


# Défeuillage et éclairage des grappes en viticulture. Essai sur Chasselas dans le bassin lémanique

## 1. Influence sur le microclimat des grappes

D. MAIGRE, Agroscope RAC Changins, Centre viticole du Caudoz, CH-1009 Pully

 E-mail: [dominique.maigre@rac.admin.ch](mailto:dominique.maigre@rac.admin.ch)  
Tél. (+41) 21 72 11 560.

### Résumé

Un essai portant sur l'incidence de l'éclairage des grappes sur la qualité des raisins et des vins a été mis en place avec le cépage Chasselas sur le domaine expérimental d'Agroscope RAC Changins à Pully (VD). L'interaction avec l'orientation des rangs et la couverture du sol par un enherbement permanent dans tous les interlignes a également été étudiée. La première partie de l'étude présente les résultats obtenus pour les microclimats lumineux et thermique des grappes. L'intervention sur le feuillage de la zone des grappes (suppression de feuilles) a considérablement modifié les microclimats lumineux et thermique des grappes. L'orientation des rangs a influencé la dynamique du microclimat des grappes; les rangs orientés est-ouest étaient plus fortement soumis au rayonnement solaire durant l'après-midi. La présence d'enherbement permanent a généralement fait légèrement augmenter l'éclairage et la température des grappes mais son influence a été plutôt faible.

### Introduction

Un programme expérimental visant à étudier l'incidence de l'éclairage des grappes sur la qualité du raisin et du vin est en phase de réalisation dans les domaines expérimentaux d'Agroscope RAC Changins. L'étude porte sur le microclimat de la zone des grappes, sur la composition analytique des moûts et des vins, ainsi que sur leur qualité organoleptique. Dans un premier temps, l'expérimentation a été limitée aux cépages blancs. La mise en œuvre des essais a été motivée par les éléments suivants:

- depuis quelques années, le défeuillage de la zone des grappes s'est largement répandu dans les vignobles mécanisables de Suisse romande; selon les modalités de son exécution, cette pratique a pour conséquence d'exposer les grappes plus ou moins fortement aux rayons directs du soleil;
- dans d'autres vignobles, certains viticulteurs n'hésitent pas à éliminer manuellement la totalité des feuilles principales et des entre-cœurs de la partie inférieure de la haie foliaire afin d'aérer la zone des grappes. Dans certains cas, cette opération, effectuée en général durant le mois

de juillet, peut réduire jusqu'à 50% de la surface foliaire exposée;

- une expérimentation conduite à Agroscope RAC Changins avait montré que, dans certaines conditions, l'enherbement permanent pouvait provoquer une altération de la qualité des vins de Chasselas (MAIGRE *et al.*, 1995). Ces essais avaient également montré que l'enherbement permanent pouvait induire une augmentation de la porosité du feuillage (diminution de la surface foliaire) avec, pour conséquence, un ensoleillement plus important des grappes (MAIGRE, 1996; 2000; 2001 et 2002); l'étude n'avait cependant pas pu montrer si l'incidence qualitative constatée sur les vins était due uniquement à la présence de l'enherbement (alimentation hydro-azotée) ou également à l'augmentation de l'éclairage des grappes;
- une autre expérimentation, également conduite à Agroscope RAC Changins, avait montré que l'orientation des rangs (modification de la dynamique de l'ensoleillement des rangs) pouvait avoir une influence sur la qualité des vins de Chasselas (MURISIER, 1993; MURISIER et ZUFFEREY, 1999);

- enfin, de nombreux travaux réalisés à l'étranger ont montré que l'ensoleillement des grappes pouvait modifier la composition et la qualité des vins de divers cépages (BELANCIC *et al.*, 1997; MACAULAY et MORRIS, 1993; MARAIS *et al.*, 1999; RAZUNGLES *et al.*, 2000; REYNOLDS et WARDLE, 1989 et 1997; ZOECKLEIN *et al.*, 1998).

Le programme expérimental comprend différents essais dont un installé sur le cépage Chasselas à Pully (VD) dans le bassin lémanique. Cette première publication présente les résultats obtenus pour le microclimat des grappes dans cet essai de Pully. Certains de ces résultats ont récemment été présentés (MAIGRE, 2004a).

### Matériel et méthodes

Le domaine expérimental d'Agroscope RAC Changins à Pully (VD) se trouve sur un coteau exposé nord-sud avec une pente variant de 10 à 20%. Le sol de la parcelle expérimentale est de nature moyenne (12% d'argile). A Pully, la température moyenne du 15 avril au 15 octobre est de 15 °C et la somme des précipitations annuelles moyenne est de 1140 mm.



Fig. 1. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. Orientation est-ouest, enherbement permanent. Aspect général de la variante K sans intervention sur le feuillage (a) et de la variante N avec suppression des entreccœurs et des feuilles principales (b).

L'essai, implanté avec le cépage Chasselas greffé sur 3309, a été conduit en taille Guyot avec une distance de plantation de 185 × 80 cm et une hauteur de feuillage de 115 cm. Il a été disposé en split-plot et comprend quatre répétitions. Les variantes expérimentales mises en place sont décrites dans le tableau 1. La parcelle d'essai étant en fait orientée nord-est/sud-ouest, l'orientation des rangs se trouve ainsi décalée de 20° dans le sens des aiguilles d'une montre. L'enherbement permanent était installé dans tous les interlignes (60-70% de la surface). Les cavaillons des surfaces enherbées ainsi que les surfaces en non-culture ont été maintenus libres de végétation au moyen d'herbicides. Les figures 1a et 1b présentent l'aspect général d'une variante sans intervention sur le feuillage (K) et d'une variante avec suppression des entreccœurs et des feuilles principales (N). Les figures 2a et 2b présentent l'aspect des grappes de ces mêmes variantes en fin de maturation (02.10.2002). En supprimant les entreccœurs, la porosité du feuillage de la zone des grappes est

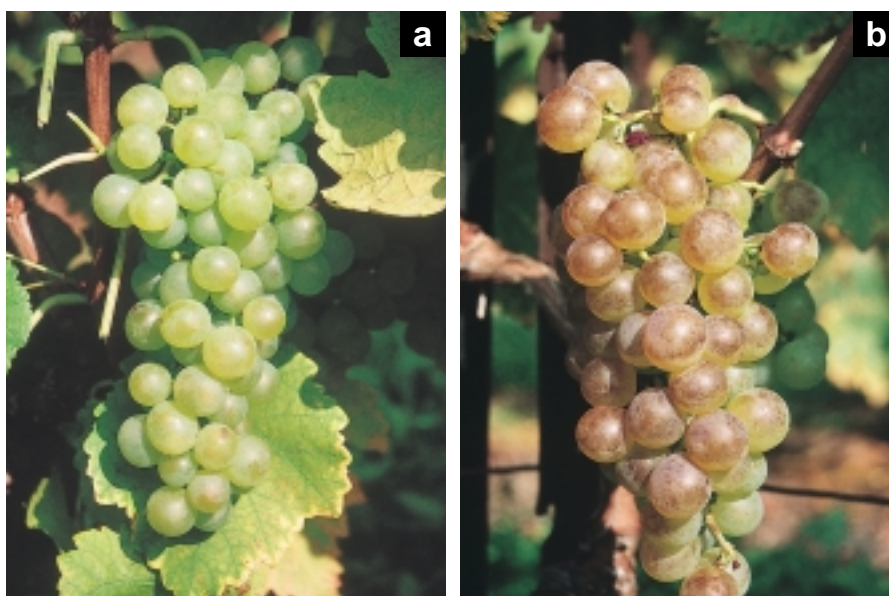


Fig. 2. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. Orientation est-ouest. Aspect d'une grappe de la variante K sans intervention sur le feuillage (a) et de la variante N avec suppression des entreccœurs et des feuilles principales (b).

augmentée (fig. 3a) et il est fréquent que ces dernières ne soient que partiellement protégées du soleil (fig. 3b).

Le microclimat de la zone des grappes a été approché en période de maturation par la mesure de l'éclairement in-

Tableau 1. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. Variantes mises en place.

Variante	Orientation des rangs	Entretien du sol	Intervention sur le feuillage de la zone des grappes
A	Nord-sud	Non-culture	Aucune intervention
B	Nord-sud	Non-culture	Suppression des entreccœurs
C	Nord-sud	Non-culture	Suppression des entreccœurs et des feuilles principales
D	Nord-sud	Enherbement permanent	Aucune intervention
E	Nord-sud	Enherbement permanent	Suppression des entreccœurs
F	Nord-sud	Enherbement permanent	Suppression des entreccœurs et des feuilles principales
G	Est-ouest	Non-culture	Aucune intervention
H	Est-ouest	Non-culture	Suppression des entreccœurs plan nord
I	Est-ouest	Non-culture	Suppression des entreccœurs
J	Est-ouest	Non-culture	Suppression des entreccœurs et des feuilles principales
K	Est-ouest	Enherbement permanent	Aucune intervention
L	Est-ouest	Enherbement permanent	Suppression des entreccœurs plan nord
M	Est-ouest	Enherbement permanent	Suppression des entreccœurs
N	Est-ouest	Enherbement permanent	Suppression des entreccœurs et des feuilles principales

Aucune intervention: uniquement rognage  
 Suppression des entreccœurs: mi-juin  
 Suppression des feuilles principales: 25 juillet

Abréviations dans le texte: nord-sud: N-S  
 est-ouest: E-O non-culture: NC  
 enherbement permanent: EP



Fig. 3. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. La suppression des entre-cœurs augmente la porosité du feuillage (a) et a souvent pour effet de n'exposer que partiellement les grappes (b).

cident atteignant les grappes, par la température de surface ainsi que par la température interne des grappes. Les mesures du microclimat lumineux des grappes ont été effectuées en plaçant une cellule photoélectrique au niveau du centre de la grappe dans le sens du pédoncule. Les résultats sont exprimés en pourcentage de l'éclairement incident maximal (radiation photosynthétique active, PAR). La température de surface des grappes a été mesurée au moyen d'un thermomètre infrarouge (Fluke, Model 65). Des sondes thermocouples (Metra, diamètre 4 mm, longueur 80 mm) installées à l'intérieur des grappes ont permis de mesurer la température interne au moyen d'un thermomètre digital (Metra 231). Le microclimat lumineux et la température de surface ont été mesurés sur 20 grappes consécutives dans une répétition représentative de l'essai. La température interne a été mesurée sur les six grappes d'un cep représentatif de la même répétition.

Fig. 4. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. **Évolution journalière de l'éclairement incident reçu par les grappes.** Journée du 22 août 2001. Les barres verticales représentent la plus petite différence significative (ppds) à  $p = 0,05$ .

- Aucune intervention
- ▲ Suppression entre-cœurs plan nord
- △ Suppression entre-cœurs
- Suppression entre-cœurs et feuilles principales

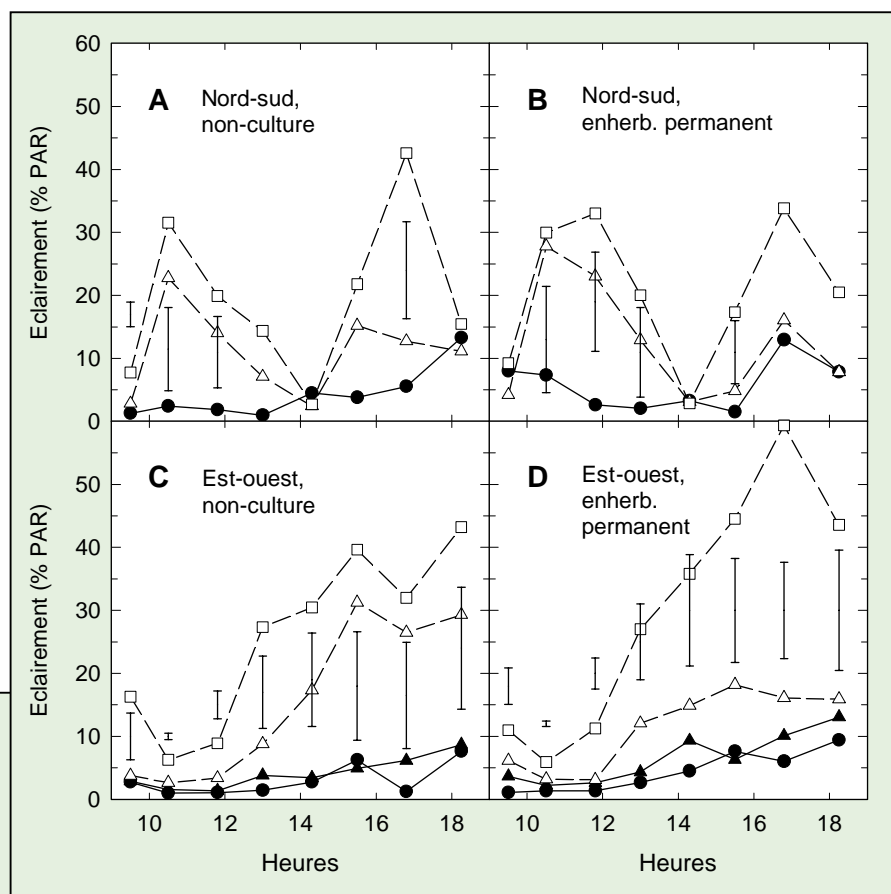
## Résultats

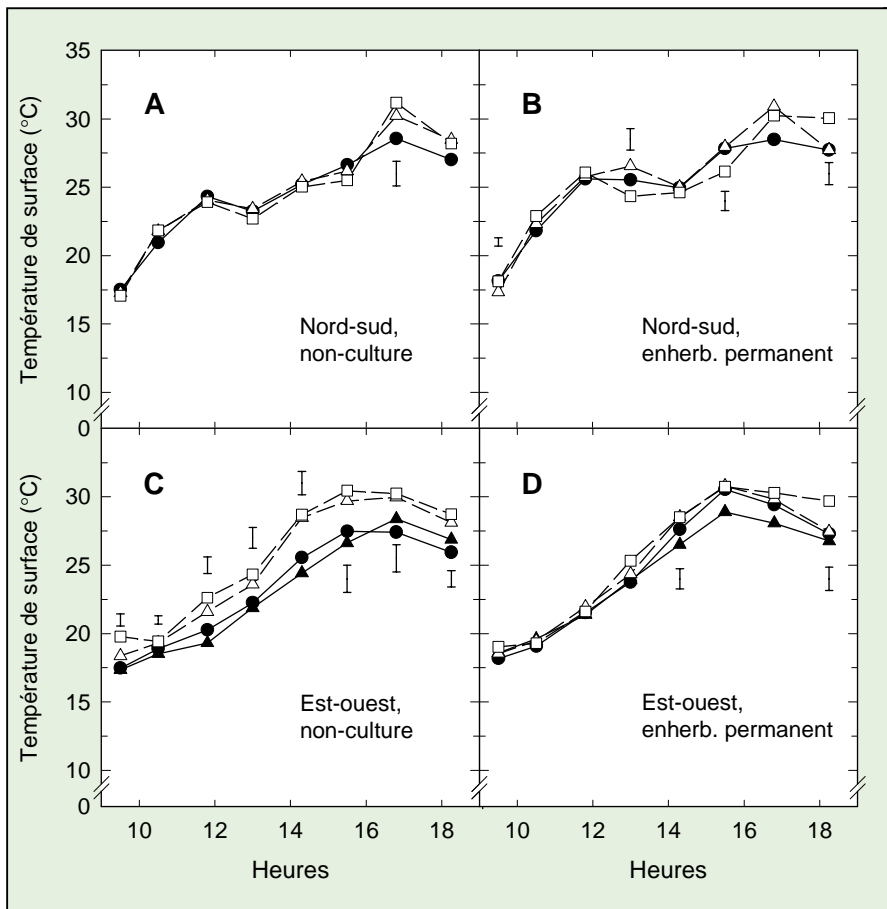
Les mesures présentées ont été réalisées le 22 août et le 12 septembre 2001. D'autres mesures du même type ont également été effectuées en 2000 et 2002; les résultats sont similaires et ne sont pas présentés dans cet article.

## Journée du 22 août 2001

(fig. 4 à 7)

**L'éclairement des grappes** (microclimat lumineux) est présenté à la figure 4. L'orientation des rangs a influencé la cinétique d'éclairement. Les grappes des variantes E-O ont été fortement éclairées durant tout l'après-midi (fig. 4C et 4D).

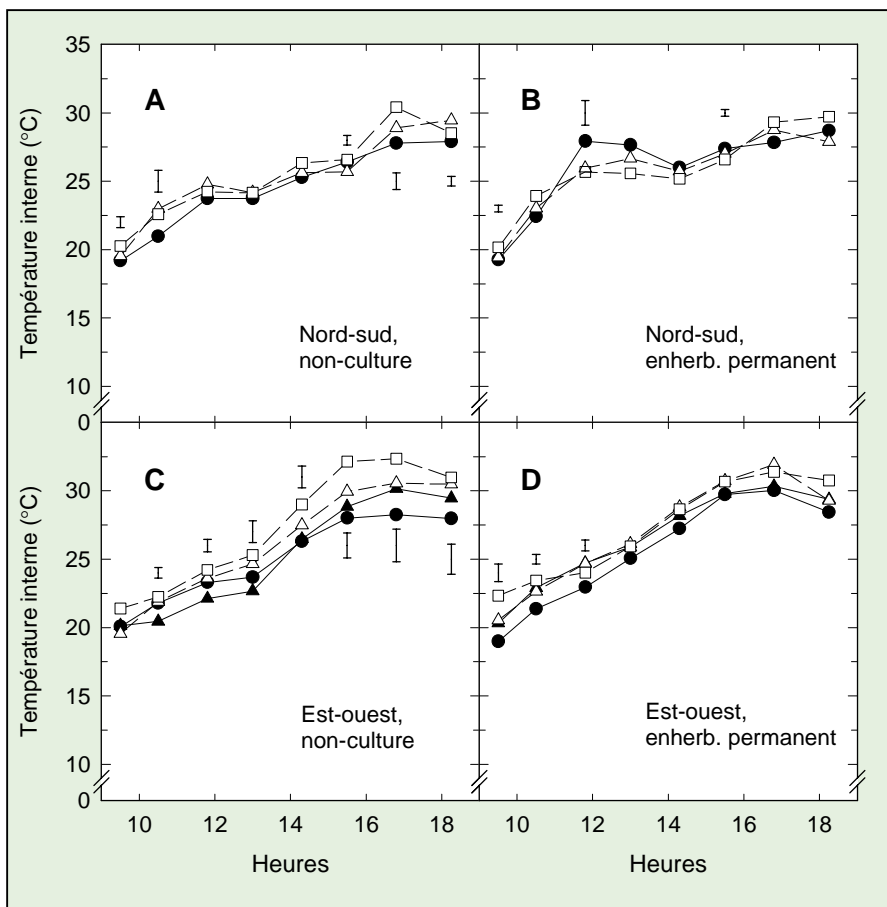




◁ Fig. 5. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. **Evolution journalière de la température de surface des grappes.** Journée du 22 août 2001. Les barres verticales représentent la plus petite différence significative (ppds) à  $p = 0,05$ .

Pour l'orientation N-S en revanche, les grappes ont eu les plus forts éclairagements en milieu de matinée et en fin d'après-midi; lorsque le soleil se trouvait au-dessus des rangs à la mi-journée, les grappes étaient protégées du rayonnement direct par la haie foliaire (fig. 4A et 4B). Pour les deux orientations, le fait de ne pas intervenir sur le feuillage a permis de diminuer efficacement la quantité de lumière reçue par les grappes. Les moyennes journalières contenues dans la figure 7A permettent de constater qu'en moyenne de la journée, ce sont les variantes avec suppression des entrecœurs et des feuilles principales qui ont induit la plus forte augmentation du microclimat lumineux. L'augmentation due à l'élimination des entrecœurs a représenté environ le 50% de celle observée avec la suppression des entrecœurs et des feuilles principales. Par ailleurs, dans ce dernier cas, l'éclairage des grappes a été en moyenne plus important pour l'orientation E-O.

Pour la **température de surface**, il n'a pas été possible de mettre en évidence des différences claires entre les variantes de défeuillage pour l'orientation N-S (fig. 5A et 5B). Pour cette orientation, la figure 7B montre cependant que les températures ont été globalement un peu plus élevées en présence d'enherbement. Pour l'orientation E-O, les figures 5C, 5D et 7B indiquent que les températures de surfaces ont été



◁ Fig. 6. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. **Evolution journalière de la température interne des grappes.** Journée du 22 août 2001. Les barres verticales représentent la plus petite différence significative (ppds) à  $p = 0,05$ .

● Aucune intervention  
 ▲ Suppression entrecœurs plan nord  
 △ Suppression entrecœurs  
 □ Suppression entrecœurs et feuilles principales

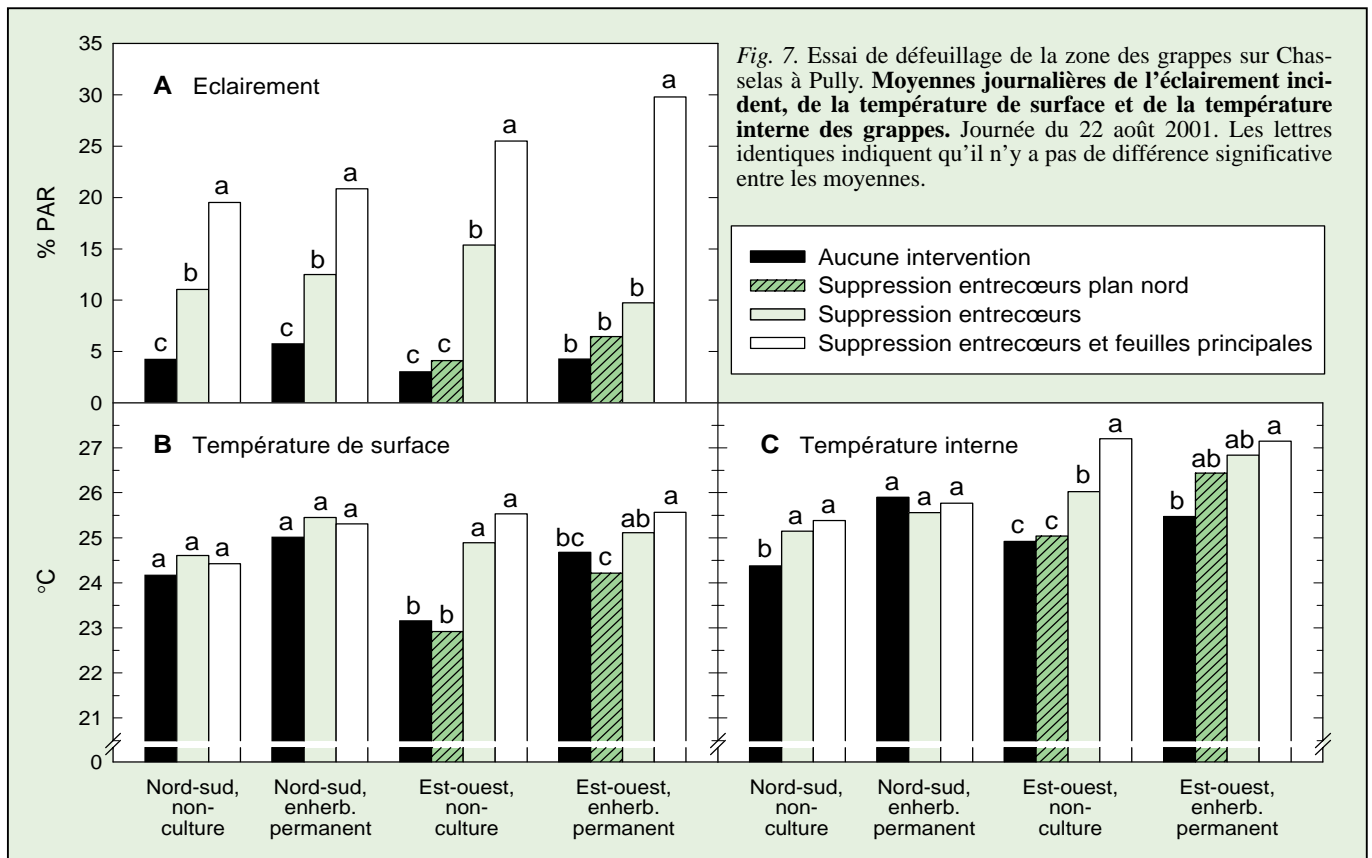


Fig. 7. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. Moyennes journalières de l'éclaircissement incident, de la température de surface et de la température interne des grappes. Journée du 22 août 2001. Les lettres identiques indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes.

plus basses en l'absence d'intervention sur le feuillage et avec la suppression des entrecœurs sur le plan nord, en

particulier pour la non-culture: dans l'après-midi, la différence maximale était de 2 à 3 °C. Dans ce cas, les cour-

bes des variantes sans intervention sur le feuillage et avec élimination des entrecœurs sur le plan nord peuvent être considérées comme identiques; il en est de même pour les courbes des variantes avec suppression des entrecœurs et avec suppression des entrecœurs et des feuilles principales.

Les mesures de **température interne** ont donné des courbes de même allure que celle de la température de surface. Dans l'orientation N-S (fig. 6A, 6B et 7C), la tendance était la même pour la température de surface et la température interne; il n'y a pratiquement pas eu de différences dues aux interventions sur le feuillage à l'exception de la variante sans aucune intervention en NC qui a souvent donné des valeurs inférieures au cours de la journée. Pour

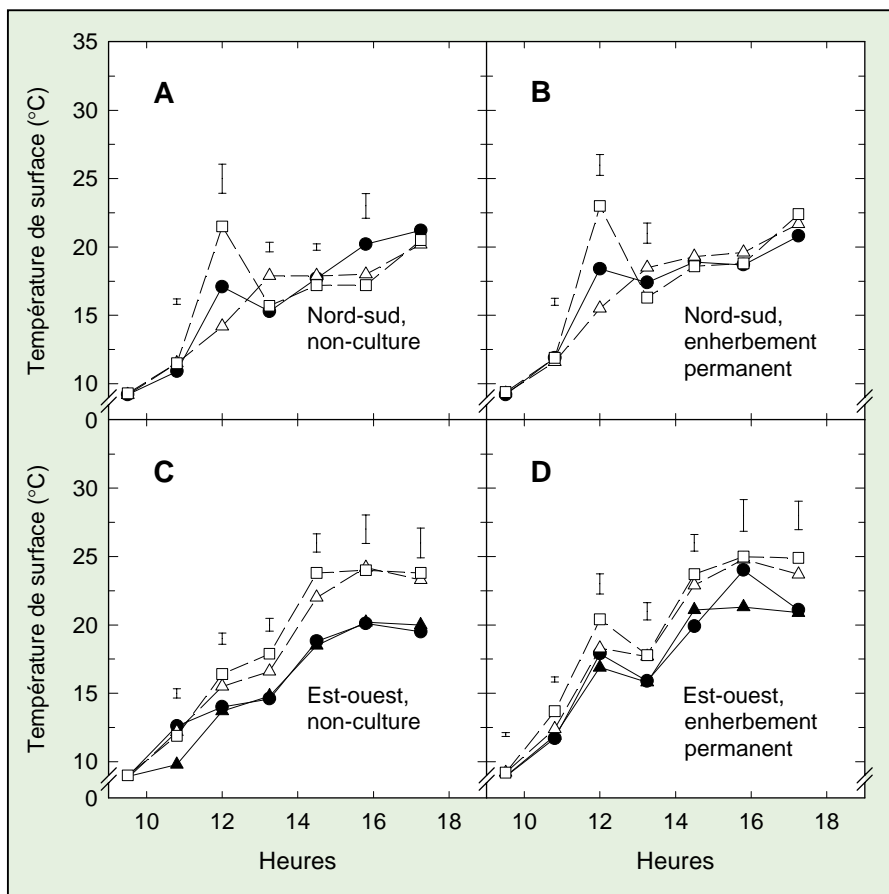
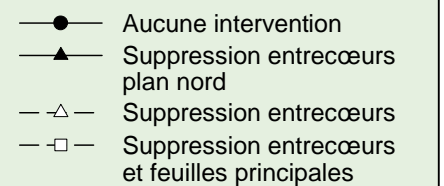


Fig. 8. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. Evolution journalière de la température de surface des grappes. Journée du 12 septembre 2001. Les barres verticales représentent la plus petite différence significative (ppds) à p = 0,05.



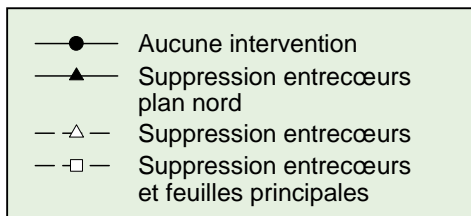


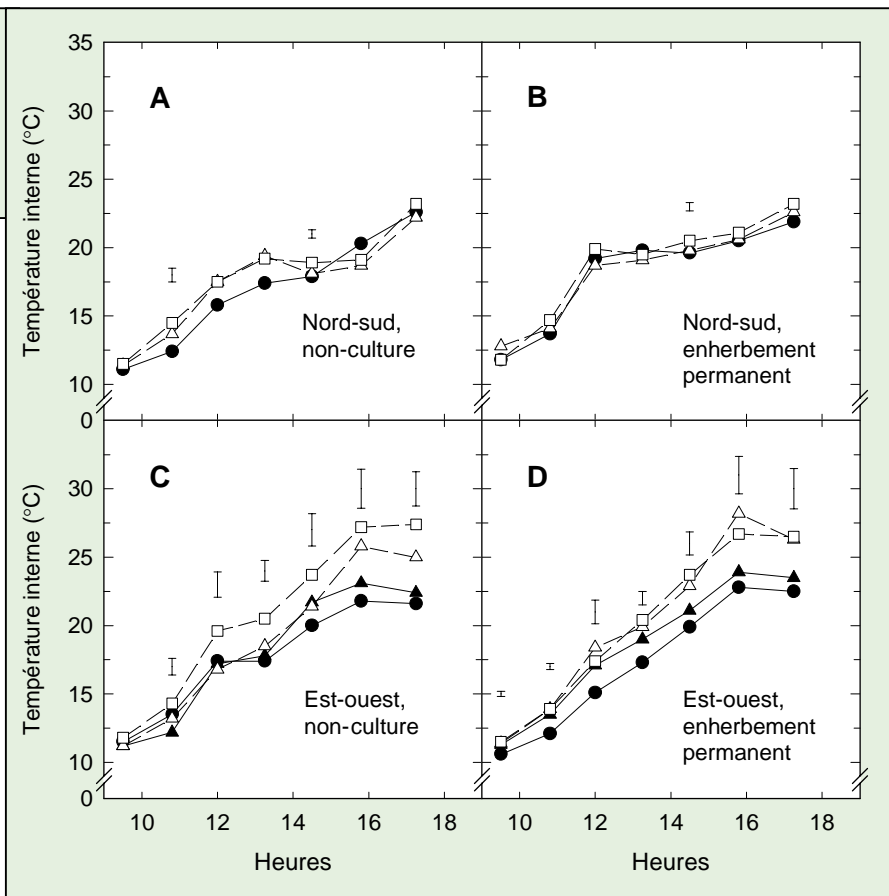
Fig. 9. Essai de défeuillage de la zone > des grappes sur Chasselas à Pully. **Evolution journalière de la température interne des grappes.** Journée du 12 septembre 2001. Les barres verticales représentent la plus petite différence significative (ppds) à  $p = 0,05$ .

l'orientation E-O, les figures 6C et 7C indiquent que la température interne a été plus faible pour les procédés sans intervention sur le feuillage et avec l'élimination des entre-cœurs sur le plan nord. La tendance a été identique mais de manière moins nette en présence d'enherbement (fig. 6D et 7C).

### Journée du 12 septembre 2001 (fig. 8 à 10)

Cette journée de mesures a permis de suivre l'évolution des températures des grappes dans des conditions plus fraîches que le 22 août.

Que ce soit pour la température de surface ou la température interne, il n'y a eu que peu de différences entre les modalités de défeuillage pour l'orientation N-S et ces résultats confirment ceux obtenus le 22 août (peu de différences). La température a cependant eu tendance à être un peu plus élevée lorsque les grappes étaient plus exposées. Pour l'orientation E-O, les observations de



la première journée de mesure ont également été confirmées. Cependant, par rapport au 22 août, les températures internes des grappes pour les variantes sans manipulation du feuillage et avec l'élimination des entre-cœurs sur le plan nord sont restées nettement plus basses que celles des procédés avec éliminations de tous les entre-cœurs et celles

avec suppression des entre-cœurs et des feuilles principales (en particulier avec l'enherbement).

### Discussion

Les résultats obtenus dans les variantes où les grappes étaient davantage exposées par manipulation du feuillage sont

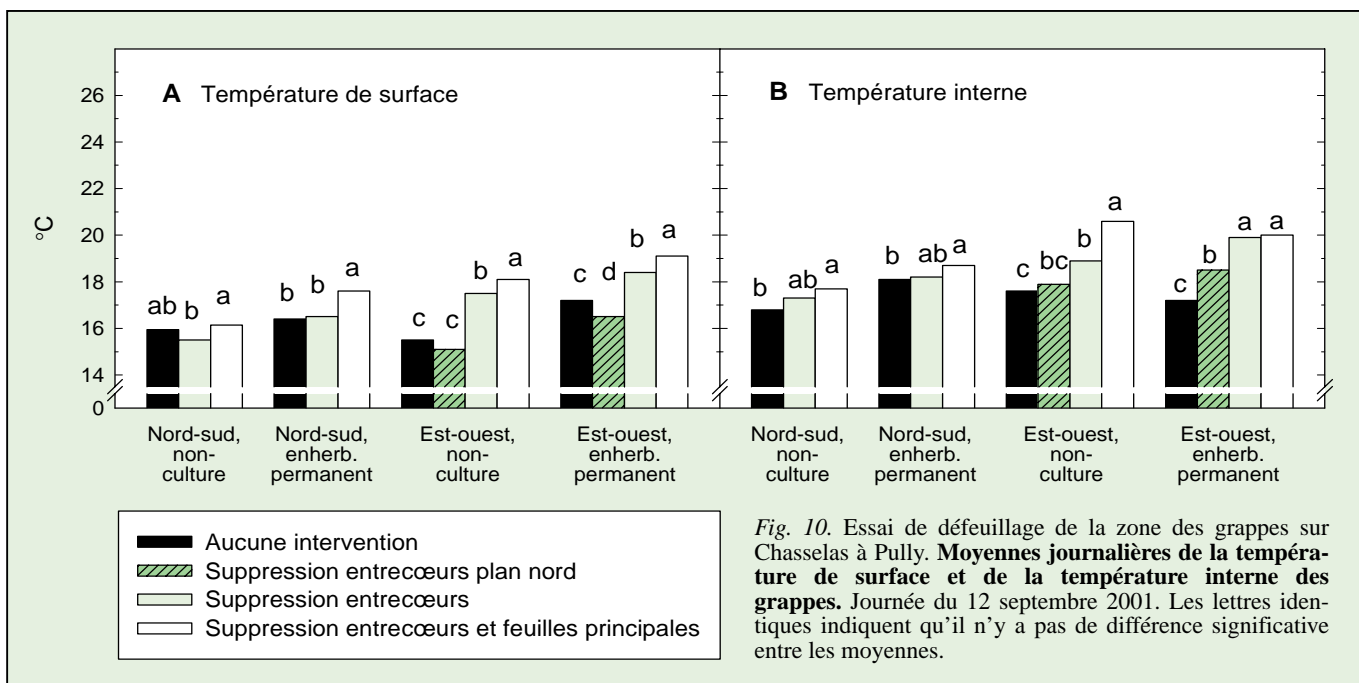


Fig. 10. Essai de défeuillage de la zone des grappes sur Chasselas à Pully. **Moyennes journalières de la température de surface et de la température interne des grappes.** Journée du 12 septembre 2001. Les lettres identiques indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes.

conformes à ceux obtenus par d'autres auteurs dans des expérimentations similaires (SCHNEIDER, 1985; CRIPPEN et MORRISON, 1986; REYNOLDS et WARDLE, 1989; IACONO *et al.*, 1994; BERGQVIST *et al.*, 2001; ANDRADE *et al.*, 2001). L'orientation des rangs a joué un rôle important par l'influence qu'elle exerce sur la dynamique journalière de l'éclairage incident et de la température des grappes. Les grappes des rangs orientés N-S ont été moins soumises au fort rayonnement solaire de la mi-journée et de l'après-midi car elles sont protégées par le feuillage au moment où le soleil passe sur les rangs. L'influence de la manipulation du feuillage sur le microclimat des grappes s'est davantage marquée dans l'orientation E-O.

La présence d'enherbement n'a pas eu beaucoup d'influence sur le microclimat des grappes (faible augmentation de l'éclairage et des températures de surface et interne) contrairement à des résultats antérieurs obtenus avec le Gamay et le Pinot noir (MAIGRE, 2000, 2001 et 2002). Cette observation pourrait être expliquée par le fait que la concurrence exercée par l'enherbement permanent était plus faible que dans nos essais précédents.

Les résultats agronomiques et œnologiques de cet essai sont présentés dans un autre article (MAIGRE, 2004b).

## Conclusions

- ❑ L'intervention sur le feuillage de la zone des grappes a considérablement modifié les microclimats lumineux et thermique des grappes.
- ❑ La dynamique journalière du microclimat des raisins dépend de l'orientation des rangs. Les rangs orientés est-ouest ont été fortement soumis au rayonnement solaire durant tout l'après-midi.
- ❑ L'influence de la manipulation du feuillage sur le microclimat des grappes s'est davantage marquée dans l'orientation E-O.
- ❑ La présence d'enherbement permanent dans tous les interlignes a généralement fait légèrement augmenter l'éclairage et la température des grappes, mais de manière plutôt faible.
- ❑ En orientation E-O, le microclimat de la variante avec élimination des entreceurs uniquement sur le plan nord a été très proche de celui de la variante sans intervention sur le feuillage.

## Remerciements

Toute l'équipe de la section de viticulture et d'œnologie d'Agroscope RAC Changins ainsi que tous les stagiaires qui ont participé à cette expérimentation sont vivement remerciés de leur précieuse collaboration.

## Bibliographie

- ANDRADE I., PEDROSO V., MARTINS S., BRITES J., LOPES C., 2001. Influence de l'effeuillage sur le comportement du cépage «Jaen» dans la région de Dão. *In: Proc. 12<sup>es</sup> journées du GESCO*, 3-7 juillet 2001, Montpellier, France, 431-436.
- BELANCIC A., AGOSIN E., IBACACHE A., BORDEU E., BAUMES R., RAZUNGLES A., BAYONOVE C., 1997. Influence of sun exposure on the aromatic composition of Chilean muscat grape cultivars Moscatel de Alejandria and Moscatel rosada. *Am. J. Enol. Vitic.* **48** (2), 181-186.
- BERGQVIST J., DOKOOZLIAN N., EBISADA N., 2001. Sunlight exposure and temperature effects on berry growth and composition of Cabernet Sauvignon and Grenache in the central San Joaquin Valley of California. *Am. J. Enol. Vitic.* **52** (1), 1-7.
- CRIPPEN D. D., MORRISON J. C., 1986. The effect of sun exposure on the compositional development of Cabernet Sauvignon berries. *Am. J. Enol. Vitic.* **37** (4), 235-242.
- IACONO F., BERTAMINI M., MATTIVI F., SCIENZA A., 1994. Differential effects of canopy manipulation and shading of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon. I. Composition of grape berries. *Vitic. Enol. Sci.* **49** (6), 220-225.
- MACAULAY L. E., MORRIS J. R., 1993. Influence of cluster exposure and winemaking processes on monoterpenes and wine olfactory evaluation. *Am. J. Enol. Vitic.* **44** (2), 198-204.
- MAIGRE D., 1996. Comportement viticole et physiologique de la vigne soumise à différents modes d'entretien du sol. Observations sur Chasselas en 1993. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **28** (5), 303-312.
- MAIGRE D., 2000. Essai d'enherbement et de fumure azotée sur cv. Gamay dans le bassin lémanique. 3. Comportement physiologique et microclimat des grappes. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **32** (6), 335-339.
- MAIGRE D., 2001. Enherbement permanent et fumure azotée sur cv. Gamay dans le Valais central. 3. Microclimat lumineux et thermique des grappes. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **33** (6), 305-308.
- MAIGRE D., 2002. Comportement du Pinot noir en présence d'enherbement permanent et influence de la fumure azotée. 1. Résultats agronomiques. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **34** (3), 187-192.
- MAIGRE D., 2004a. Défeuillage et exposition des grappes: influence sur la qualité du raisin et du vin (cépages blancs). Journée d'information viticole, Agrovina, 28 janvier 2004, Martigny, Suisse, 35-44.
- MAIGRE D., 2004b. Défeuillage et éclairage des grappes sur Chasselas dans le bassin lémanique. 2. Influence sur la qualité du raisin et du vin. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **36** (4), à paraître.
- MURISIER F., AERNY J., MURISIER F., 1995. Entretien des sols viticoles et qualité des vins de Chasselas: influence de l'enherbement permanent et de la fumure azotée. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **27** (4), 237-251.
- MARAIIS J., HUNTER J. J., HAASBROECK P. D., 1999. Effect of canopy microclimate, season and region on Sauvignon blanc grape composition and wine quality. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* **20** (1), 19-30.
- MURISIER F., 1993. Influence de l'orientation des rangs sur le comportement de la vigne. Comparaison entre le plan vertical simple et la lyre. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **25** (4), 213-217.
- MURISIER F., ZUFFEREY V., 1999. Influence de l'orientation des rangs sur le comportement agronomique de la vigne. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **31** (5), 235-239.
- RAZUNGLES A., BUREAU S., BAUMES R., 2000. Effet de l'ombrage respectif des cepes et des grappes de Muscat sur leurs teneurs en composés volatils libres et glycosylés et en précurseurs d'arômes caroténoïdiques. *In: Proc. 3<sup>er</sup> Simposio Internacional Zonificación Vitivinícola*, 2000, Tenerife, España.
- REYNOLDS A. G., WARDLE D. A., 1989. Influence of fruit microclimate on monoterpene levels of Gewürztraminer. *Am. J. Enol. Vitic.* **40** (3), 149-154.
- REYNOLDS A. G., WARDLE D. A., 1997. Flavour development in the vineyard: impact of viticultural practices on grape monoterpenes and their relationship to wine sensory response. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* **18** (1), 3-18.
- SCHNEIDER C., 1985. Influence de la suppression des entreceurs de souches de vigne sur le microclimat lumineux et la récolte. *Connaissance Vigne Vin* **19** (1), 17-30.
- ZOECKLEIN B. W., WOLF T. K., DUNCAN S. E., MARCY J. E., JASINSKI Y., 1998. Effect of fruit zone removal on total glycoconjugates and conjugate fraction concentration of Riesling and Chardonnay (*Vitis vinifera* L.) grapes. *Am. J. Enol. Vitic.* **49** (3), 259-265.
- ZUFFEREY V., MURISIER F., MONNEY Ph., 1998. Interception du rayonnement solaire par la vigne selon différentes dispositions de la haie foliaire. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **30** (5), 301-304.

## Summary

### Defoliation and cluster sun exposure. Trial on cv. Chasselas in Western Switzerland. 1. Influence on cluster microclimate

The incidence of cluster sun exposure on the quality of grapes and wines was studied in a trial set up with the cv. Chasselas on the experimental vineyard of Agroscope RAC Changins at Pully (VD). The interaction between orientation of the rows and a permanent grass cover (60-70% of the surface) was also studied. The first part of the study presents the results obtained about the light and the thermic microclimates of the bunches. The foliage manipulation in the cluster zone (elimination of leaves) considerably modified the light and thermic microclimates of the bunches. The orientation of the rows influenced the microclimate dynamics of the bunches; the E-W oriented rows were more strongly exposed to the sun during the afternoon. The presence of permanent grass cover generally slightly increased light exposure and cluster temperature but the influence was rather low.

**Key words:** grapevine, defoliation, sunlight exposure, cluster microclimate, cluster temperature.

## Zusammenfassung

**Entblätterung und Sonnenbeleuchtung der Trauben. Versuch mit der Rebsorte Gutedel im Genferseegebiet. 1. Einfluss auf das Traubenmikroklima**

Ein Versuch, der sich auf die Auswirkung der Sonnenbeleuchtung der Trauben auf Most- und Weinqualität bezieht, wurde mit der Rebsorte Gutedel auf dem Versuchsbetrieb von Agroscope RAC Changins in Pully (VD) angelegt. Die Wechselwirkung mit der Orientierung der Reihen und der Bodenbedeckung durch Dauerbegrünung in allen Zwischenreihen ist ebenfalls untersucht worden. Der erste Teil der Studie stellt die Ergebnisse vor, die für das Traubenmikroklima (Licht und Temperatur) erzielt wurden. Die Laubänderung der Traubenzone (Entblätterung) hat das Traubenmikroklima beträchtlich geändert. Die Orientierung der Reihen hat die Dynamik des Traubenmikroklimas beeinflusst; die Ost-West gerichteten Reihen unterlagen stärker der Sonneneinstrahlung während des Nachmittags. Die Dauerbegrünung liess im allgemeinen die Sonnenbeleuchtung und die Traubentemperatur leicht erhöhen; der Einfluss ist aber eher schwach geblieben.

## Riassunto

**Sfogliatura ed esposizione alla luce dei grappoli. Prova con la varietà Chasselas nel bacino lemanico. 1. Influenza sul microclima dei grappoli**

Una prova che riguarda l'incidenza dell'esposizione dei grappoli alla luce sulla qualità delle uve e dei vini è stata realizzata con la varietà Chasselas sul vigneto sperimentale di Agroscope RAC Changins a Pully (VD). E anche stata studiata l'interazione con l'orientamento dei filari e la copertura del suolo con un inerbimento permanente (60-70% della superficie). La prima parte dello studio presenta i risultati ottenuti per i microclimi luminosi e termici dei grappoli. L'intervento sul fogliame della zona dei grappoli (eliminazione di foglie) ha considerevolmente modificato i microclimi luminosi e termici dei grappoli. L'orientamento delle file ha influenzato la dinamica del microclima dei grappoli; i filari orientati est-ovest erano più fortemente sottoposti ai raggi del sole durante il pomeriggio. Con l'inerbimento permanente, i grappoli sono stati leggermente più soleggiati e la loro temperatura generalmente un po' più elevata ma l'influenza è rimasta piuttosto debole.

## 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)

## Installation de vente

par exemple:

- Serres Construction à doubles chapelles 10,24 m x 20,49 m
- Chauffages Verre UV et plaques isolantes
- Appareils de régulation Ombrage horizontal
- Systèmes d'ombrage Chauffage par tuyaux type bouilleurs et air chaud combiné
- Agencements d'intérieur Commande «gysi-pilot»
- Installations d'arrosage
- Installations de vente Exécuté pour: A. Zweerus
- Avant-toits 8303 Bassersdorf



Demandez notre documentation

3.47/02 O.UINT  
**WWW. GYSI**

**GEBR. GYSI AG**  
**CH - 6341 BAAR**

Tel. 041 761 41 41 Fax 041 761 71 00

Planification/Conseils  
Construction nouvelle  
Assainissement  
Construction spéciale

ISO 9001



Rue de la Gare 20 - 22 2525 Le Landeron Tél. 032 751 37 95  
 info@angelrath.ch www.angelrath.ch Fax 032 751 31 44



**GROUPEMENT CARTON**  
 Commande > 14 juillet 2004  
 Livraison début septembre 2004



Liste de prix sur demande. Pour carton 6, 12, 15 bt. débout, couchées, etc.  
 + de 30 articles standard en stock. Vente au détail et par palettes.

### GRANDES BOUTEILLES BOURGUIGNONNE

Jéroboam	3 litres	14.- / pce	8.50 / pce / palette
Réoboam	4,5 litres	36.- / pce	28.- / pce / palette
Mathusalem	6 litres	49.- / pce	38.- / pce / palette
Salmanazar	9 litres	79.- / pce	65.- / pce / palette
Balthazar	12 litres	148.- / pce	
Nabucho...	15 litres	300.- / pce	Frais de port en sus.
Salomon	18 litres	520.- / pce	Part. 40.- de 400 à 799.-
Prímato	26 litres	990.- / pce	Franco dès 800.-

Cuves Inox et polyester en stock.

Equipements de cave et de vigne - Cuves inox sur mesures et polyester  
 Filtres - Pompes à vin - Raccords - Emballages carton - Rubans adhésifs

Avec Kärcher, plus de limites d'utilisation



**Nettoyeur  
 haute pression  
 stationnaire  
 Kärcher  
 HD 9/16 ST**

30 – 160 bars  
 Débit:  
 550 – 900 l/h,  
 Raccordement:  
 400 V / 3 – 50 Hz  
 Puissance: 6 kW

**3.820,-**

TVA incl.

 **KÄRCHER**

Préserver les objets, réduire les temps de nettoyage, augmenter les rendements – avec la technique d'installation conviviale dans son utilisation. Les installations stationnaires de nettoyage haute pression de Kärcher remplissent les plus strictes exigences. Elles sont sûres et disponibles immédiatement. Compacte pour un gain de place, fixée au mur.

Kärcher SA - Croix-du-Péage - 1029 Villars-Ste-Croix  
 Infoline 0844 850 863 - Fax 0844 850 865 - www.kaercher.ch - info.verkauf@kaercher.ch

76 degrés.  
 Une performance  
 respectable.



Bischof & Partner



**NEW HOLLAND**

Nos plus petits tracteurs sont les plus grands! Les tracteurs **NEW HOLLAND TNN** et **TNV** pour la viticulture et l'arboriculture séduisent par leurs dimensions compactes, un équipement riche et leur cabine entièrement climatisée. Leur énorme force de levage permet l'utilisation sans problème des outils de travail les plus lourds. Le petit **NEW HOLLAND TNN** vous assure une puissance et une maniabilité exemplaires dans les plus petits espaces grâce à son réglage électronique de relevage, son système de traction intégrale automatique, sa boîte à vitesses Dual-Command avec inverseur sous charge et son essieu avant exclusif SuperSteer. Quant à notre plus petit, le tracteur viticole **TNV**, il reste l'un des plus performants dans les petits espaces avec sa largeur hors-tout de 1 mètre seulement ainsi que son système hydraulique avec Lift-o-matic et un grand choix de boîtes à vitesses. C'est pourquoi vous devriez nous appeler sans détour pour faire un essai. Téléphone 024 425 71 35.

**BUCHER**

Le partenariat à valeur ajoutée.

Bucher Technique agricole SA 1401 Yverdon-les-Bains  
 Téléphone 024 425 71 35 www.bucher-goldclub.ch

Une longueur d'avance face à la pourriture grise

**Sumico**<sup>®</sup>

à la fermeture de la grappe

**SCALA**<sup>®</sup>

à la véraison



**Omya AG AGRO**

CH-5745 Safenwil Tel. 062 789 23 41  
www.omya.ch



Classe de toxicité 4: Sumico  
Classe de toxicité 5S: Scala  
Observer la mise en garde figurant sur l'emballage

Sumico: marque enregistrée de Sumitomo Chemical Co.  
Scala: marque enregistrée de Bayer Gruppe

**BUCHER**

Choisissez  
votre capacité

Nos  
concessionnaires  
agréés :

- Grande ouverture de remplissage
- Fonction macération intégrée
- Programmation simple
- Vidage rapide et total des marcs
- Nettoyage facilité (breveté sur X Pro 5)



5 hl  
**X PRO 5**

10 hl - 15 hl  
**RPF 10 - RPF 15**



22 hl - 30 hl - 40 hl  
**XPF 22 - XPF 30 - XPF 40**

**AVIDOR VALAIS**  
3960 SIERRE  
Tél. 027 456 33 05

**GIGANDET SA**  
1853 YVORNE  
Tél. 024 466 13 83

**J. Jacques HAUSWIRTH**  
1183 BURSINS  
TÉL. 021 824 11 29

**VASLIN BUCHER**

Votre réussite est notre priorité.

Philippe Besse, responsable commercial CH-1787 MURVULLY  
Tél. 026 673 90 90 - Fax 026 673 90 99 - e-mail : besse@vaslin-bucher.com

