europaea* collectés au Tessin et en Suisse romande n'ont pas permis de détecter de FD ou de bois noir (fig. 3). Toutefois, ces résultats ne permettent pas d'exclure totalement le rôle de vecteur potentiel de *D. europaea*, d'autant que des plants de *C. vitalba* positifs à la FD ont été identifiés au Tessin en 2007 (M. Jermini 2013 comm. pers.). Cependant, les taux d'infestation des adultes sont probablement très bas et inférieurs à ceux mentionnés par Filippin *et al.* (2009): 3,4 % seulement des 527 individus qu'ils ont collectés en Italie et en Serbie sur *C. vitalba* et sur la vigne étaient porteurs de FD-C.

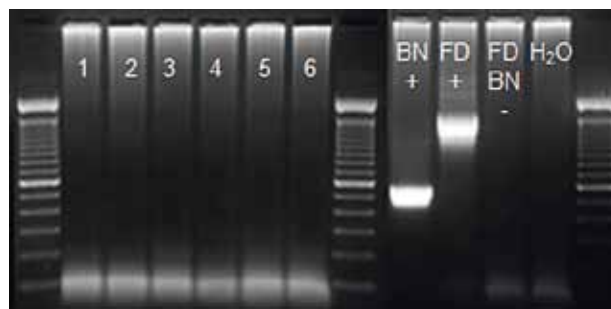


Figure 3 | Analyses moléculaires par PCR de six lots de *Dictyophara europaea* (1 à 6) comparées à des échantillons de *Vitis* positifs à la FD et/ou au bois noir (BN) et à un contrôle négatif.

Tableau 1 | Captures de *Dictyophara europaea* par cantons et sites en 2011 et 2012

| Année | Canton | Nombre de sites | Sites avec <i>D. europaea</i> | Captures de <i>D. europaea</i> dans communes avec FD ¹ | Total des captures de <i>D. europaea</i> |
|-------|--------|-----------------|-------------------------------|---|--|
| 2011 | Tessin | 15 | 11 | 39 | 75 |
| | Genève | 6 | 3 | ² | 42 |
| | Vaud | 8 | 3 | ² | 47 |
| | Valais | 1 | 0 | ² | 0 |
| 2012 | Tessin | 22 | 15 | 30 | 84 |

¹Au moins un cas positif entre 2004 et 2012. ²Pas de FD au nord des Alpes.

Conclusions

- Répandu en Suisse occidentale et au sud des Alpes dans les sites xérothermiques et les zones rudérales sèches proches du vignoble, *Dictyophara europaea* n'a jamais été capturé sur la vigne durant cette étude.
- Les analyses moléculaires ont montré qu'aucun des 248 individus collectés n'abritait un isolat de phytoplasmes de type FD ou bois noir.
- Ainsi, le rôle de *D. europaea* comme vecteur de la FD dans le vignoble tessinois reste marginal et ne représente pas une menace pour la viticulture suisse. ■

Summary

***Dictyophara europaea*: a vector of Flavescence dorée for Swiss vines?**

Dictyophara europaea has been recently considered an alternative vector of Flavescence dorée, an important grapevine phytoplasma. Unlike *Scaphoideus titanus*, known so far as the sole vector of this disease, its distribution and abundance in Switzerland, as well as its contamination level are unknown. A survey conducted in western and southern Switzerland in 2011 and 2012 showed that *D. europaea* is widespread and common in warm and dry ruderal sites close to viticultural areas. However, no insect could be captured in vineyards. Moreover, PCR analyses confirmed that none of the 248 individuals captured carried Flavescence dorée. Thus, *D. europaea* is probably not an important vector of Flavescence dorée and consequently does not represent a major threat to Swiss grapevine production.

Key words: epidemiology, plant-vector associations, insect vectors, phytoplasma disease, viticulture.

Zusammenfassung

***Dictyophara europaea*: ein Überträger der Goldgelben Vergilbung in der Schweiz?**

Der Europäische Laternenträger, *Dictyophara europaea*, wird heute als ein möglicher Überträger der Goldgelben Vergilbung betrachtet. Im Gegensatz zur Zikade *Scaphoideus titanus*, dem bis anhin einzigen, anerkannten Vektor dieser wichtigen Rebkrankheit, ist die Verteilung und Häufigkeit sowie das Kontaminationsniveau von *D. europaea* weitgehendst unbekannt. 2011 und 2012 wurde daher im Westen und Süden der Schweiz eine Untersuchung durchgeführt. Obwohl kein einziges Individuum auf der Rebe gefangen werden konnte, hat die Erhebung aufgezeigt, dass *D. europaea* in warmen und trockenen Ruderalzonen weitverbreitet und häufig ist. Die Goldgelbe Vergilbung konnte allerdings mittels molekulare Analysen in keinem der 248 gefangenen Individuen nachgewiesen werden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass *D. europaea* kein wichtiger Überträger der Goldgelben Vergilbung ist und daher keine grössere Gefahr für den Schweizer Rebbau darstellt.

Riassunto

***Dictyophara europaea*: vettore potenziale della Flavescenza dorata nelle vite svizzere?**

Dictyophara europaea è considerata come un possibile vettore della Flavescenza dorata, importante malattia causata da fitoplasmi che affligge la vigna. Contrariamente a *Scaphoideus titanus*, riconosciuto sinora come unico vettore della malattia, non se ne conoscono la distribuzione e la quantità per ciò che concerne la Svizzera, come pure il suo effettivo livello di contaminazione. Nel 2011 e 2012 una ricerca a tale scopo è stata condotta nel sud e nell'ovest della Svizzera. I risultati hanno dimostrato che *D. europaea* sia presente e diffusa nelle zone ruderali calde e secche adiacenti a parcelle vignate. Malgrado ciò nessun esemplare è stato trovato direttamente su piante di vite. Le analisi di laboratorio hanno rivelato che nessuno dei 248 individui catturati era portatore del fitoplasma della Flavescenza dorata. *D. europaea* non sembrerebbe quindi essere un vettore importante di Flavescenza dorata e non rappresenta quindi un alto fattore di rischio per la viticoltura elvetica.

Remerciements

Les auteurs remercient Mauro Jermini et Patrik Kehrli pour leurs précieux commentaires, ainsi qu'Hélène Johnston pour la réalisation des analyses moléculaires.

Bibliographie

- Angelini E., Squizzato F., Lucchetta G. & Borgo M., 2004. Detection of a phytoplasma associated with grapevine Flavescence dorée in *Clematis vitalba*. *Eur. J. Plant Pathol.* **110**, 193–201.
- Belli G., Bianco P. A. & Conti M., 2010. Grapevine yellows in Italy: past, present and future. *J. Plant Pathol.* **92** (2), 303–326.
- Bouillant S., Mittaz C., Cottagnoud A., Branco N. & Carlen Ch., 2004. Premier inventaire des populations de ravageurs et auxiliaires sur plantes aromatiques et médicinales de la famille des *Lamiaceae*. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **36** (2), 113–119.
- Filippin L., Jovic J., Cvrkovic T., Forte V., Clair D., Tosevski I., Boudon-Padieu E.,

Borgo M. & Angelini E., 2009. Molecular characteristics of phytoplasmas associated with Flavescence dorée in clematis and grapevine and preliminary results on the role of *Dictyophara europaea* as a vector. *Plant Pathol.* **58**, 826–837.

- Günthart H. & Mühlethaler R., 2002. Provisorische Checklist der Zikaden der Schweiz (*Insecta: Hemiptera, Auchenorrhyncha*). *Denisia* **4** (176), 329–338.
- Holzinger W. E., Kammerlander I. & Nickel H., 2003. The Auchenorrhyncha of Central Europe, vol. 1 (*Fulgoromorpha, Cicadomorpha* excl. *Cicadellidae*). Koninklijke Brill NV, Leiden, The Netherlands, 673 p.
- Lessio F. & Alma A., 2008. Host plants and seasonal presence of *Dictyophara europaea* in the vineyard agro-ecosystem. *B. Insectol.* **61** (1): 199–200.
- Schaerer S., Johnston H., Gugerli P., Linder C., Schaub L. & Colombi L., 2007. "Flavescence dorée" in Switzerland: spread of the disease in canton of Ticino and of its insect vector, now also in cantons of Vaud and Geneva. *B. Insectol.* **60** (2), 375–376.
- Trivellone V., 2009. Studio della biodiversità della Auchenorrhincofauna in vigneti ticinesi. Relazione finale. Agroscope, 31 p.