

# Les cicadelles typhlocybines (Hemiptera: Cicadellidae) de la vigne et leurs parasitoïdes dans le vignoble tessinois

Valeria TRIVELLONE, Mauro JERMINI et Corrado CARA, Agroscope, 6593 Cadenazzo

Renseignements: Valeria Trivellone, e-mail: valeria.trivellone@gmail.com, tél. +41 79 948 68 82, www.agroscope.ch



Nymphe de la cicadelle verte *Empoasca vitis* sur la face inférieure d'une feuille, à Claro (TI). (Photo Valeria Trivellone, Agroscope)

## Introduction

Les Typhlocybinae sont une sous-famille d'insectes appartenant au groupe des Hemiptera (Cicadomorpha, Cicadellidae) qui comprend des espèces susceptibles d'engendrer des dégâts directs à la vigne. Les espèces les plus répandues dans les vignobles du Paléarctique et Néarctique appartiennent aux genres *Erythroneura*, *Arboridia*, *Zygina*, *Empoasca*, *Jacobiasca* et *Austroasca* (Vidano 1958; Martinson *et al.* 1994). Les dégâts causés par les typhlocybines se manifestent

sur les feuilles par l'apparition de points blancs typiques ou de décoloration des marges pouvant, dans les cas les plus graves, conduire à l'arrêt de la photosynthèse ou à la chute des feuilles. Les typhlocybines de la vigne accomplissent deux à huit générations par an (Vidano 1958), selon les conditions climatiques et les espèces. Généralement, les adultes hivernent sur des arbres et arbustes autour du vignoble et commencent à coloniser les vignobles, puis à pondre en avril les œufs de la première ou de la deuxième génération (Vidano 1958; Cerutti *et al.* 1989).

Les parasitoïdes oophages des typhlocybines sont de la famille des mymarides (Hymenoptera: Mymaridae). Les espèces les plus importantes pour la vigne appartiennent aux genres *Anagrus* et *Stethynium*. Les espèces d'*Anagrus* font partie du groupe (gr.) *atomus* tandis que, dans le genre *Stethynium*, la seule espèce rapportée est *triclavatum*. De nombreuses recherches menées en Italie (Arzone *et al.* 1988), en France (Sutre et Fos 1997) et en Allemagne (Hermann et Eichler 2000) soulignent l'importance des parasitoïdes associés à *Empoasca vitis* (cicadelle verte) et à *Zygina rhamni* (cicadelle jaune).

En Suisse, les espèces des typhlocybines les plus importantes liées à la vigne sont *E. vitis* et *Z. rhamni*. Dans la période de 1986 à 1988, les premières enquêtes sur la cicadelle verte et ses parasitoïdes ont été conduites au sud des Alpes suisses (Cerutti *et al.* 1988, 1989, 1990). A la fin des années nonante, Baur *et al.* (1998) ont mené une recherche au nord des Alpes pour préciser la dynamique de la population de la cicadelle verte et de ses parasitoïdes, tandis que d'autres recherches évaluaient la nuisibilité de la cicadelle verte sur différentes variétés de vigne (Baillod *et al.* 1990; Jermini *et al.* 2009). Les seules observations disponibles sur *Z. rhamni* ont été effectuées en 1966–1967 (Gunthard et Gunthard 1967) au Tessin.

La présente contribution poursuit trois objectifs:

- définir les espèces des typhlocybines et de mymarides présentes dans les vignobles tessinois;
- évaluer la présence et l'importance des populations des typhlocybines liées à la vigne et de leurs parasitoïdes au niveau régional et local;
- faire une comparaison avec les résultats des enquêtes menées précédemment au Tessin.

Cette étude doit contribuer à améliorer les connaissances faunistique des typhlocybines de la vigne et leurs parasitoïdes, comme condition préalable pour comprendre leur rôle écologique réel dans le vignoble.

## Matériel et méthodes

En 2011, la faune des arthropodes a été échantillonnée dans le cadre d'une vaste enquête sur la biodiversité des vignobles tessinois (projet BioDiVine). Les récoltes ont été effectuées dans 48 parcelles représentatives des différents types de vignoble au Tessin. Les détails du concept de l'étude sont rapportés dans Trivellone *et al.* (2014). Les échantillons des typhlocybines et de mymarides ont été collectés à six reprises (d'avril à septembre 2011) en utilisant deux techniques: le filet entomologique de Stainer et les pièges jaunes (Rebel®).

**Résumé** En Suisse, les espèces de typhlocybines (Hemiptera: Cicadellidae) liées à la vigne sont les cicadelles verte *Empoasca vitis* et jaune *Zygina rhamni*, dont les parasitoïdes associés ont été étudiés au sud des Alpes suisses à la fin des années huitante par Cerutti *et al.* Dans une nouvelle étude en 2011, 27 espèces de typhlocybines ont été trouvées, dont deux étroitement liées à la vigne (*E. vitis* et *Z. rhamni*), une non strictement liée à la vigne (*E. pteridis*) et 24 occasionnelles sur la vigne et liées à la couverture végétale des vignobles. *E. vitis* domine *Z. rhamni* dans presque tous les sites étudiés. Au moins deux espèces de parasitoïdes ont été capturées: *Anagrus* groupe *atomus* et *Stethynium triclavatum*. La première est deux fois plus abondante que *S. triclavatum* au niveau régional. Comparé aux études d'il y a plus de vingt ans, ce travail montre une réduction des populations de *E. vitis* tandis que celles d'*Anagrus* restent inchangées. En outre, l'étude montre que *E. vitis*, *Z. rhamni* et les parasitoïdes du genre *Anagrus* sont observés au vignoble un mois plus tôt que ce qu'indique la littérature.

Les espèces des typhlocybines ont été identifiées par le premier auteur et les mymarides par le dernier. La détermination spécifique s'est effectuée au stéréomicroscope.

### Incidence des populations au niveau régional et local

Un histogramme a été construit pour suivre la tendance mensuelle des typhlocybines et des mymarides capturés par piégeage au niveau régional. Les données ont été transformées sur l'échelle logarithmique ( $\log(x+1)$ ).

Au niveau local, les différences de densité des populations des typhlocybines et des mymarides ont été explorées par analyse multivariée des groupes (Borcard *et al.* 2011) pour réunir les vignobles similaires sur le plan de la composition et de l'abondance des espèces considérées. Les données ont été standardisées:

$$\frac{(Z = (X_i - \bar{X}))}{\sigma}$$

$\bar{X}$  = moyenne régionale et  $\sigma$  = la variance/vignoble).

Sur cette base, des histogrammes ont été créés en utilisant la somme des individus capturés dans chaque parcelle et enfin le test non paramétrique de Kruskal-Wallis et le test de Dunn (comparaisons multiples) pour

faire ressortir les différences significatives entre les groupes de vignobles, avec une valeur de  $p < 0,05$  bidirectionnelle comme seuil de significativité.

### Comparaison avec les données tessinoises de la littérature

Deux comparaisons ponctuelles ont été opérées avec les données issues des travaux de Cerutti *et al.* (1989). Première comparaison: les captures de *E. vitis* et *A. gr. atomus* relevées par Cerutti *et al.* sur des pièges jaunes exposés durant une semaine en juin dans 39 vignobles ont été comparées avec celles des 48 vignobles de notre étude. Deuxième comparaison: les captures de *E. vitis* et *A. gr. atomus* enregistrées par Cerutti *et al.* dans les alentours de six vignobles du 7 mars au 12 mai (à la reprise de la végétation) ont été comparées à celles de pièges jaunes placés dans les alentours d'un sous-échantillon de 15 vignobles de notre étude.

Concernant *Z. rhamni*, aucun travail spécifique n'ayant été réalisé jusqu'ici au Tessin, les données de l'étude ont été confrontées à celles de la littérature pour la région Paléarctique (Mazzoni *et al.* 2008).

## Résultats et discussion

En 2011, pour les six périodes d'échantillonnage considérées, 3694 individus de typhlocybines au total ont été capturés sur pièges jaunes, dont 2608 (70,6%) *Empoasca vitis*, 495 (13,3%) *E. pteridis* et 491 (13,3%) *Z. rhamni*. Les 21 espèces suivantes ont été également relevées: *Empoasca decipiens* (33 individus), *Zyginidia pullula* (13), *Arboridia parvula* (12), *Asymmetrasca decedens* (6), *Eupteryx heydenii* (5), *Zyginella pulchra* (4), *Alebra albostriella* (2), *Eupteryx* spp. (2), *Ribautiana tenerrima* (2), *Zygina tithide* (2), *Arboridia spathulata* (1), *Chlorita* sp. (1), *Emelyanoviana mollicula* (1), *Eupteryx curtisii* (1), *E. decemnotata* (1), *Fagocyba douglasi* (1), *Linnavuoriana* sp. (1), *Ribautiana debilis* (1), *Zygina flammigera* (1) et *Zygina lunaris* (1).

Au filet entomologique, 1090 individus de typhlocybines au total ont été collectés directement sur la vigne aux six périodes de récolte considérées. Outre 687 individus (63,0%) de *E. vitis* et 355 (32,6%) *Z. rhamni*, 14 autres espèces de typhlocybines ont été identifiées: *Zyginidia pullula* (14), *Arboridia spathulata* (10), *Arboridia* sp. (7), *Empoasca decipiens* (3), *Forcipata major* (3), *Arboridia ribauti* (2), *Emelyanoviana mollicula* (2), *Chlorita tamaninii* (1), *Alebra albostriella* (1), *Empoasca pteridis* (1), *Eupteryx vittata* (1), *Ribautiana debilis* (1), *Zonocyba bifasciata* (1) et *Zygina flammigera* (1).

Dans l'ensemble, les espèces majoritaires sont *E. vitis* et *Z. rhamni*, les pièges jaunes rapportant environ le

triple des captures par rapport au filet entomologique. Les espèces *Empoasca pteridis* et *E. decipiens* semblent avoir une certaine préférence pour la vigne qui peut s'exprimer localement. Quant aux autres 23 espèces capturées sur la vigne, certaines sont liées à la couverture herbacée du vignoble, comme par exemple *Zyginidia pullula*, *Arboridia* spp. et *Eupteryx* spp., tandis que d'autres sont inféodées aux plantes ligneuses des alentours, à l'instar de *Linnavuoriana* sp. et *Ribautiana* spp.

Concernant les mymarides, au total 1680 individus ont été capturés sur pièges jaunes, dont 1106 (65,8%) *Anagrus* gr. *atomus*, 523 (31,1%) *S. triclavatum* et 51 (3,1%) *Anagrus* sp. Dans le groupe *atomus*, deux espèces (*atomus* et *ustulatus*) ont été déterminées au niveau morphologique, mais des analyses génétiques sont en cours pour le valider. Les résultats confirment que les espèces du genre *Anagrus* groupe *atomus* sont particulièrement importantes et dominantes par rapport à *S. triclavatum*.

### Incidence des populations de typhlocybines et de mymarides

#### Au niveau régional

La figure 1 illustre l'évolution saisonnière des populations de *E. vitis*, *E. pteridis* et *Z. rhamni*, les espèces dominantes de typhlocybines capturées dans les 48 vignobles échantillonnés. Au sein du genre *Empoasca*, *E. vitis* constitue 84% du total des individus collectés (3103) avec un pic de captures au mois de juin. Bien que *E. pteridis* ne soit pas étroitement liée à la vigne, en mai cette cicadelle est présente dans 21 vignobles sur 48 et représente 92% du total des *Empoasca* au début de la saison. Pour sa part, *Z. rhamni* montre un pic de présence en juillet, avec 39% des individus capturés sur l'ensemble de la saison. En septembre, le nombre de

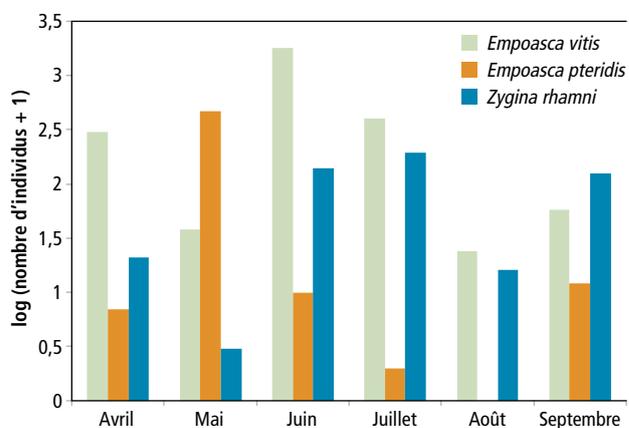


Figure 1 | Captures mensuelles (d'avril à septembre 2011) d'*Empoasca vitis*, *Empoasca pteridis* et *Zygina rhamni* sur pièges jaunes dans 48 vignobles au Tessin.

*Z. rhamni* (123 individus) sur vigne dépasse celui de *E. vitis* (57 individus). L'évolution saisonnière des captures d'*Anagrus gr. atomus* et de *S. triclavatum* est pré-

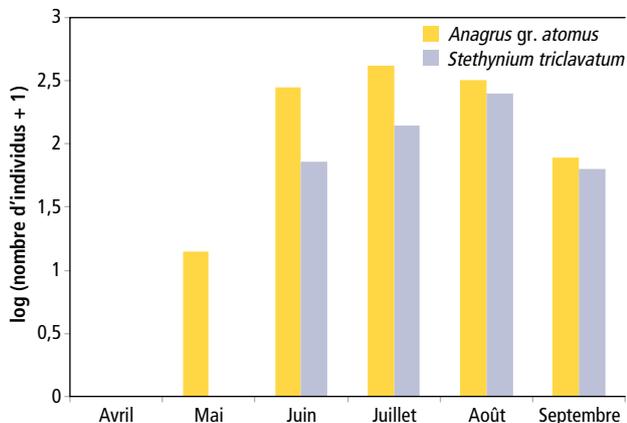


Figure 2 | Captures mensuelles (d'avril jusqu'à septembre 2011) d'*Anagrus gr. atomus* et *Stethynium triclavatum* sur des pièges jaunes dans 48 vignobles au Tessin.

sentée dans la figure 2. Les espèces d'*Anagrus* présentent un pic dans le vignoble en juillet, tandis que celui de *S. triclavatum* se situe au mois d'août.

### Au niveau local

L'analyse multivariée des groupes, en considérant les quatre espèces *E. vitis*, *Z. rhamni*, *A. gr. atomus* et *S. triclavatum*, a permis d'identifier quatre groupes de vignoble. Le groupe 1 comporte deux vignobles (en rouge dans la figure 3) situés au Sopraceneri sur la rive droite de la plaine de Magadino; le groupe 2 (en bleu dans la figure 3) se compose de 26 vignobles, dont 13 dans le Sopraceneri et 13 dans le Sottoceneri; le groupe 3 (en noir dans la figure 3) comprend six vignobles, dont deux dans le Sopraceneri et quatre dans le Sottoceneri, et le groupe 4 (en vert dans la figure 3) rassemble 14 vignobles, dont six dans le Sopraceneri et huit dans le Sottoceneri.

Les groupes 1 et 3 (fig. 4) se caractérisent par des populations élevées de typhlocybines de la vigne, >

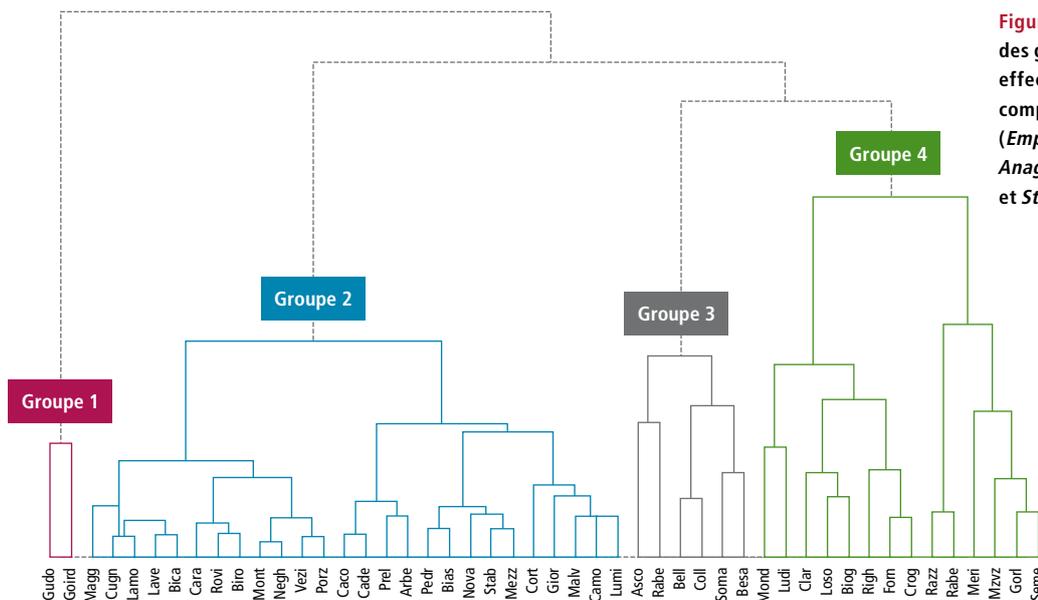


Figure 3 | Analyse multivariée des groupes (cluster analyses) effectuée sur une matrice composée de quatre espèces (*Empoasca vitis*, *Zygina rhamni*, *Anagrus gr. atomus* et *Stethynium triclavatum*).

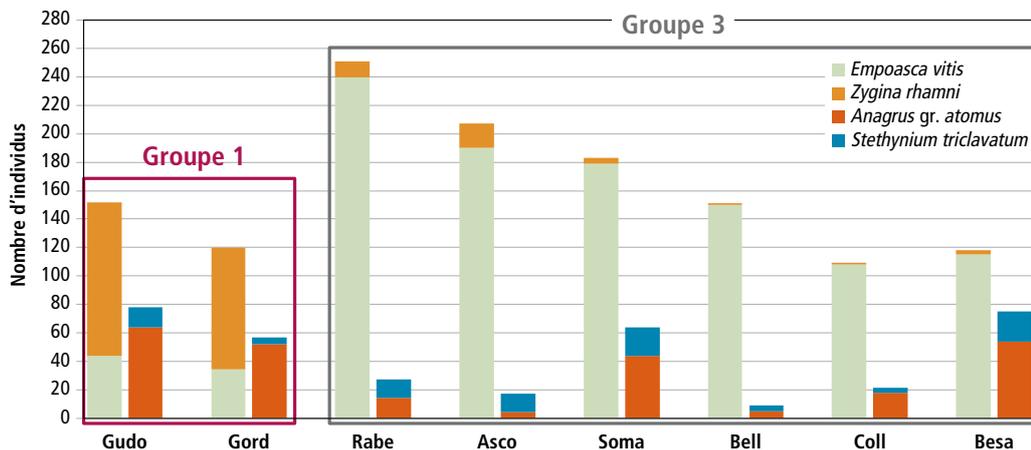


Figure 4 | Captures d'*Empoasca vitis*, *Zygina rhamni*, *Anagrus gr. atomus* et *Stethynium triclavatum* dans les vignobles des groupes 1 et 3 pour six périodes d'échantillonnage en 2011.

*Z. rhamni* (min: 86; max: 108; moyenne ± écart-type: 97,0 ± 15,5) pour le groupe 1 et *E. vitis* (min: 108; max: 240; moy: 163,7 ± 49,8) pour le groupe 3.

Dans ces groupes, les espèces d'*Anagrus* gr. *atomus* (min: 4; max: 64; moy: 31,8 ± 24,2) dominant toujours *S. triclavatum* (min: 2; max: 11; moy: 11,6 ± 7,0).

Le groupe 2 (fig. 5) est caractérisé par une plus faible densité de *E. vitis* que dans les autres groupes de vignobles (min: 5; max: 71; moy: 34,4 ± 18,2). *Z. rhamni* est également peu présente (min: 0; max: 19; moy: 4,6 ± 4,1), sauf dans un vignoble du Sopraceneri (Gior). Pour les parasitoïdes, *Anagrus* gr. *atomus* (min: 0; max: 41; moy: 17,2 ± 12,4) domine toujours sur *S. triclavatum* (min: 1; max: 18; moy: 6,4 ± 4,4).

Le groupe 4 (fig. 6) rassemble des vignobles aux densités de typhlocybines légèrement plus élevées que dans le groupe 2, où *E. vitis* (min: 11; max: 122; moy: 46,7 ± 29,4) domine dans la majorité des cas *Z. rhamni* (min: 0; max: 44; moy: 10,0 ± 14,1). Concernant les parasitoïdes, *A. gr. atomus* (min: 9; max: 68; moy: 33,9 ± 18,2) domine toujours *S. triclavatum* (min: 7; max: 36; moy: 18,9 ± 8,1).

Entre les quatre groupes, les populations de *E. vitis* diffèrent significativement ( $H(2) = 15,98; p = 0,001$ ) avec une moyenne entre les rangs de 39 ± 7,07; 34,38 ± 18,16; 163,67 ± 49,82 et 46,71 ± 29,39 respectivement pour les groupes 1, 2, 3 et 4. Les couples de groupes significativement différents sont 3-1 ( $p < 0,05; r = 20,92$ ), 3-2 ( $p < 0,00; r = 25,33$ ) et 4-3 ( $p < 0,001; r = -20,81$ ). Entre les populations de *Z. rhamni*, aucune différence significative n'a été observée entre les quatre groupes ( $H(2) = 5,82; p = 0,12$ ) avec une moyenne entre les rangs

de 97 ± 15,56; 4,62 ± 4,1; 6,17 ± 6,46 et 10 ± 14,1 pour les groupe 1, 2, 3 et 4. Cependant, le test de Dunn indique des couples de groupes significativement différents: 2-1 ( $p < 0,01; r = -24,06$ ), 3-1 ( $p < 0,05; r = -22,25$ ) et 4-1 ( $p < 0,01; r = -24,64$ ).

Entre les populations de *A. gr. Atomus*, aucune différence significative n'a été observée entre les quatre groupes ( $H(2) = 12,40; p = 0,006$ ) avec une moyenne entre les rangs de 58 ± 8,49; 17,15 ± 12,42; 23,17 ± 20,94 et 14 ± 33,93 pour les groupes 1, 2, 3 et 4. Les couples de groupes significativement différents sont 2-1 ( $p < 0,01; r = -25,83$ ), 3-1 ( $p < 0,05; r = -22,25$ ) et 4-2 ( $p < 0,01; r = 13,04$ ). Entre les populations de *S. triclavatum*, aucune différence significative n'est apparue entre les quatre groupes ( $H(2) = 21,14; p = 9,86e-05$ ) avec une moyenne entre les rangs de 9,5 ± 6,36; 6,38 ± 4,36; 12,33 ± 7,63 et 18,86 ± 8,08 pour les groupes 1, 2, 3 et 4. Seul le couple 4-2 est significativement différent ( $p < 0,00; r = 21,18$ ).

Le tableau 1 synthétise les différences entre les groupes de vignobles considérés.

### Comparaison avec les données tessinoises de la littérature

**Première comparaison:** dans la figure 7, les données de *E. vitis* et *A. gr. atomus* rassemblées par Cerutti *et al.* (1989) (points rouges) ont été superposées à celles de cette étude (points bleus). Le graphique montre qu'en 1988 les captures maximales de *E. vitis* culminaient à environ 980, contre environ 220 en 2011, tandis que celles de *A. gr. atomus* se révèlent similaires, avec un maximum de 23 individus en 1988 et de 30 en 2011.

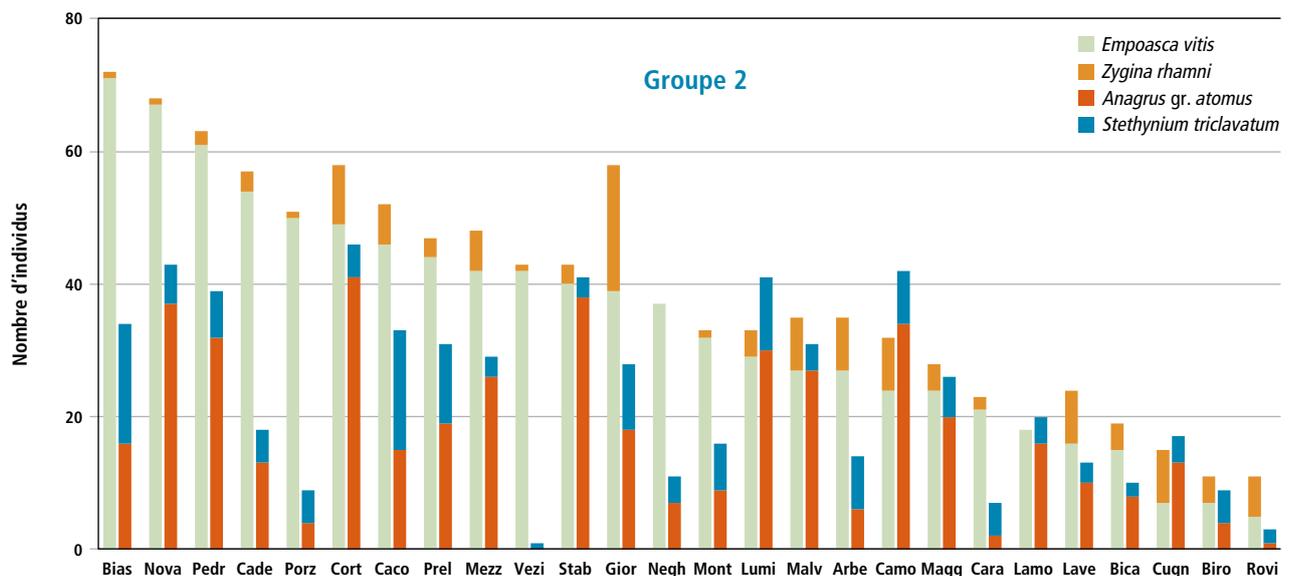


Figure 5 | Captures d'*Empoasca vitis*, *Zygina rhamni*, *Anagrus* gr. *atomus* et *Stethynium triclavatum* dans les vignobles du groupe 2 pour six périodes d'échantillonnage en 2011.

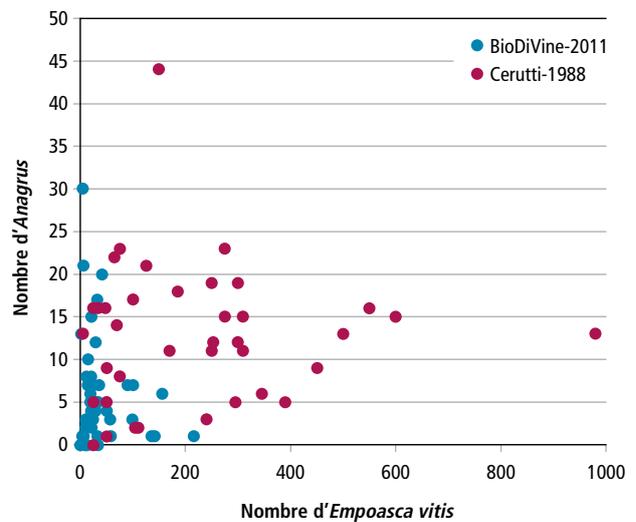
**Deuxième comparaison:** Cerutti *et al.* (1989) ont observé que les adultes de *A. gr. atomus* sont présents dès mi-mars sur les arbres à feuilles caduques, les adultes hivernants de *E. vitis* étant capturés dans les premiers jours d'avril. Dans notre travail, un piège a été placé aux alentours de quinze vignobles du 28 mars au 5 avril, ce qui a permis de relever la présence de sept individus de *A. gr. atomus* dans trois vignobles et de confirmer les observations de Cerutti *et al.* Dans les mêmes pièges se trouvaient aussi 325 individus de *E. vitis* autour de 13 des 15 vignobles contrôlés, conformément aux observations faites du 10 au 19 avril par Cerutti *et al.* à proximité de neuf vignobles. Concernant les captures dans le vignoble, en 1988 les pièges ont été exposés seulement à partir du 16 mai (moment où

la vigne était complètement débourrée) dans deux vignobles témoins (un dans le Sopraceneri et l'autre dans le Sottoceneri), les observations indiquant la présence de *A. gr. atomus* et *E. vitis* à partir de cette date. Dans la présente étude, les pièges ont été posés dans les vignobles dès le 28 mars (début du débourrement) et les premiers adultes d'*Anagrus gr. atomus* (21 individus dans 17 vignobles) ont été capturés dès la deuxième période d'exposition (du 26 avril au 3 mai). Le fait d'avoir posé les pièges environ deux mois plus tôt qu'il

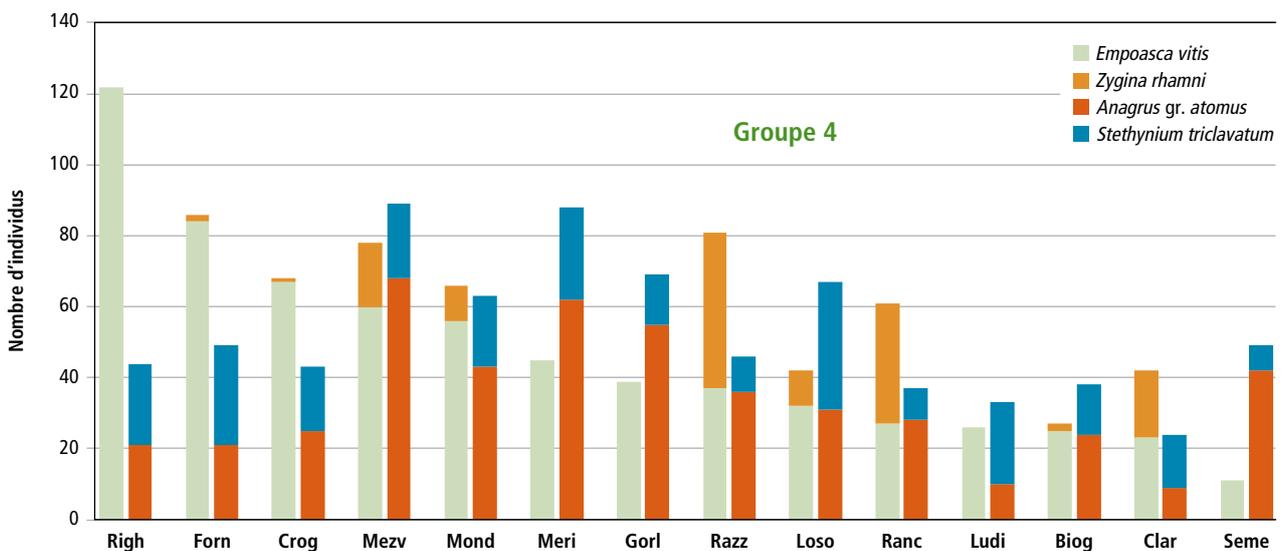
**Tableau 1 |** Significativité (test de Dunn) des différences entre les groupes de vignobles sur la base des populations d'*Empoasca vitis*, *Zygina rhamni*, *Anagrus gr. atomus* et *Stethynium triclavatum*

Couples de groupes de vignobles	<i>Empoasca vitis</i>	<i>Zygina rhamni</i>	<i>Anagrus gr. atomus</i>	<i>Stethynium triclavatum</i>
2.1	ns	*	*	ns
3.1	°	°	°	ns
4.1	ns	*	ns	ns
3.2	***	ns	ns	ns
4.2	ns	ns	*	***
4.3	**	ns	ns	ns

ns = non significatif; ° = 0,05; \* = 0,01; \*\* = 0,001; \*\*\* = 0,00.



**Figure 7 |** Comparaison du nombre de captures d'*Empoasca vitis* et d'*Anagrus gr. atomus* dans deux études différentes: 48 vignobles (points bleus, BioDiVine 2011) et 39 vignobles (points rouges, Cerutti *et al.* 1989).



**Figure 6 |** Captures de *Empoasca vitis*, *Zygina rhamni*, *Anagrus gr. atomus* et *Stethynium triclavatum* dans les vignobles du groupe 4 pour six périodes d'échantillonnage en 2011.

Il y a vingt-trois ans a permis d'établir avec certitude que *A. gr. atomus* est présent dans le vignoble un mois avant. Pour *E. vitis*, Cerutti *et al.* signalent les premières captures au début de mai tandis que, dans notre étude, les premiers adultes sont déjà collectés entre le 28 mars et le 5 avril, soit là aussi avec environ un mois d'avance.

La présence des adultes de *Z. rhamni* a été évaluée sur la base d'une étude récente réalisée dans deux vignobles toscans (Mazzoni *et al.* 2008). Les auteurs indiquent que les premiers adultes sont observés les 10 et 11 mai 2006, les pièges ayant été posés à partir du 30 avril. Notre étude montre que la cicadelle jaune était présente déjà à fin mars, donc au minimum un mois plus tôt (fig. 1).

## Conclusions

Le suivi effectué en 2011 dans 48 vignobles tessinois a permis d'étudier les typhlocybines et leurs parasitoïdes. Les principales conclusions qu'on peut en tirer sont:

- Vingt-sept espèces de typhlocybines ont été trouvées, dont deux étroitement liées à la vigne, les cicadelles verte *Empoasca vitis* et jaune *Zygina*

*rhamni*, une espèce non étroitement liée à la vigne (*E. pteridis*) et 24 espèces occasionnelles sur la vigne et liées à la couverture végétale des vignobles.

- Au moins deux espèces (*A. gr. atomus*, *S. triclavatum*) de mymarides parasitoïdes des typhlocybines de la vigne ont été régulièrement capturées dans les vignobles étudiés.
- L'analyse de similitude entre les vignobles a montré que ceux-ci peuvent être classés en quatre groupes, essentiellement distingués par les populations de *E. vitis*, *Z. rhamni* et de leurs parasitoïdes.
- Les effectifs des parasitoïdes ne sont pas directement liés aux populations des typhlocybines de la vigne, ce qui pourrait s'expliquer par la présence de deux espèces de *A. gr. atomus* (*anagnus* et *ustulatus*) et par la composition botanique des milieux adjacents. Des études complémentaires sont nécessaires pour comprendre cette dynamique.
- Comparé aux études réalisées par Cerutti *et al.* il y a vingt-trois ans, notre suivi montre une réduction des populations de *E. vitis* et une présence plus précoce d'environ un mois des cicadelles *E. vitis*, *Z. rhamni* et de leur parasitoïde *A. gr. atomus* dans les vignobles tessinois. ■

## Remerciements

Nous remercions l'Office fédéral de l'environnement (Crédit: A43000105 Natur und Landschaft – Contrat 06.0127.PZ / L21 1-1 867) et le Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport du Canton du Tessin pour son soutien financier (bourse de recherche 2013–2015 au premier auteur).

## Bibliographie

- Arzone A., Vidano C. & Arno C., 1988. Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni* (Rynchota AUCHENORRNCHA). In: Vidano C. & Arzone A. (eds.). Proceedings of the 6th Auchenorrhyncha Meeting. CNR-IPRA, Torino, 652 p.
- Baillod M., Jermini M. & Schmid A., 1990. Essais de nuisibilité de la cicadelle verte *Empoasca vitis* (Göthe) sur le cépage Merlot au Tessin et le cépage Pinot noir en Valais. *IOBC wprs Bulletin-Bulletin OILB / SROP* 13 (7), 158–161.
- Baur R., Remund U., Kauer S. & Boller E. F., 1998. Seasonal and spatial dynamics of *Empoasca vitis* and its egg parasitoids in vineyards in Northern Switzerland. *IOBC wprs Bulletin* 21 (2), 71–72.
- Borcard D., Gillet F. & Legendre P., 2011. Numerical Ecology with R. Springer, New York-Dordrecht-London Heidelberg, 306 p.
- Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V., 1988. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: I. Campionamento delle popolazioni di *Empoasca vitis* Göethe (Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae). *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 61, 29–41.
- Cerutti F., De Lucchi V., Baumgartner J. & Rubli D., 1989. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: II. La colonizzazione dei vigneti da parte della cicadina *Empoasca vitis*. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 62, 253–267.
- Cerutti F., Baumgartner J. & De Lucchi V., 1990. Ricerche sull'ecosistema «vigneto» nel Ticino: III. Biologia e fattori di mortalità di *Empoasca vitis* Göethe Homoptera, Cicadellidae, Typhlocybinae. *Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft* 63, 43–54.
- Hermann J. V. & Eichler P., 2000. Epidemiological studies of the Grape Leafhopper *Empoasca vitis* Göethe and its antagonistic egg parasitoids in the Franconian wine growing region (Germany). *IOBC wprs Bulletin* 23 (4), 115–121.
- Jermini M., Linder C. & Zufferey V., 2009. Nuisibilité de la cicadelle verte sur le Pinot noir en Valais. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 41 (5), 271–277.
- Martinson T. E., Dennehy T. J. & Hoffman C. J., 1994. Phenology, within-vineyard distribution, and seasonal movement of eastern grape leafhopper (Homoptera: Cicadellidae) in New York vineyards. *Environmental Entomology* 23, 236–243.
- Mazzoni V., Anfora G., Ioriatti C. & Lucchi A., 2008. Role of winter host plants in vineyard colonization and phenology of *Zygina rhamni* (Hemiptera: Cicadellidae: Typhlocybinae). *Annals of the Entomological Society of America* 101, 1003–1009.
- Sutre B. & Fos A., 1997. *Anagnus atomus*, parasitoïde naturel de cicadelles. Essai préliminaire de son efficacité en viticulture. *Phytoma* 49, 42–44.
- Trivellone V. *et al.*, 2014. Progetto BioDiVine – Biodiversità, qualità biologica e conservazione delle specie nell'agroecosistema vigneto. Rapporto non pubblicato su mandato dell'Ufficio federale dell'ambiente UFAM, Berna, 06.02.2014, 71 p.
- Vidano C., 1958. Le cicadine italiane della vite. *Boll. Zool. Agric. Bachicoltura* 1, 61–115.

**Summary****Typhlocybinae (Hemiptera: Cicadellidae) associated to grapevine and their parasitoids in vineyards in Tessin**

In Switzerland, the species of Typhlocybinae (Hemiptera: Cicadellidae) related to grapevine are *Empoasca vitis* and *Zygina rhamni*. Their parasitoids were investigated in Southern Switzerland in late eighties by Cerutti *et al.* In a survey in 2011, 27 species of typhlocybinae were identified; among them, 2 are strictly related to grapevine (*E. vitis* and *Z. rhamni*), 1 is not strictly related to grapevine (*E. pteridis*) and 24 occasional species mainly feed on ground cover vegetation in vineyards. *E. vitis* dominates *Z. rhamni* in almost all locations. At least two species of parasitoids were captured: *Anagrus* group *atomus* and *Stethynium triclavatum*. *A. gr. atomus* is more abundant than *S. triclavatum*, with a densities of just over twice at the regional level. The comparison with data collected more than twenty years ago, we highlight a decrease in population densities of *E. vitis*, whereas populations densities of *Anagrus* group *atomus* remain unchanged. Moreover, *E. vitis*, *Z. rhamni* and the parasitoids of the genus *Anagrus* were observed in the vineyard a month earlier than reported in the literature.

**Key words:** typhlocybinae leafhopper, fairyfly, antagonist, vineyard.

**Zusammenfassung****Die Blattzikaden (Hemiptera: Cicadellidae) der Rebe und deren Parasitoide in den tessiner Weinbergen**

Die Arten der Blattzikaden in der Schweiz (Hemiptera: Cicadellidae), die sich auf die Rebe beziehen sind *Empoasca vitis* und *Zygina rhamni*. Ihre Parasitoide wurden in den südlichen Alpen der Schweiz in den späten achtziger Jahren von Cerutti *et al.* untersucht. Mit dieser Studie von 2011 wurden 27 Blattzikadenarten identifiziert, von denen 2 (*E. vitis* und *Z. rhamni*) in engem Zusammenhang mit der Rebe stehen, eine Art (*E. pteridis*) nicht unmittelbar und 24 Arten gelegentlich in Zusammenhang mit der Vegetationsdecke der Weinberge gebracht werden. *E. vitis* dominiert *Z. rhamni* an fast jedem Standort. Es wurden mindestens 2 Arten von Parasitoiden gefangen: *Anagrus* der Gruppe *atomus* und *Stethynium triclavatum*. Gegenüber *S. triclavatum* kommt *A. Gr. atomus* auf regionaler Ebene mehr als doppelt so oft vor. Im Vergleich zu den vor über zwanzig Jahren durchgeführten Studien, unterstreicht diese Studie eine Verringerung der Populationen von *E. vitis*, während die Populationen von *Anagrus* unverändert bleiben. Darüber hinaus wurden *E. vitis*, *Z. rhamni* und die Parasitoide der Gattung *Anagrus* im Weinberg einen Monat früher als in der Literatur berichtet.

**Riassunto****I tiflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) della vite e i loro parassitoidi nei vigneti ticinesi**

In Svizzera, le specie di tiflocibini (Hemiptera: Cicadellidae) legate alla vite sono *Empoasca vitis* e *Zygina rhamni*. I loro parassitoidi sono stati studiati a sud delle Alpi della Svizzera a fine anni ottanta da Cerutti *et al.* Con questo studio nel 2011, sono state identificate 27 specie di tiflocibini, di cui 2 strettamente legate alla vite (*E. vitis* e *Z. rhamni*), 1 specie non strettamente legata alla vite (*E. pteridis*), e 24 specie occasionali e legate alle coperture vegetali dei vigneti. *E. vitis* domina su *Z. rhamni* in quasi tutte le località. Sono state catturate almeno 2 specie di parassitoidi: *Anagrus* gruppo *atomus* e *Stethynium triclavatum*. *A. gr. atomus* è più abbondante rispetto a *S. triclavatum* di poco più del doppio a livello regionale. Rispetto agli studi effettuati più di un ventennio fa, questo studio evidenzia una riduzione delle popolazioni di *E. vitis*, laddove le popolazioni di *Anagrus* restano invariate. Inoltre, *E. vitis*, *Z. rhamni* e i parassitoidi del genere *Anagrus* sono stati osservati in vigneto un mese prima di quanto segnalato in letteratura.