



Nuisibilité de l'érinose sur le cépage Muscat

Ch. LINDER, M. JERMINI¹ et V. ZUFFEREY², Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon

@ E-mail: christian.linder@acw.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 389.

Résumé

L'acarien ériophyide *Colomerus vitis*, agent de l'érinose de la vigne, est répandu dans le vignoble suisse. Comme les dégâts engendrés sont rarement importants, son statut de ravageur de la vigne n'est pas clair. Cependant, les acaricides occasionnellement utilisés contre ce ravageur peuvent se montrer moyennement toxiques pour les acariens prédateurs. Pour mieux comprendre l'impact de l'érinose, la nuisibilité de *C. vitis* sur le cépage Muscat a été étudiée de 2005 à 2007. Lors de l'attaque la plus sévère, environ 3% des feuilles principales avaient des surfaces foliaires endommagées à plus de 60%. Cependant, les acariens n'ont pratiquement pas eu d'impact sur les taux de transpiration mesurés. La photosynthèse et les taux de conductivité stomatique ont légèrement diminué sur les parties symptomatiques des feuilles très infestées, sans toutefois affecter l'index chlorophyllien. La présence des acariens n'a eu aucun effet sur la croissance des pousses et des feuilles. Les dégâts n'ont pas pu être corrélés non plus avec les populations d'acariens hivernants ou avec les symptômes de l'année précédente. En conclusion, l'impact de *C. vitis* sur la photosynthèse s'avère négligeable et les traitements acaricides contre des attaques modérées peuvent être abandonnés.



Fig. 1. Dégâts prononcés d'érinose sur une feuille de Muscat. En cas de forte attaque, un feutrage blanc peut également apparaître à la face supérieure des feuilles.

Introduction

L'érinose est une affection foliaire fréquemment observée dans le vignoble suisse (fig.1). Elle est causée par les piqûres de l'acarien ériophyide *Colomerus vitis* (Pagenstecher) (*Acari: Eriophyidae*) qui induisent un développement anarchique des cellules épidermiques. Sur la face inférieure des feuilles, ces cellules prennent alors l'aspect de poils hypertrophiés formant un feutrage caractéristique tandis que des boursouffures (galles) se développent sur la face supérieure. La biologie

de *C. vitis* est bien documentée (Mathez, 1965; Baggiolini *et al.*, 1969; Baur, 2000) mais son impact réel sur la vigne n'est pas clairement déterminé (Baggiolini *et al.*, 1969; Barnes, 1991; Hluchy et Pospisil, 1992). En l'absence de seuils de tolérance, les viticulteurs définissent leur stratégie d'intervention en se basant sur le niveau des dégâts observés la saison précédente (Linder et Höhn, 2007). Selon les principes de la protection intégrée, cette stratégie n'est pas satisfaisante, car la nécessité de traitements printaniers n'est pas démontrée, les acaricides sont appliqués

sur des densités d'acariens inconnues et les pesticides peuvent s'avérer moyennement toxiques pour les acariens prédateurs (Linder *et al.*, 2005). Dans le but de mieux comprendre l'impact réel de *C. vitis* sur la vigne, une étude de nuisibilité a été conduite de 2005 à 2007. Les interactions entre l'acarien et sa plante-hôte ont été étudiées selon le schéma expérimental proposé par Jermini *et al.* (2006).

¹Centro di Cadenazzo, 6594 Contone.

²Centre viticole du Caudoz, 1009 Pully.

Matériel et méthodes

Les observations ont été effectuées sur une ligne de 250 souches de Muscat à Mont-sur-Rolle (VD). Les ceps, greffés sur 3309, ont été plantés en 1987 à une distance de 0,8 m sur le rang et sont conduits en Guyot mi-haute.

Intensité des dégâts et croissance de la plante

En 2005, au stade phénologique BBCH 13-15 (E-F), vingt ceps présentant des symptômes foliaires ont été choisis au hasard. Afin de garantir la meilleure homogénéité possible, le nombre de pousses a été réglé à six par plante. Trois pousses représentatives par cep ont ensuite été choisies et marquées. La croissance de ces organes a été mesurée régulièrement et l'évolution des dommages évaluée selon l'échelle d'Horsfall et Cowling (1978). Au printemps 2006, afin de pouvoir étudier divers niveaux d'infestation, la moitié de la parcelle a été traitée avec un mélange d'huile de colza et de diazinon au stade BBCH 07 (D) afin d'éviter le développement des acariens. L'autre moitié de la parcelle est demeurée non traitée. Trente ceps au total ont ensuite été choisis au hasard. Le développement des dégâts et la croissance des plantes ont fait l'objet du même suivi qu'en 2005. Le procédé a été répété en 2007.

Relation «densité d'acariens hivernants-dégâts»

Durant l'hiver 2005-2006, les densités d'acariens hivernants sur les vingt ceps examinés durant la saison végétative 2005 ont été estimées en contrôlant quatre bourgeons par pousse sélectionnée (niveau 2-3 et 7-8). Les bourgeons ont été disséqués puis agités dans une solution d'eau additionnée de 0,1% d'agent mouillant (Teepol). Après vingt minutes, les bourgeons disséqués ont été retirés et la solution restante a été filtrée sur des disques de papier noir de 90 mm de diamètre (Schleicher & Schuell). Après un bref séchage, les ériophyides ont ensuite été dénombrés sous une loupe binoculaire. En mai 2006, l'intensité des dégâts sur les mêmes vingt ceps a été une nouvelle fois estimée. Les relations entre le nombre d'acariens hivernants dans les bourgeons et les dégâts observés en fin d'été 2005 et au printemps 2006 ont été calculées par régression linéaire.

Echanges gazeux

En 2006, les échanges gazeux ont été mesurés au niveau des feuilles en fin de floraison (BBCH 69-71). Les mesures ont été effectuées à l'aide d'un analyseur à infrarouge LCA-4 (ADC Bioscientific Ltd) sur des feuilles du milieu des pousses présentant le même âge physiologique et dans des conditions standardisées (température de 24 à 25 °C, contrôles effectués entre neuf et onze heures du matin dans des conditions de lumière saturante). Les mesures ont été prises sur des parties saines de feuilles endommagées ainsi que sur des galles de *C. vitis*.

Dans ce dernier cas, le niveau du dégât visible dans la chambre d'assimilation de l'appareil a été estimé en proportion de la taille totale de la chambre (6,25 cm²). Ces mesures ont été comparées à d'autres prises sur des feuilles de plantes témoin traitées ne présentant pas de dégâts d'érirose.

L'index chlorophyllien de six séries de trente feuilles par variante a également été mesuré à l'aide d'un appareil N-Tester. Cette mesure reflète l'intensité de la couleur verte du feuillage et permet d'estimer assez fiablement l'état d'approvisionnement de la plante en azote et surtout la teneur en chlorophylle.

Résultats et discussion

Dynamique et intensité des dégâts

Avant floraison, les symptômes sont typiquement concentrés à la base des pousses principales (fig. 2). Durant la floraison, peu de dégâts sont visibles sur les feuilles du milieu de la végétation, tandis que des symptômes appa-

raissent sur les feuilles de l'extrémité des sarments, démontrant bien la migration de l'ériophyide vers les jeunes organes plus appétents. Une observation isolée a montré en 2005 que les feuilles des pousses latérales (rebiots) peuvent présenter en fin de saison des pourcentages de feuilles symptomatiques plus élevés que ceux des feuilles principales. Cependant, aucune corrélation ne peut être établie entre les dommages observés sur les feuilles principales et sur les feuilles latérales. Cette absence de relation est peut-être liée aux travaux d'effeuillage et de cisailage qui ont pu influencer la distribution de l'acarien sur la plante durant la saison. Aucun symptôme sur grappe n'a été observé durant toute la période d'étude. D'une manière générale, l'infestation a été très variable suivant les années. Ainsi, en 2005, 35% des feuilles principales non traitées ont montré des symptômes. Ce chiffre est monté à 50% en 2006, pour retomber à 6,5% en 2007. Ce déclin massif est probablement lié aux condi-

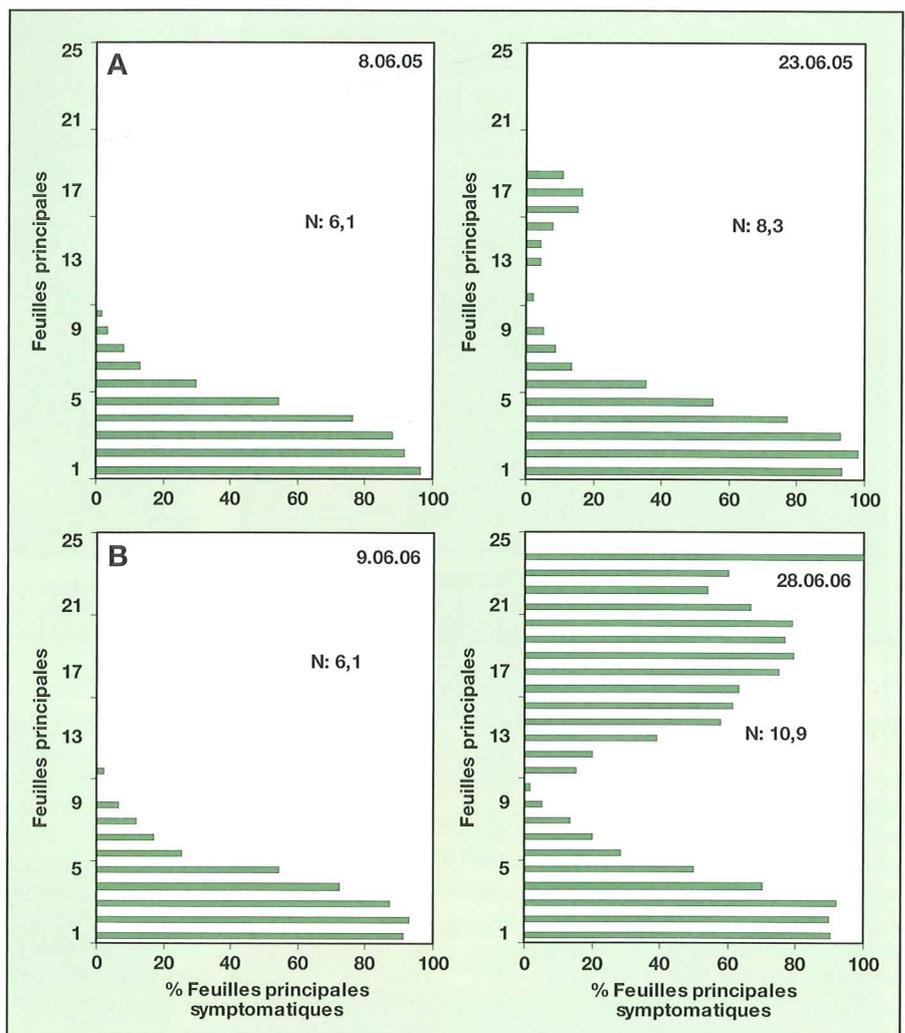


Fig. 2. Localisation et fréquence des symptômes d'érirose (présence de galles) le long des pousses principales en A) 2005 et B) 2006. N = nombre moyen de feuilles principales par pousse principale.

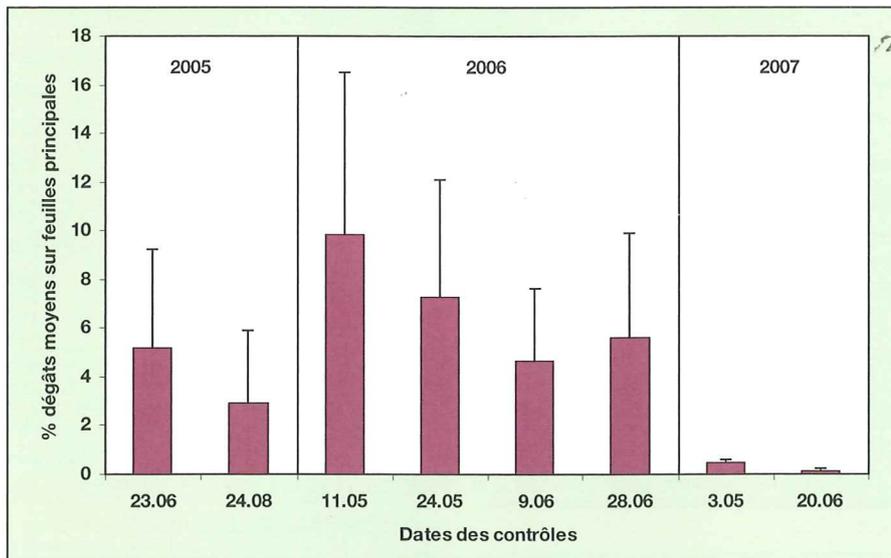


Fig. 3. Evolution du pourcentage moyen de dégâts enregistrés sur la surface foliaire de ceps non traités durant les trois années d'observation et écarts-types.

tions chaudes et sèches du mois d'avril 2007 qui ont favorisé une croissance rapide des pousses et le développement des acariens prédateurs typhlodromes friands d'ériophyides. Même si le nombre de feuilles principales exprimant des galles peut sembler important, le taux de dégâts moyen n'a pas dépassé les 10%; l'effeuillage de la zone des grappes et les cisailages ont contribué à diminuer les dégâts en éliminant les feuilles les plus endommagées (fig. 3). En 2006, 3% des feuilles seulement présentaient des galles affectant plus de 60% de leur surface (tabl.1). Globalement, le niveau d'attaque observé dans notre étude peut donc être considéré comme modéré.

Croissance de la plante

Les plantes saines et les plantes attaquées n'ont présenté aucune différence dans le nombre de feuilles principales, la longueur des pousses principales, le

nombre de pousses latérales par pousse principale et le nombre de feuilles latérales par pousse principale. Ainsi, l'impact de *C. vitis* sur la croissance de la vigne peut être qualifié de négligeable, au niveau d'infestation observé dans cette étude. L'impact de fortes attaques sur les feuilles latérales devrait encore être évalué: des dégâts importants sur ces organes pourraient en effet affecter les réserves de la plante comme c'est le cas avec le mildiou (Jermini *et al.*, 2001) ou lors d'effeuillages sévères (Koblet *et al.*, 1993; 1997).

Densité de populations hivernantes et dégâts

Baur (2000) signale une bonne corrélation entre le nombre d'acariens hivernants et le pourcentage de feuilles endommagées le printemps suivant. Notre étude ne confirme pas ces observations (fig. 4). Cela peut être dû à la mobilité

Tableau 1. Pourcentage de feuilles principales de la variante non traitée fortement attaquées en 2006.

Dates	Feuilles principales contrôlées	% feuilles principales avec plus de 60% de dégâts
11.05.06	271	2,9
24.05.06	443	2,7
09.06.09	646	1,7
28.06.09	1162	1,4
27.07.06	939	1

de *C. vitis* et à l'importance d'impacts de facteurs biotiques et abiotiques sur les dynamiques de populations naturelles. A ce stade, il nous semble donc hasardeux de définir un seuil de tolérance sur la base des contrôles hivernaux pour décider d'un traitement acaricide au printemps.

Echanges gazeux

La relation du pourcentage de surface foliaire endommagée avec la photosynthèse nette et la conductance stomatique a été analysée à l'aide de régressions non linéaires (fig. 5). Les corrélations moyennes et le manque de mesures sur des feuilles fortement attaquées (seules 0,3% des feuilles présentaient des dégâts sur plus de 80% de la surface) préconisent une certaine prudence dans l'interprétation des résultats. Un léger déclin de la photosynthèse nette et de la conductance stomatique ne se manifeste que lorsque les dégâts dépassent 70 à 80% dans la chambre de mesure. L'impact de *C. vitis* sur les échanges gazeux peut donc être négligé lors d'infestations modérées. Les valeurs d'index chlorophyllien obtenues sur des feuilles

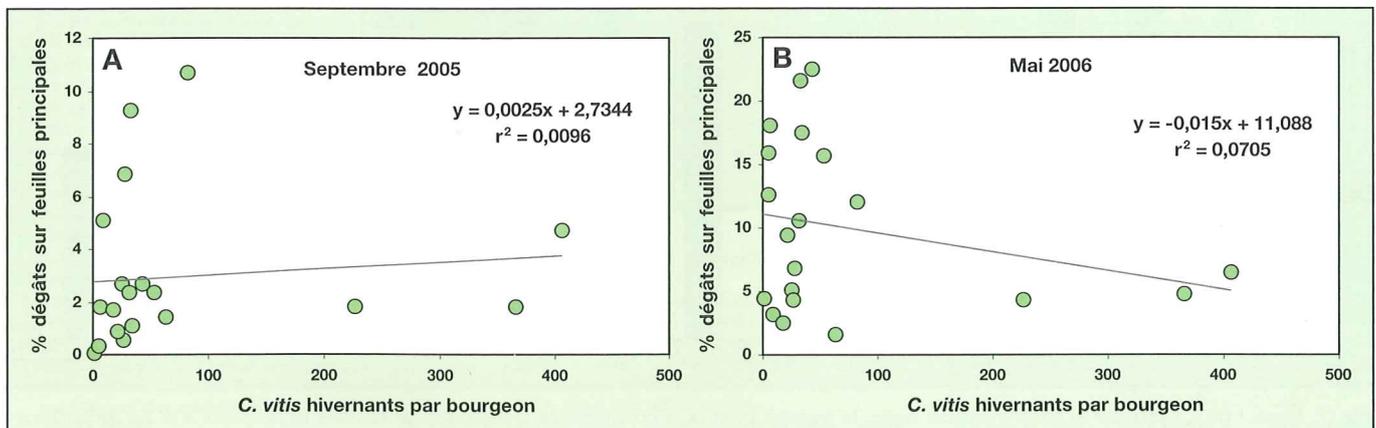


Fig. 4. Relation entre le nombre de *C. vitis* hivernants par bourgeon et le pourcentage de surface foliaire principale présentant des symptômes d'érinose A) l'été précédent et B) le printemps suivant le contrôle d'hiver.

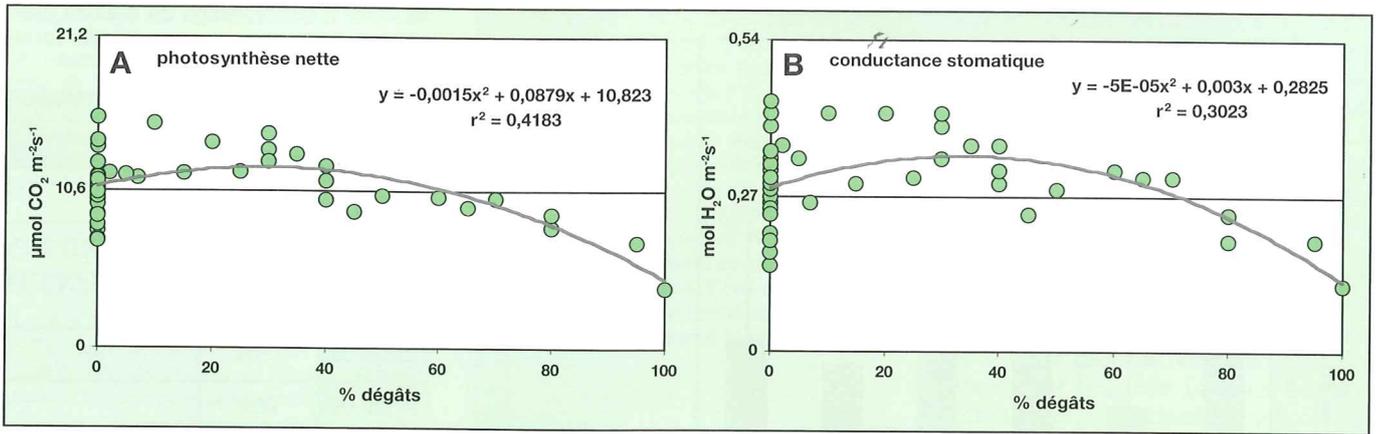


Fig. 5. Relation de la surface foliaire présentant des symptômes d'érinose dans la chambre d'assimilation de l'analyseur à gaz avec a) la photosynthèse nette et b) la conductance stomatique. Les lignes horizontales correspondent à la valeur moyenne des résultats obtenus avec des feuilles saines.

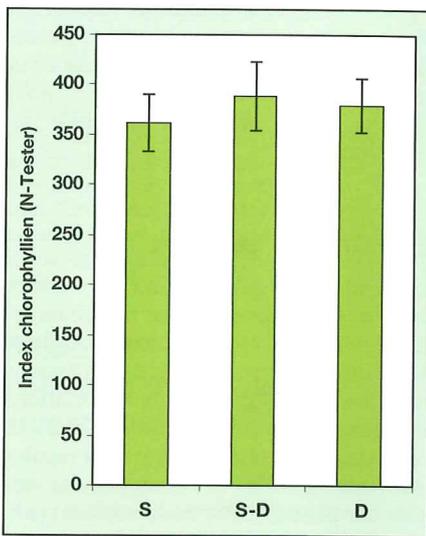


Fig. 6. Moyenne des index chlorophylliens et écarts-types mesurés sur S = feuilles saines traitées, S-D = parties saines de feuilles présentant des dégâts et D = dégâts d'érinose.

saines, des parties saines de feuilles attaquées et sur des galls d'érinose ne se différencient pas significativement entre elles (fig. 6). Faute de points de comparaison pour le cépage Muscat, il est difficile d'apprécier les valeurs moyennes obtenues. Ces mesures effectuées en fin de floraison sont de plus susceptibles d'augmenter jusqu'à la véraison. Les feuilles saines et les parties saines de feuilles attaquées ne se sont pas distinguées pour la photosynthèse nette, la transpiration et la conductance stomatique (fig. 7). Ces résultats relativisent l'impact de la présence de galls sur les feuilles, puisque, contrairement à la situation provoquée par la cicadelle verte (Candolfi *et al.*, 1994), les parties saines des feuilles attaquées ne manifestent aucune diminution de leur activité assimilatrice et n'augmentent pas leur activité photosynthétique pour compenser les dégâts.

En revanche, avec un dégât moyen de 35% de surface foliaire endommagée dans la chambre de mesure, la transpiration a été significativement augmentée par rapport aux feuilles saines et aux feuilles plus fortement endommagées (fig. 7). Avec un dégât moyen de 85% dans la chambre de mesure, la photosynthèse a été significativement réduite. Ainsi, une réduction de 25% de la photosynthèse nette a été enregistrée. Cependant, l'absence de différence significative pour la transpiration et la conductance stomatique relative l'impact de cette diminution. Ces résultats, contrairement à ce qu'on observe avec la cicadelle verte (Candolfi *et al.*, 1994) ou avec le mildiou (Jermini *et al.*, 2001), montrent que même d'importantes attaques n'ont qu'un impact modéré sur la photosynthèse totale et que les galls conservent encore une certaine capacité d'assimilation.

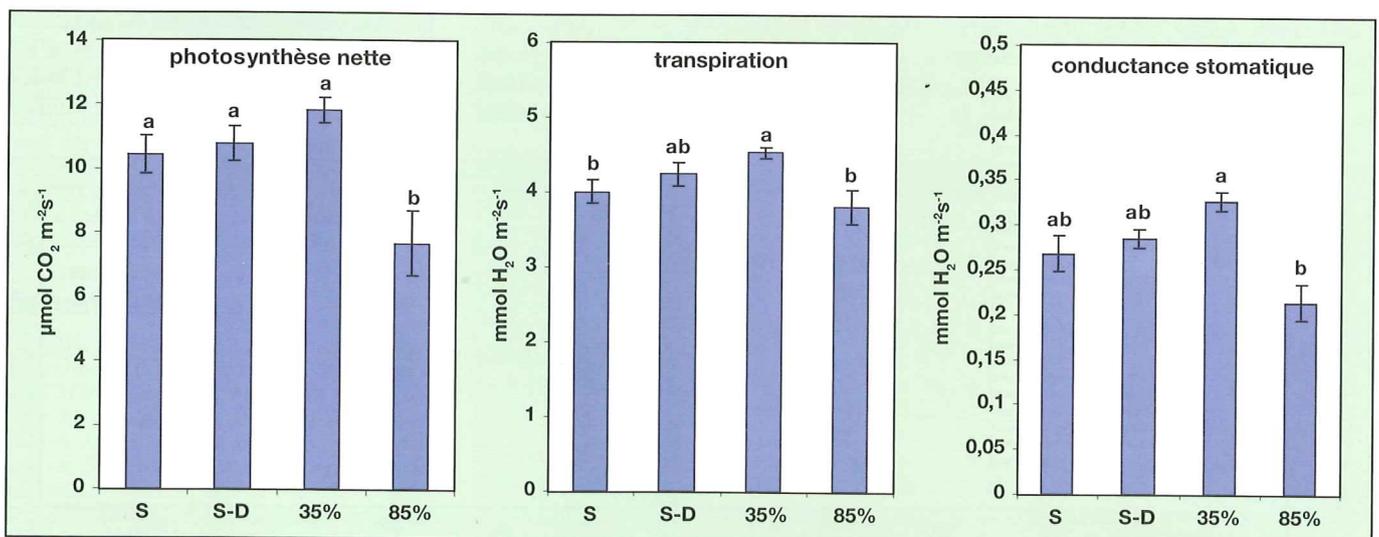


Fig. 7. Impact de *C. vitis* sur la photosynthèse nette, la transpiration et la conductance stomatique de feuilles principales à la fin de la floraison et écart-type. S = feuilles saines traitées, S-D = parties saines de feuilles présentant des dégâts: 35% de dégât moyen dans la chambre de mesure ou 85% de dégât moyen dans la chambre de mesure. Les lettres différentes indiquent des différences significatives entre les variantes. Analyse de variance à un facteur. Test de Tukey $p < 0,05$.

Conclusions

- ❑ Des attaques moyennes de *Colomerus vitis* durant la phase débourement-fin floraison n'affectent pas la croissance de la plante et n'ont qu'un effet limité sur la photosynthèse, la transpiration et la conductance stomatique.
- ❑ Les dégâts principaux restent limités aux feuilles principales de la base des pousses et il n'y a qu'une très faible corrélation entre le nombre d'acaréens hivernants et la sévérité des dégâts le printemps suivant.
- ❑ Des facteurs biotiques et abiotiques jouent un rôle important dans le contrôle naturel de *C. vitis*. De plus, les opérations d'effeuillage, de cisailage des pousses latérales après la floraison et les vendanges en vert réduisent de manière importante l'impact de l'érythrose sur la vigne.
- ❑ Les traitements de débourement sur des populations modérées, comme celles de cette étude, peuvent donc être abandonnés sans risque majeur pour la plante.
- ❑ L'impact des attaques estivales des feuilles latérales sur les réserves carbohydratees et sur la qualité de la vendange devrait encore être mesuré par des études complémentaires.
- ❑ Les observations effectuées sur le Muscat pourraient également être vérifiées sur d'autres variétés comme par exemple le Pinot noir.

Bibliographie

- Baggiolini M., Guignard E., Hugi H. & Epard S., 1969. Contribution à la connaissance de la biologie de l'érythrose de la vigne et nouvelles possibilités de lutte. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 1 (3), 50-52.
- Barnes M. M., 1992. Grape Erineum mite. In: Grape pest management. Flaherty D. L., Christensen W. T., Lanini W. T., Harois J. J., Phillips P. A., Wilson L. T. (Eds), Univ. Calif. Publ. 3342 Oakland USA, 262-264.
- Baur R., 2000. Verteilung von überwinternden Pockenmilben auf Rebholz. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 5, 84-86.
- Candolfi M., Jermine 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.
- Hluchy M. & Pospisil Z., 1992. Damage and economic injury levels of eriophyid and tetranychid mites on grapes in Czechoslovakia. *Exp. Appl. Acarol.* 14, 95-106.
- Horsfall J. G. & Cowling E. B., 1978. Pathomechanism: measurement of plant disease. Academic press, New York, 120-134.
- Jermine M., Blaise Ph. & Gessler C., 2001. Quantification of the influence of *Plasmopara viticola* on *Vitis vinifera* as a basis for the optimisation of the control. *Bulletin IOBC WPRS* 24 (7), 37-44.
- Jermine M., Gessler C. & Linder Ch., 2006. The use of know-how on the interaction between grapevine and pests or diseases to improve in-

Summary

Impact of the erineum mite on Muscat

The erineum mite *Colomerus vitis* is widespread in Swiss vineyards, but its pest status is still unclear. Damages of *C. vitis* are rarely serious. Nonetheless acaricides are occasionally applied, although these products are moderately toxic to predatory mites. For a better understanding of erineum mites impact on vine, harmfulness of *C. vitis* was studied from 2005 to 2007 on the variety Muscat. At the time of the most severe mite infestation, about 3% of leaves had more than 60% of the leaf area damaged. Nevertheless, mites had almost no effect on transpiration rates measured. Photosynthesis and stomatal conductance rates slightly decreased on heavily infested leaves while chlorophyll index was unaffected. The presence of mites had also no effect on shoot growth and foliation. Overall, individual plant damage was neither correlated with overwintering mite population nor with plant damage in the previous year. In conclusion, *C. vitis* impact on photosynthesis is negligible and acaricide treatment can be abandoned at moderate pest infestations.

Key words: *Vitis vinifera*, pest control, threshold levels, Muscat, gas exchanges, erineum mite, *Colomerus vitis*.

Zusammenfassung

Einfluss der Pockenmilbe auf die Rebsorte Muscat

In den meisten Rebbaugeländen der Schweiz findet man die Pockenmilbe *Colomerus vitis*. Da die Pockenmilbe kaum Schäden anrichtet, ist ihr Status als Rebschädling bislang unklar. Nichtsdestotrotz wird sie gelegentlich mittels Akariziden bekämpft, die teilweise toxisch für die ansässigen Raubmilben sind. Um die Schädlichkeit von Pockenmilben besser einschätzen zu können, wurde zwischen 2005 und 2007 der Einfluss von *C. vitis* auf das Wachstum der Rebsorte Muscat untersucht. Zum Zeitpunkt des stärksten Befalles besaßen ungefähr 3% der Hauptblätter mehr als 60% beschädigte Blattfläche. Dennoch war die gemessene Transpiration kaum beeinflusst. Die Photosyntheserate und die Leitfähigkeit der Spaltöffnung waren in den symptomatischen Teilen stark befallener Blätter leicht reduziert, aber der Chlorophyllindex blieb unbeeinflusst. Die Pockenmilbe hatte daneben auch keinen Einfluss auf das Wachstum von Blättern und Trieben. Die im Frühling beobachteten Schäden konnten weder mit der überwinternden Pockenmilbenpopulation noch mit den Schäden im Vorjahr in Verbindung gebracht werden. Zusammenfassend, der Einfluss von *C. vitis* auf die Photosynthese der Rebe ist vernachlässigbar und Akarizidbehandlungen bei mittelstarkem Pockenbefall sind nicht gerechtfertigt.

Riassunto

Dannosità dell'erinosi sul vitigno Moscato

L'acaro eriofide *Colomerus vitis*, agente dell'erinosi della vite, è presente in tutto il vigneto svizzero. I suoi danni raramente importanti fanno sì che il suo status di fitofago della vite non sia chiaro. Anche se la lotta acaricida è saltuaria, i prodotti utilizzati possono rivelarsi mediamente tossici verso gli acari predatori. Per meglio comprendere l'impatto dell'erinosi sulla vite, la dannosità di *C. vitis* è stata studiata dal 2005 al 2007. Nella più grave infestazione, all'incirca il 3% delle foglie principali presentava una superficie lesa superiore al 60%. Ciononostante, gli acari non hanno praticamente avuto nessun impatto sui tassi di traspirazione misurati. La fotosintesi e il tasso di conduttività stomatica sono stati leggermente diminuiti sulle parti sintomatiche delle foglie molto infestate, mentre l'indice clorofilliano non è stato influenzato. La presenza degli acari non ha avuto nessun effetto sulla crescita dei tralci e delle foglie. Nessuna correlazione è stata evidenziata tra i danni osservati e le popolazioni di acari svernanti o con i danni dell'anno precedente. In conclusione, l'impatto di *C. vitis* sulla fotosintesi è trascurabile e i trattamenti acaricida contro gli attacchi moderati come quelli osservati in questo studio possono essere abbandonati.

tegrated protection strategies. *Bulletin IOBC WPRS* 29 (11), 95-102.

Koblet W., Candolfi Vasconcelos M. C., Aeschmann E. & Howell S., 1993. Influence of defoliation, rootstock and training system on Pinot noir grapevine. I. Mobilization and reaccumulation of assimilates in woody tissue. *Vitic. Enol. Sci.* 48, 104-108.

Koblet W., Roth I., Hoffmann P. & Weissenbach P., 1997. Mobilisierung von Reservaten unter Stress bei Blauburgunder-Reben. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau* 5, 114-116.

Linder Ch., Bouillant S. & Höhn H., 2005. Evaluation de l'impact de produits à base d'huiles et de diazinon sur les populations de *Phytoseiidae* en viticulture. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 37 (2), 113-117.

Linder Ch. & Höhn H., 2007. Le guide viti d'ACW. Principaux ravageurs: Acariens. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 39 (1), 48-49.

Mathez F., 1965. Contribution à l'étude morphologique et biologique d'*Eriophyes vitis* Pgst., agent de l'Érythrose de la vigne. *Bull. Soc. Entom. suisse* 37, 233-283.