



## Nuisibilité de la cicadelle verte sur le Pinot noir en Valais

M. JERMINI<sup>1</sup>, Ch. LINDER<sup>2</sup> et V. ZUFFEREY<sup>3</sup>, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

@ E-mail: [mauro.jermini@acw.admin.ch](mailto:mauro.jermini@acw.admin.ch)  
Tél. (+41) 91 85 02 032.

### Résumé

Une étude a été conduite en Valais de 2001 à 2003 pour analyser les interactions entre la cicadelle verte de la vigne (*Empoasca vitis* Goethe) et le cépage Pinot noir. Dans cette région, la cicadelle verte se caractérise par une première génération plus abondante que la deuxième, s'étalant sur une période relativement longue. La plante ne réagit que très peu à la pression des formes mobiles de la première génération qui colonisent surtout les cinq premières feuilles de la base de la pousse. La pression de la cicadelle est corrélée avec le taux de dégâts foliaires et influence le potentiel hydrique de base de la plante, induisant ainsi une faible contrainte hydrique. Aucun des paramètres quantitatifs et qualitatifs de la vendange n'a pu être corrélé avec la pression exercée par *E. vitis*. La plante n'a pas compensé les dégâts foliaires en augmentant le nombre de feuilles latérales. Il semble que la vigne a compensé la pression du ravageur en mobilisant ses réserves ou que la pression observée dans cette étude n'a pas suffi à déclencher le mécanisme de compensation. Les résultats montrent que la lutte visant la première génération peut être abandonnée et que le seuil de tolérance pour la deuxième génération peut être porté à deux cicadelles par feuille, pour autant que le viticulteur n'induisse pas d'autres types de stress tels qu'un effeuillage excessif lors de la maturation des raisins ou un déséquilibre entre charge et surface foliaire.

### Introduction

Depuis une quarantaine d'années, la cicadelle verte de la vigne (*Empoasca vitis* Goethe) est un ravageur des vignobles tessinois; elle est aujourd'hui présente dans plusieurs régions viticoles suisses (Baggiolini *et al.*, 1968; Günthart et Günthart, 1967; Bailod *et al.*, 1990; Remund et Boller, 1995). Elle se nourrit dans les tissus vasculaires, principalement le phloème, et ses piqûres induisent des décolorations foliaires caractéristiques, rouges ou jaunâtres selon le cépage, limitées entre les nervures de deuxième et troisième ordre (fig.1). L'insecte peut être à l'origine de fortes pressions spectaculaires, pouvant mener à la nécrose partielle ou totale de la feuille. Plusieurs travaux ont été consacrés à la biologie de *E. vitis* ainsi qu'aux facteurs biotiques et abiotiques qui affectent la dynamique de ses populations (Arzone *et al.*, 1988; Baggio-



Fig. 1. Dégâts de la cicadelle verte *E. vitis*. Décoloration des zones du limbe cantonnée aux nervures de deuxième ou troisième ordre.

<sup>1</sup>Centro di Cadenazzo, 6594 Contone.

<sup>2</sup>CP 1012, 1260 Nyon 1.

<sup>3</sup>Centre de recherche de Pully, 1009 Pully.

lini *et al.*, 1968; Cerutti, 1989; Cerutti *et al.*, 1989, 1991; Vidano *et al.*, 1987). Cependant, peu de travaux ont analysé son impact sur les aspects quantitatifs et qualitatifs de la production (Baillod *et al.*, 1990; Candolfi *et al.*, 1993; Remund et Boller, 1995). Certains de ces auteurs ont montré que, si le comportement trophique de *E. vitis* induit une diminution de la photosynthèse des parties vertes des feuilles attaquées, il n'existe aucune relation entre la pression de l'insecte et les éléments quantitatifs et qualitatifs de la vendange, puisque la plante compense le dégât par une croissance accrue des pousses latérales. Cependant, les travaux de Baillod *et al.* (1990; 1993) ont mis en évidence que, dans les conditions valaisannes où la conduite en gobelet est encore assez répandue, un seuil de une à trois nymphes par feuille devait être appliqué pour les deux générations de l'insecte afin d'éviter des pertes de sucre dans les baies. Selon l'approche décrite par Jermini *et al.* (2006), une étude a été conduite en Valais de 2001 à 2003 pour analyser les différentes interactions entre la cicadelle verte et le cépage Pinot noir, afin d'adapter si nécessaire les seuils de tolérance et la stratégie de contrôle.

## Matériel et méthodes

### Essais et plans expérimentaux

#### Essai 2000

L'essai a été conduit à Chalais dans une parcelle de Pinot noir (plantation 1985) greffée sur 5BB. Les distances de plantation étaient de 1,1 × 0,75 m et la vigne conduite en gobelet trois cornes. La parcelle d'environ 1000 m<sup>2</sup> a été divisée en deux parties: l'une traitée (buprofézine et chlorpyrifos-éthyl) pour limiter au minimum le développement de *E. vitis*, l'autre sans traitement afin de permettre le déroulement de son cycle. Au stade phénologique F (BBCH 15-16), douze plantes ont été choisies dans la variante traitée et vingt-deux plantes dans la non traitée. Ces plantes ont été réglées à six pousses par cep pour être le plus homogènes possible. Les pousses principales ont été ramenées à quatorze feuilles principales le 26 juin et le nombre de grappes limité à deux par sarment. Aucune autre opération de taille n'a été effectuée jusqu'à la récolte.

#### Essai 2001

L'essai a été conduit à Chamoson dans une parcelle de Pinot noir (plantation 1980) greffée sur 5BB. Les distances de plantation étaient de 1,1 × 0,8 m et la vigne conduite en gobelet trois cornes. La parcelle a été divisée en deux parties: l'une d'environ 1000 m<sup>2</sup> traitée contre les formes

immatures (indoxacarbe) dans des conditions proches de la pratique; l'autre, d'une surface approximative de 350 m<sup>2</sup>, sans traitement afin de permettre le développement de la cicadelle. A la veille des vendanges, dix plantes ont été choisies dans la variante traitée et vingt plantes dans la variante non traitée en fonction du nombre de pousses principales et du nombre de grappes présentes. La gestion du feuillage en cours de saison a été effectuée par le viticulteur.

#### Essai 2002

L'essai a été conduit à St-Pierre-de-Clages dans une parcelle de Pinot noir (plantation 1985) greffée sur 5BB. Les distances de plantation étaient de 1,2 × 0,8 m et la vigne conduite en cordon permanent. La parcelle de 2000 m<sup>2</sup> a été divisée en deux parties: l'une de 500 m<sup>2</sup>, traitée (indoxacarbe) pour limiter au minimum le développement de *E. vitis*; l'autre, de 1500 m<sup>2</sup>, sans traitement afin de permettre le développement de la cicadelle. Au stade phénologique F (BBCH 15-16), dix plantes ont été choisies dans la variante traitée et vingt plantes dans la non traitée. Ces plantes ont été réglées à six pousses par cep pour être le plus homogènes possible. Les pousses principales ont été ramenées en juillet à quinze feuilles principales et le nombre de grappes ramené à dix par plante. Aucune autre opération de taille n'a été effectuée jusqu'à la récolte.

### Suivi de la dynamique des populations

En 2000, deux pousses principales représentant la vigueur moyenne du cep ont été choisies au début de l'expérimentation et les formes immatures ont été dénombrées chaque semaine sur toutes les feuilles principales de ces organes. En 2001, seul un contrôle de quatre séries de vingt-cinq feuilles par variante a été effectué selon la méthode utilisée pour les contrôles pratiques (Cerutti, 1989; Baillod *et al.*, 1993). En 2002, les deux types de suivis ont été effectués en parallèle. Afin de permettre la comparaison avec les travaux de Candolfi *et al.* (1993), la charge en *E. vitis* est exprimée en cicadelles-jours par feuille. Cette méthode permet d'estimer la pression exercée par l'insecte entre deux contrôles consécutifs de même que sur l'ensemble de la saison végétative.

### Détermination de la croissance végétative et des dégâts foliaires

La croissance des pousses principales choisies et des pousses latérales correspondantes ainsi que le nombre de feuilles respectif ont été déterminés à sept, respectivement six reprises en 2000 et 2002. Les dégâts foliaires ont été estimés sur toutes les feuilles selon l'échelle de Horsfall et Cowling (1978) à trois, respectivement six occasions en 2000 et 2002. En 2001, le nombre de pousses latérales et de feuilles ainsi que les dégâts foliaires ont été déterminés une seule fois en fin de saison sur deux pousses principales par cep choisi.

### Éléments quantitatifs et qualitatifs de la production

Chaque cep des essais 2000 et 2002 a été vendangé séparément. Les paramètres quantitatifs suivants ont été déterminés: poids total de la vendange, poids moyen des baies (50 baies par cep), nombre de baies par plante et par grappe. En 2001, à l'exception du poids total de la récolte, les mêmes variables ont été mesurées sur la base d'un prélèvement de cinq baies par grappe vendangée sur les ceps choisis. Sur le plan qualitatif, la teneur en sucre (°Brix) a été analysée pour les trois années d'essai. De plus, les moûts 2000 et 2002 ont été analysés par le laboratoire de technologie de Changins pour l'acidité totale, le pH, l'acide malique et l'acide tartrique.

### Mesure du potentiel hydrique de base de la plante

Le potentiel hydrique du feuillage a été mesuré juste avant les vendanges (26 septembre, 2002) dans l'essai de St-Pierre-de-Clages en conditions d'obscurité complète. Dans la variante non traitée, les mesures ont été effectuées sur des feuilles adultes de rameaux principaux provenant de la zone médiane des pousses et dont 25 à 75% de la surface était lésée. Dans la variante traitée, seules des feuilles adultes de rameaux principaux sans lésion ont été prises en compte. Les mesures ont été effectuées avec une chambre à pression de marque PMS Instruments and Co. modèle 1002 (Scholander *et al.*, 1965), sur un échantillonnage de dix feuilles par modalité de traitement.

### Analyse statistique

Les données concernant la croissance ont été analysées à l'aide du test de Mann-Whitney ( $p < 0,05$ ) et les relations entre la charge en cicadelles et les paramètres de récolte ont été testées à l'aide d'analyses de régressions linéaires par le programme Sig-mastat (SPSS Inc.).

## Résultats et discussion

### Dynamique des populations et dégâts foliaires

En Valais, la première génération de cicadelles vertes s'étale sur une période relativement longue. Elle est généralement plus abondante que la deuxième génération qui apparaît dès la mi-juillet avec un pic entre mi-août et la première moitié de septembre (fig. 2A). Si on compare cette dynamique avec celle qui est observée au Tessin (S. Pietro di Stabio, Mendrisiotto), l'influence des différences climatiques et écologiques se marque clairement sur le comportement de l'insecte et l'évolution de ses

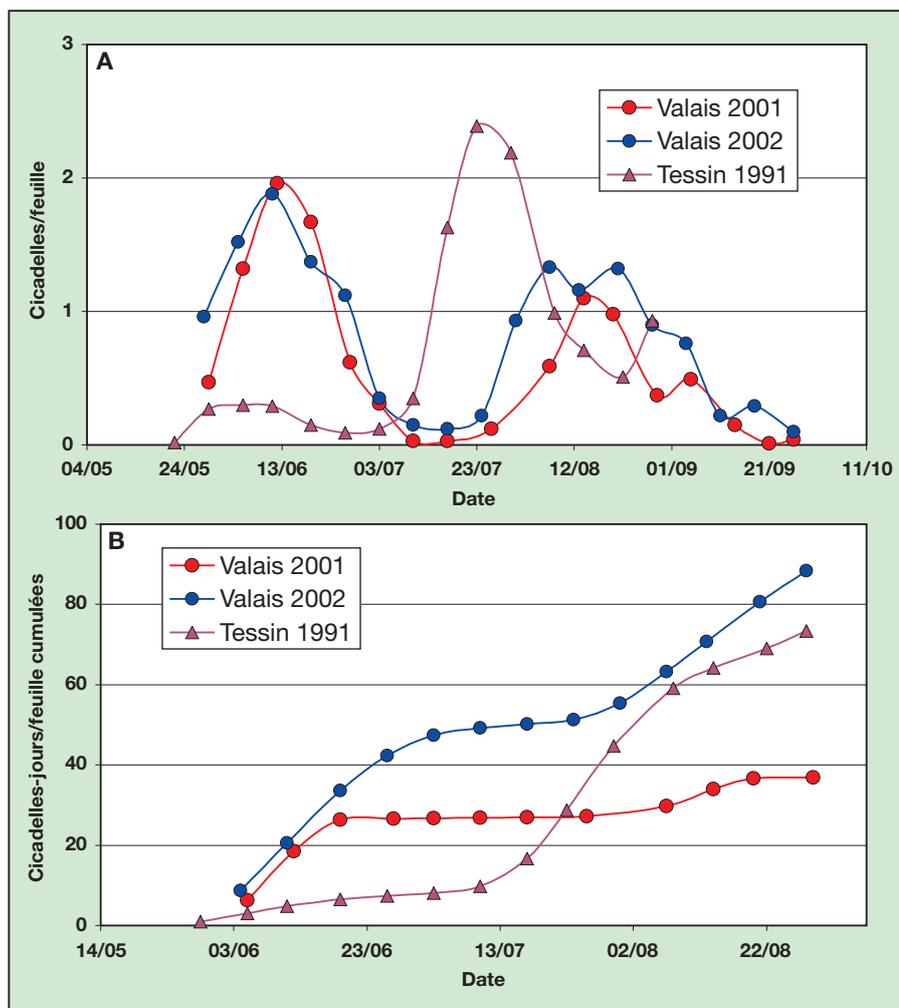


Fig. 2. Comparaison des dynamiques de populations d'*Empoasca vitis* observées en Valais et au Tessin (Candolfi *et al.*, 1993) exprimée A) en cicadelles/feuille (contrôles pratiques) et B) en cicadelles-jours/feuille.

populations. Au Tessin, en effet, *E. vitis* développe une faible première génération avant la deuxième généralement très élevée, qui atteint son apogée au début d'août (fig. 2A). L'augmentation de la pression de la deuxième génération du

ravageur au Tessin est également nettement visible dans la figure 2B. En Valais, les différences entre les années et les sites sont essentiellement dues à la durée de la deuxième génération, plus longue en 2002 que les autres années.

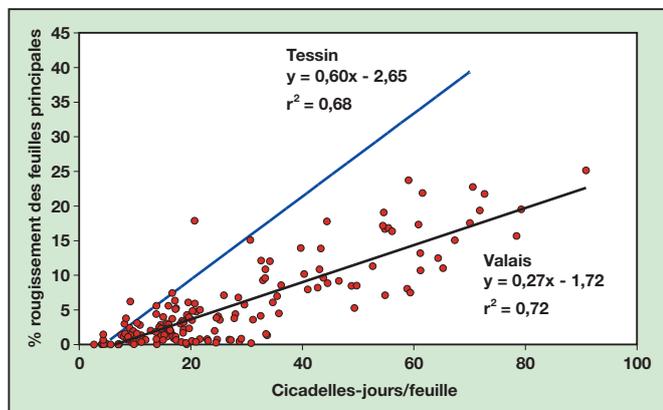


Fig. 3. Relation entre la charge en *Empoasca vitis* (cicadelles-jours/feuille) et le pourcentage de surface foliaire principale lésée sur le cépage Pinot noir comparée à celle obtenue au Tessin sur Merlot (Candolfi *et al.*, 1993). Chaque point représente la moyenne d'une plante pour chaque contrôle des saisons 2000 et 2002.

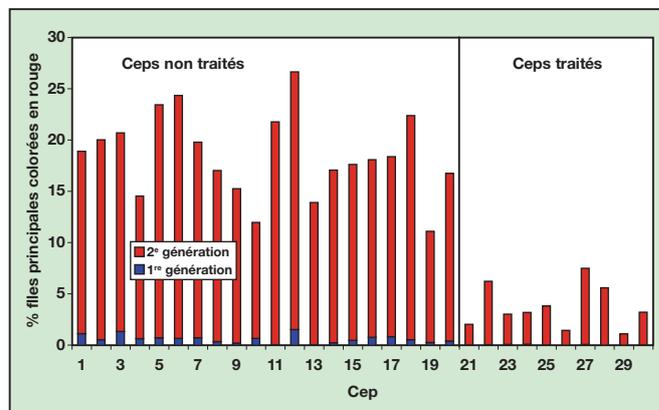


Fig. 4. Dégât moyen par cep exprimé en pourcentage de la surface foliaire principale lésée en fin de première et de deuxième génération d'*E. vitis* en 2002 sur Pinot noir.

En ce qui concerne l'expression des symptômes, le pourcentage de surface foliaire principale colorée en rouge est corrélé à la charge cumulée en cicadelles-jours par feuille cumulée, ce qui confirme les résultats obtenus au Tessin par Candolfi *et al.* (1993) (fig. 3). La comparaison entre les résultats tessinois et valaisans met aussi clairement en évidence la différence de réponse de deux cépages face aux attaques de l'insecte: le Pinot noir se montre ainsi nettement moins sensible au rougissement que le Merlot. Ces résultats démontrent que les valeurs obtenues dans une région et avec un cépage donné ne peuvent être extrapolées et que l'analyse doit être adaptée aux éléments existants (Jermini *et al.*, 2006).

L'importance de la première génération en Valais ne semble avoir que très peu d'incidence sur l'expression des dégâts foliaires finaux (fig. 4). En effet, en 2002, le pourcentage moyen de rougissement des feuilles principales atteignait 0,6% à la fin de la première génération dans la variante non traitée (maximum de 1,5%) contre 0,03% en moyenne dans la parcelle traitée. A la vendange, l'effet de la deuxième génération s'est traduit par l'accroissement des rougissements qui ont atteint 17,9% en moyenne (maximum 25,1%) contre 3,7% dans la parcelle traitée. La plante ne réagit donc que très faiblement à la pression des formes mobiles de la première génération qui colonisent surtout les cinq premières feuilles de la base de la pousse. Il n'est pas exclu que la plante développe une forme de compensation comme cela a été observé dans des essais d'effeuillage précoces (Candolfi-Vasconcelos et Koblet, 1990). L'insecte colonise également les feuilles des pousses latérales, mais les dégâts finaux mesurés en 2002 sont cependant

restés limités à 2-6% de la surface foliaire considérée. Cela confirme les observations de Cerutti (1988) au Tessin et montre que la cicadelle ne colonise que faiblement ce type de feuilles.

## Pression de la cicadelle et potentiel hydrique foliaire de base

L'influence de l'action trophique de la cicadelle sur les échanges gazeux a déjà fait l'objet d'études (Candolfi *et al.*, 1993; Remund et Boller, 1995), mais aucune d'entre elles n'a mis en évidence l'effet de la cicadelle sur le potentiel hydrique foliaire de base de la plante. La figure 5 illustre l'influence de la pression de la cicadelle en 2002 sur le niveau d'alimentation en eau de la vigne. Ainsi, en fin de maturation des raisins, une faible contrainte hydrique a été observée dans la variante non traitée ( $\psi_b = -2,6$  bars) tandis que le témoin traité ne présentait aucune contrainte ( $\psi_b = -1,4$  bar). Cet effet induit par la cicadelle pourrait s'avérer plutôt intéressant s'il est peu accentué: en effet, Spring et Zufferey (2009) ont montré l'incidence très positive d'une contrainte hydrique modérée sur la maturation du raisin et la qualité des vins rouges, notamment sur Pinot noir dans les conditions du Valais central.

## Influence de la pression de la cicadelle sur la production

Aucun des paramètres quantitatifs et qualitatifs de la vendange n'a pu être corrélé avec la pression exercée par

**Tableau 1. Régression linéaire entre la charge en *E. vitis* (cicadelles-jours/feuille) et les paramètres relatifs au rendement quantitatif et qualitatif des raisins à la récolte.**

Année	Paramètre	Régression	r <sup>2</sup>	p
2000	Rendement (kg/cep)	$y = 0,0014x + 2,9$	0,0022	0,789
	Baies/grappe	$y = 0,017x + 37,7$	0,0011	0,846
	Poids des baies (g)	$y = -0,0033x + 19,5$	0,0561	0,894
	Sucres (°Brix)	$y = 0,012x + 23,9$	0,0139	0,506
	Acidité totale (g/l)	$y = -0,0048x + 7,7$	0,0053	0,680
	Acide tartrique (g/l)	$y = -0,0061x + 4,9$	0,0352	0,321
	Acide malique (g/l)	$y = -0,0052x + 5,0$	0,0127	0,518
	Indice de formol	$y = -0,1064 + 23,2$	0,1332	0,033
2002	Rendement (kg/cep)	$y = 0,008x + 1,5$	0,004	0,738
	Baies/grappe	$y = -0,114x + 90,9$	0,049	0,234
	Poids des baies (g)	$y = -0,0002x + 1,9$	0,001	0,870
	Sucres (°Brix)	$y = 0,001x + 20,7$	0,0001	0,896
	Acidité totale (g/l)	$y = -0,010x + 11,5$	0,099	0,080
	Acide tartrique (g/l)	$y = 0,002x + 7,0$	0,038	0,269
	Acide malique (g/l)	$y = -0,014x + 6,6$	0,194	0,016
	Indice de formol	$y = -0,039x + 23,1$	0,115	0,064

*E. vitis* qui a atteint 88,4 cicadelles-jours par feuille en 2002 (tabl.1). Ces résultats confirment ceux déjà obtenus en Valais et au Tessin où aucune diminution de la teneur en sucre sur Pinot noir et Merlot n'a été observée avec des populations d'*E. vitis* atteignant un niveau de 71,8 cicadelles-jours par feuille (Bailod *et al.*, 1990; Candolfi *et al.*, 1993). La formation du rendement quantitatif dépend de la surface foliaire assimilable à la disposition de la plante durant la floraison et les quelques semaines qui suivent (Candolfi-Vasconcelos et Kö-

blet, 1990). Malgré l'importance de la première génération en Valais, les dégâts foliaires engendrés à ce stade sont peu importants et n'influencent donc pas la formation du rendement. En ce qui concerne la qualité, le manque de relation entre les paramètres qualitatifs des raisins à la vendange et la pression de la cicadelle fait supposer qu'il est probablement lié à un phénomène de compensation de la part de la plante (Candolfi *et al.*, 1993). En effet, les dégâts causés par la cicadelle ne s'expriment pas seulement par une diminution de la surface foliaire assimilable, due aux rougissements, mais aussi par une diminution de l'activité photosynthétique des parties saines de la feuille attaquée (Candolfi *et al.*, 1993; Remund et Boller, 1995), réduisant ainsi les capacités d'assimilation de la haie foliaire.

## Effets de compensation de la plante

La plante réagit aux stress biotiques causant des dégâts foliaires durant la phase de nouaison et jusqu'aux vendanges. Ainsi, au Tessin, Candolfi *et al.* (1993) ont observé que la forte pression de la deuxième génération de *E. vitis*, qui s'exprime surtout lors de la nouaison, induit une croissance accrue des pousses latérales. D'autres phénomènes compensatoires observés avec le mildiou peuvent également entrer en jeu, comme la mobilisation des réserves en amidon

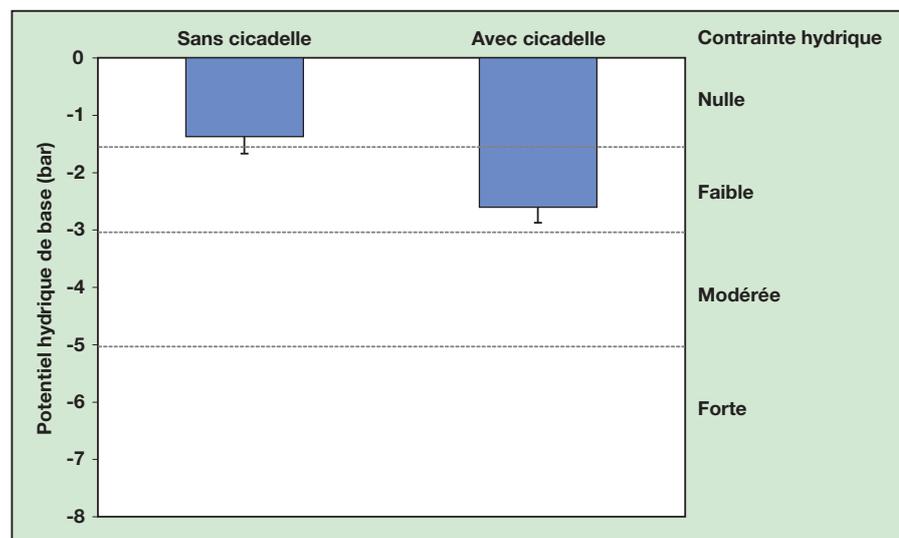


Fig. 5. Mesures du potentiel hydrique de base de feuilles principales de la variante sans traitement présentant un taux de lésions de 25 à 75% et de feuilles saines de la variante traitée. Pinot noir, 26 septembre 2002.

des racines (Jermini *et al.*, 2001). Nos résultats montrent que, dans les conditions du Valais, le Pinot noir ne forme pas davantage de feuilles latérales (fig. 6), ni de feuilles principales ni de pousses latérales. Quelques différences significatives ont tout de même été observées, mais toujours en faveur des plantes de la variante traitée. Ce comportement, contraire aux observations faites au Tessin, se rattache peut-être au fait que, dans les conditions valaisannes, la cicadelle exerce une forte pression sur la plante à la deuxième génération et lors de la maturation des raisins (fig. 2). Cela pourrait signifier que la vigne compense la pression du ravageur en mobilisant ses réserves. Cette hypothèse ne peut toutefois être vérifiée, car le niveau de dégâts observés dans nos essais pourrait avoir été insuffisant pour induire réellement le déclenchement de ce mécanisme de compensation. Les résultats obtenus indiquent néanmoins clairement que la vigne est capable de supporter sans influence négative d'importantes pressions du ravageur.

## Effet sur les stratégies de lutte

Les résultats de cette étude montrent clairement l'inutilité d'une lutte dirigée contre la première génération, car celle-ci n'est pas responsable des dégâts foliaires finaux. L'absence de relations entre la pression de la cicadelle et la qualité de la vendange permet de proposer, pour le Pinot noir, un seuil de tolérance de deux cicadelles par feuille pour la deuxième génération. Ce seuil est applicable à condition que le viticulteur n'induisse pas, par le choix de techniques culturales inappropriées, d'autres éléments de stress tels que des effeuillages trop importants ou fréquents, des rognages sévères des pousses latérales durant la période de maturation ou encore une charge en raisin excessive par rapport à la surface foliaire.

Une gestion correcte de la culture, associée à un suivi régulier des populations de la deuxième génération et à l'application du seuil de tolérance proposé, améliorera certainement l'efficacité de la lutte.

Au Tessin, l'application d'un seuil de tolérance de 3-4 cicadelles/feuille, un travail de la haie foliaire favorisant la compensation par une augmentation de la surface foliaire des pousses latérales et une gestion de l'environnement immédiat des parcelles favorisant le parasitoïde *Anagrus atomus* ont progressivement permis d'éviter l'utilisation d'insecticides contre *E. vitis* (fig. 7).

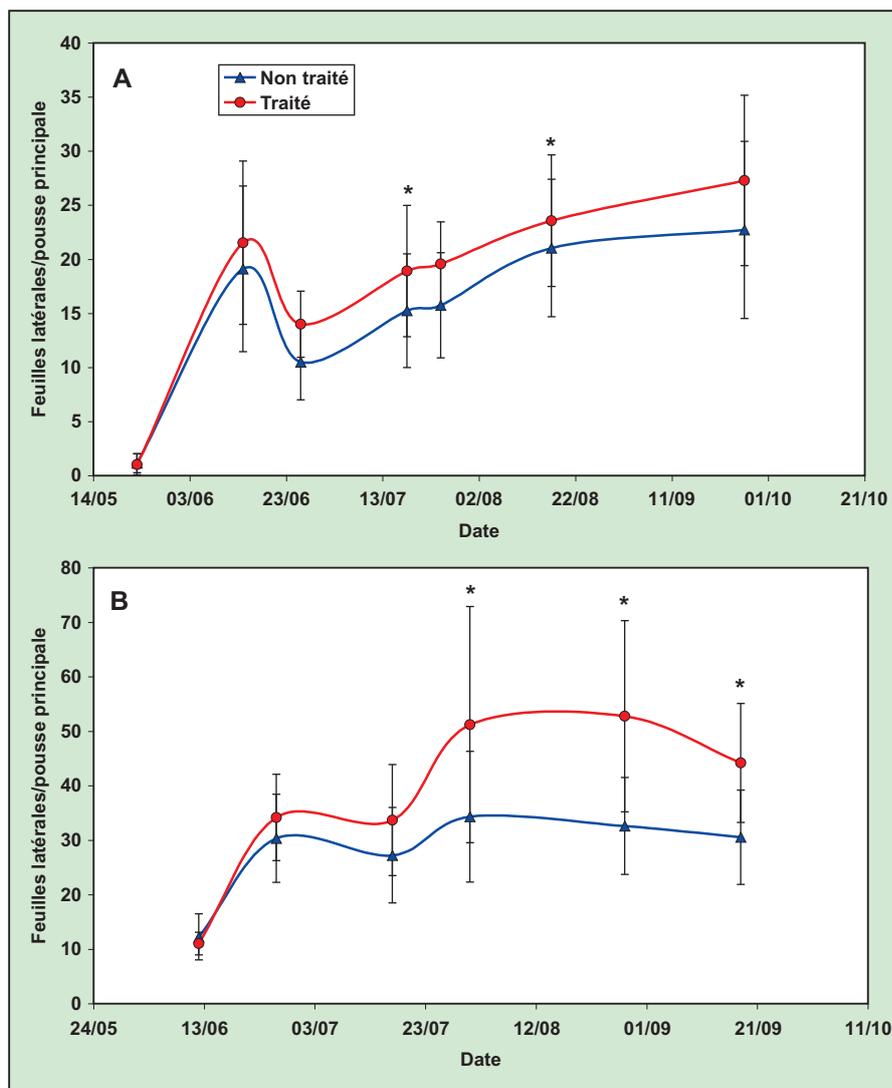


Fig. 6. Nombre moyen de feuilles des pousses latérales par pousse principale et écarts-types dans les variantes non traitées et traitée en A) 2000 et B) 2002. L'étoile indique une différence significative entre les variantes ( $p = 0,05$ ; test de Mann-Whitney).

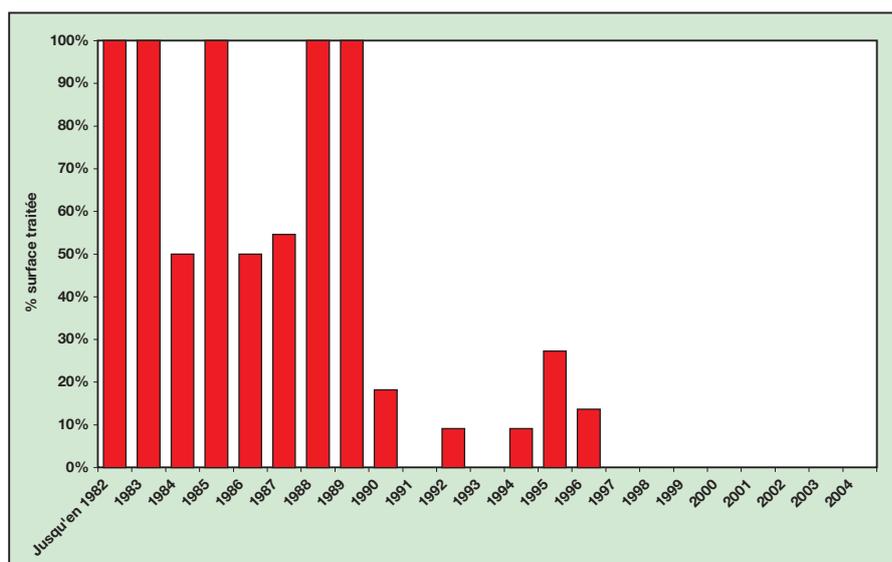


Fig. 7. Pourcentage de la surface traitée contre *E. vitis* sur le domaine de Montalbano à San Pietro di Stabio au Tessin (24 ha). Jusqu'en 1982, aucun seuil de tolérance n'était appliqué. De 1983 à 1989, un seuil de une cicadelle/feuille a été utilisé et, depuis 1990, la parcelle est gérée selon la stratégie de lutte proposée par Candolfi *et al.* (1993).

## Conclusions

Les essais sur l'influence de la cicadelle verte *Empoasca vitis* sur Pinot noir en Valais ont permis de conclure que:

- la pression exercée par la cicadelle est corrélée avec l'expression des dégâts foliaires;
- aux pressions observées dans ces essais, aucun effet négatif n'a pu être mis en évidence sur le rendement quantitatif et qualitatif des raisins;
- la lutte contre la première génération de la cicadelle peut être abandonnée;
- un seuil de tolérance de deux cicadelles par feuille pour la deuxième génération peut être proposé, pour autant que le viticulteur n'induit pas d'autres types de stress comme des effeuillages excessifs lors de la maturation des raisins ou un déséquilibre entre charge et surface foliaire.

## Remerciements

Nous remercions très sincèrement Ch. Mittaz, pour l'excellent travail effectué dans la gestion des traitements et le soutien dans les contrôles, ainsi que S. Emery, du service de la viticulture du canton du Valais, pour son appui, P. Saglini responsable du domaine de Montalbano à San Pietro di Stabio, C. Carruzzo et G. Roh, viticulteurs propriétaires des vignes de St-Pierre-de-Clages et Chamoson, pour nous avoir mis à disposition les parcelles d'essai.

## Bibliographie

- Arzone A., Vidano C. & Arnò C., 1988. Predators and parasitoids of *Empoasca vitis* and *Zygina rhamnii* (*Rhynchotha*, *Auchenorrhyncha*). Proc. 6th Auchen. Meeting, Torino, Italy, 7-11 Sept. 1987. Vidano C. & Arzone A. (eds), CNR-IPRA Italy, 623-629.
- Baggiolini M., Canevascini V., Tencalla Y., Caccia R., Sobrio G. & Cavalli S., 1968. La cicadelle verte, *Empoasca flavescens* F. (*Homopt.*, *Typhlocybidae*), agent d'altérations foliaires sur vigne. *Rech. agron. suisse* 7, 43-69.
- Baillod M., Jermini M. & Schmid A., 1990. Essais de nuisibilité de la cicadelle verte, *Empoasca vitis* Goethe, sur le cépage Merlot au Tessin et le cépage Pinot noir en Valais. *Bull. OILB/SROP* 13, 158-161.
- Baillod M., Jermini M., Antonin Ph., Linder Ch., Mittaz Ch., Carrera E. & Udry V., 1993. Stratégies de lutte contre la cicadelle verte de la vigne, *Empoasca vitis* (Goethe). Efficacité des insecticides et problématique liée à la nuisibilité. *Revue suisse Vitic., Arboric., Horti.* 25 (2), 133-141.
- Candolfi-Vasconcelos M. C., 1990. Compensation and stress recovering related to leaf removal in *Vitis vinifera*. Diss. EPF Zurich n° 9340, 59 p.

- Candolfi-Vasconcelos M. C. & Koblet W., 1990. Yield, fruit quality, bud fertility and starch reserves of the wood as a function of leaf removal in *Vitis vinifera*. Evidence of compensation and stress recovering. *Vitis* 29, 199-221.
- Candolfi M. P., Jermini M., Carrera E. & Candolfi-Vasconcelos M. C., 1993. Grapevine leaf gas exchange, plant growth, yield, fruit quality and carbohydrate reserves influenced by the grape leafhopper, *Empoasca vitis*. *Entomol. exp. appl.* 69, 289-296.
- Cerutti F., 1989. Modellizzazione della dinamica delle popolazioni di *Empoasca vitis* Goethe (*Hom. Cicadellidae*) nei vigneti del Cantone Ticino e influsso della flora circostante sulla presenza del parassitoide *Anagrus atomus* Haliday (*Hym. Mymaridae*). Thèse EPFZ n° 9019, 117 p.
- Cerutti F., Roux O. & Delucchi V., 1989. L'énigme de la nuisibilité de la cicadelle verte au Tessin. *Mitt. Schweiz. Entomol. Ges.* 62, 247-252.
- Cerutti F., Baumgärtner J. & Delucchi V., 1991. The dynamics of grape leafhopper *Empoasca vitis* Goethe populations in southern Switzerland and the implications for habitat management. *Biocontrol Sci. Technology* 1, 177-194.
- Günthart H. & Günthart E., 1967. Schäden von Kleinzikaden, besonders von *Empoasca flavescens* F. an Reben in der Schweiz. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 103, 602-610.
- Horsfall J. G. & Cowling E. B., 1978. Pathomechanism: measurement of plant disease. Academic press, New York, 120-134.
- Jermini M., Blaise Ph. & Gessler C., 2001. Quantification of the influence of *Plasmopara viticola* on *Vitis vinifera* as a basis for the optimization of the control. *Bulletin OILB/SROP* 24 (7), 37-44.
- Jermini M., Gessler C. & Linder Ch., 2006. The use of know-how on the interaction between grapevine and pests or diseases to improve integrated protection strategies. *Bulletin IOBC WPRS* 29 (11), 95-102.
- Remund, U. & Boller E., 1995. Untersuchungen zur grünen Rebzikade in der Ostschweiz. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 131, 200-203.
- Scholander P. F., Hammel H. T., Bradstreet E. D. & Hemmingzen E. A., 1965. Sap pressure in vascular plants. *Science* 148, 339-346.

## Summary

### Harmfulness of the green leafhopper on Pinot noir in Valais

During 2001-2003, a study was conducted in Valais in order to analyze the various interactions between the green leafhopper (*Empoasca vitis* Goethe) of the vine and the Pinot noir grape. In this region, green leafhopper is characterized by a more important first generation than the second one, which develops over a rather long period. The plant slightly reacts to the pressure of first generation's juvenile stages, which colonize primarily the first five leaves from the base of the shoot. The pressure of leafhopper correlates to the leaf damage percentage and influences the basic water potential of the plant, inducing a weak water stress. No quantitative and qualitative vintage parameters could be correlated to the pressure of *E. vitis*. The plant didn't compensate leaf damage by increasing the number of secondary leaves. The vines may have compensated the pressure of the green leafhopper by mobilizing their reserves or the pressure observed during this study could be not sufficient to induce the plant to compensate damage. Results show that the control of the first generation can be abandoned and that tolerance level for the second generation could be extended to two leafhoppers per leaf as far as the vine grower can avoid inducing other types of stress such as excessive leaf removal during the ripening of grapes or an imbalance between weight and leaf surface.

**Key words:** threshold levels, *Vitis vinifera*, basic water potential, control, leaf damages, *Empoasca vitis*.

## Zusammenfassung

### Schädlichkeit der grünen Rebzikade auf Pinot noir im Wallis

Von 2001-2003 wurde im Wallis eine Studie durchgeführt mit dem Ziel die Wechselwirkungen zwischen der grünen Rebzikade (*Empoasca vitis* Goethe) und der Rebsorte Pinot Noir zu analysieren. In dieser Region zeichnet sich die grüne Rebzikade durch eine umfangreiche erste Generation aus und einer Zweiten, die sich über einen längeren Zeitraum hält. Die Pflanze reagiert nur sehr wenig auf den Druck, den die Jugendstadien der ersten Generation ausüben, indem sie vor allem auf den ersten fünf Blättern des Triebes kolonisieren. Der Druck der Zikade ist prozentual mit den Blattschäden korreliert, beeinflusst das Wasserpotential der Pflanze und führt zu einem schwachen Wasserstress. Weder qualitative noch quantitative Massstäbe der Weinlese konnten mit dem ausgeübten Druck der Rebzikade in Zusammenhang gebracht werden. Die Schäden an den Blättern wurden von der Pflanze nicht durch eine Zunahme sekundärer Blätter kompensiert. Wir gehen davon aus, dass die Rebe den Druck des Schädling durch die Mobilisierung der Reserven kompensiert, oder, dass der, in dieser Studie beobachtete Druck nicht ausreichte um Kompensationsformen auszulösen. Die Ergebnisse heben hervor, dass der Kampf gegen die erste Generation aufgegeben und die Schadschwelle, die zweite Generation betreffend, auf zwei Zikaden pro Blatt angehoben werden kann, vorausgesetzt der Winzer verwaltet die Kultur ohne weiteren Stress auszulösen, zum Beispiel durch übertriebenes Entlauben während der Reifung der Traube oder durch Ungleichgewicht zwischen Ertrag und Blattoberfläche.

Spring J.-L. & Zufferey V., 2009. Influence de l'irrigation sur le comportement de la vigne et sur la qualité des vins rouges dans les conditions du Valais central. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **41** (2), 103-111.

Vidano C., Arno C. & Alma A., 1987. On the *Empoasca vitis* intervention threshold on vine (*Rhynchota: Auchenorrhyncha*). Proc. 6<sup>th</sup> Auchen. Meeting, Torino, Italy, 7-11 Sept., 1987. Vidano C. & Arzone A. (eds.), CNR-IPRA, Italy, 525-537.

### Riassunto

#### Nocività della cicalina verde su Pinot nero in Vallese

Uno studio è stato condotto in Vallese nel corso degli anni 2001-2003 per analizzare le interazioni esistenti tra la cicalina verde della vite (*Empoasca vitis* Goethe) e il vitigno Pinot nero. In questa regione, la cicalina verde si distingue per una prima generazione più importante rispetto alla seconda e che si sviluppa su un periodo relativamente lungo. La pianta reagisce debolmente alla pressione delle forme giovanili di prima generazione, le quali colonizzano soprattutto le cinque prime foglie della base del tralcio. La pressione della cicalina è correlata con la percentuale di danno fogliare e influenza il potenziale idrico di base della pianta inducendo un debole stress idrico. Nessun parametro qualitativo o quantitativo della vendemmia è stato correlato con la pressione di *E. vitis*. La pianta non compensa il danno fogliare con un aumento del numero di foglie dei tralci secondari. Supponiamo che la vite abbia compensato la pressione del fitofago con la mobilitazione delle riserve, oppure che la pressione osservata in questo studio non sia stata sufficiente a indurre la pianta ad applicare una forma di compensazione. I risultati evidenziano la possibilità d'abbandonare la lotta sulla prima generazione e di portare la soglia di tolleranza per la seconda a due cicaline per foglia, a condizione che il viticoltore gestisca la coltura senza indurre altri tipi di stress quali sfogliature eccessive al momento della maturazione dei grappoli o un disequilibrio tra carica e superficie fogliare.

## Pépinières Ph. Borioli

### Partenaire de votre réussite

#### Planter c'est prévoir!

Réservez l'assemblage idéal cépage - clone / porte-greffe  
Pieds de 30 à 90 cm



#### Nouvel encépagement?

Vinifera ou Interspécifique, demandez nos conseils et services



#### Raisins de table: votre nouvelle culture fruitière!

Choix de variétés adaptées à vos labels



CH-2022 BEVAIX

Tél. 032 846 40 10

Fax 032 846 40 11

E-mail: [info@multivitis.ch](mailto:info@multivitis.ch) [www.multivitis.ch](http://www.multivitis.ch)



**FELCO**<sup>®</sup>  
SWISS  MADE

# FELCO 810

FELCOTRONIC

FELCO SA  
CH-2206 Les Geneveys-sur-Coffrane  
[felcosuisse@felco.ch](mailto:felcosuisse@felco.ch)  
T+41 328 581 466 / F+41 328 571 930






[www.zimmermannsa.ch](http://www.zimmermannsa.ch)

## PIQUETS DE VIGNE

PIQUETS INTERMÉDIAIRES

- ZIGI R25
- ZIGI XL
- ZIGI 48/35
- ZIGI PRO
- OMEGA

**Galvanisés à chaud  
100 microns**

PIQUETS DE TÊTE

- ZIGI R80
- ZIGI R60
- FER T

**Ecarteurs de fils  
pour tous les piquets**

**TOUT POUR LE PALISSAGE**  
Echalas-tuteurs, amarres, fils Crapo et Crapal, tendeurs, attaches et protections diverses pour les plantes

**F. Zimmermann SA**  
**1268 BEGNINS**  
**Tél. 022 366 13 17 – Fax 022 366 32 53**

**JEAN-PAUL GAUD SA**  
BOUCHONS - CAPSULES - CAPSULES A VIS



Place Antoine-Jolivet 7 - CP 1212 - 1211 Genève SE  
Tél. +41 01 22 343 79 42 - [www.gaud-bouchons.com](http://www.gaud-bouchons.com)

**Wir bieten die Chance zur selbstständigen Führung und Weiterentwicklung unseres Betriebes und suchen Sie als:**

## Betriebsleiter/In Rebschule

**Die Aufgaben**

- Leitung der Rebenpflanzguterzeugung
- Weiterentwicklung der Produktionsmethoden
- Selektion und Prüfung von Klonen und Neuzüchtungen
- Mithilfe bei Kundenbetreuung und Marketing

**Die Anforderungen**

- FH-Abschluss (Bachelor, Master)
- Kenntnisse in Pflanzenbau und Weinbau
- Führungs- und Organisationsqualitäten
- engagiert, belastungsfähig und flexibel
- gute Sprachkenntnisse in Deutsch, Französisch ev. Italienisch und Englisch
- an langjährigem Engagement interessiert, ortsunabhängig

**Wir sind**

- ein führendes Traditionsunternehmen (seit 1921).
- schweizweit und europaweit aktiv.
- innovativ und modern. Mehr über uns auf [www.reben.ch](http://www.reben.ch).

**Wir bieten**

- der Aufgabe entsprechend gute Entlohnung.
- moderne und grosszügige Infrastruktur.
- ein angenehmes Betriebsklima.

Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen richten Sie bitte per Mail oder per Post an:



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

**Sélection et production de clones, greffons et plants pour la viticulture**



**PÉPINIÈRES VITICOLES  
CLAUDE & JACQUES LAPALUD**

**PLANTATION À LA MACHINE**

**1163 ÉTOY**

Atelier: tél. 021 808 76 91 - fax 021 808 78 40  
Privé: tél. 021 807 42 11