



Influence de la densité de plantation et de la hauteur de la haie foliaire sur la qualité des raisins et des vins

Essai sur Gamay à Leytron (VS)

F. MURISIER, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre viticole du Caudoz, 1009 Pully

@ E-mail: francois.murisier@acw.admin.ch
Tél. (+41) 21 72 11 560.

Résumé

Un essai de densité de plantation faisant varier les distances interligne et intercep ainsi que la hauteur de feuillage a été mis en place en 1994 au domaine expérimental d'Agroscope ACW à Leytron (VS), sur cépage Gamay. Pour un même niveau de rendement à l'unité de surface, le taux de sucre des moûts n'a pas été influencé par les variations des distances interligne et intercep. Le rapport surface foliaire exposée par kilogramme de raisin (SFE/kg) permet d'expliquer cette absence d'effet. Un rapport SFE/kg égal ou supérieur à 1 m² a été obtenu pour l'ensemble des variantes. La densité de plantation n'a pas exercé d'effet significatif sur le poids des bois de taille par cep, le poids moyen de la baie, la fertilité des bourgeons et les composantes de l'acidité des moûts et des vins. L'augmentation de l'interligne a eu tendance à réduire le taux de potassium des feuilles. Au niveau organoleptique, l'écartement des rangs n'a pas influencé la qualité des vins, compte tenu qu'un rapport SFE/kg suffisant avait pu être maintenu pour l'ensemble des variantes.



Fig. 1. Vue générale du domaine de Leytron (VS).

Introduction

La densité de plantation varie en fonction de deux facteurs ayant des effets très différents: l'interligne et l'intercep. Les essais effectués sur Merlot (Murisier et Ferretti, 1996) ont montré que l'écartement entre les ceps n'exerçait pas d'effet marqué sur le comportement de la vigne et la qualité des vins, dans la mesure où tout l'espace disponible était occupé par la végétation. La distance intercep dépend principalement du type de taille adopté: cordon, guyot simple ou double. La distance interligne a une influence

bien plus grande sur le comportement de la plante et la qualité. En vigne palissée monoplan, la surface foliaire par unité de surface dépend directement de l'écartement des rangs. La diminution de surface foliaire due à l'accroissement de la distance interligne peut être, jusqu'à un certain niveau, compensée par l'augmentation de la hauteur de la haie foliaire. Avec des interlignes supérieurs à 2 m, il devient techniquement impossible de poursuivre l'élévation de la haie foliaire pour des questions de mécanisation. Il est alors nécessaire de dédoubler les plans de palissage (p.ex. vigne en lyre) si l'on veut conserver

une surface foliaire par unité de surface optimale. Des relations ont pu être établies entre la surface foliaire exposée, le niveau de rendement et la richesse en sucre des moûts (Bertamini *et al.*, 1989; Smart *et al.*, 1990; Murisier, 1996; Murisier et Zufferey, 1997). Selon les auteurs, la valeur optimale se situe entre 1 et 1,4 m² de surface foliaire éclairée par kg de raisin produit.

Le choix de la distance interligne dépend directement des options de mécanisation choisies. Dans les vignobles en faible pente, facilement mécanisables en traction directe, les rangs étroits vont de pair avec l'utilisation du tracteur en-

jambeur. Avec le tracteur viticole interligne, qui peut travailler sur des pentes plus fortes (< 40%) que le tracteur enjambeur, l'écartement des rangs est proportionnel au type de tracteur utilisé et varie entre 1,60 m et 2,20 m.

Pour étudier les effets de la densité de plantation (interligne et intercep) et la hauteur de la haie foliaire, deux essais ont été mis en place au domaine expérimental de Leytron (VS) de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW sur les cépages Chasselas et Gamay. Les résultats obtenus sur Chasselas ont déjà fait l'objet d'une publication (Murisier et Zufferey, 2006). L'effet de l'interligne et de la haie foliaire sur le statut hydrique de la vigne a également été analysé (Zufferey et Murisier, 2006).

Matériel et méthodes

Le vignoble de Leytron (VS) se situe sur un cône de déjection en faible pente (8%; fig.1). Le sol est profond et caillouteux, à dominance de sable et de gravier (fig. 2). Il ne contient que 5% d'argile. Les caractéristiques expérimentales de la parcelle d'essai figurent dans le tableau 1. Les rangs sont orientés N-S, décalés de 15° dans la direction N-E/S-W. Trois distances interligne et deux distances intercep ont été comparées avec, pour chaque variante, deux hauteurs de haie foliaire (80 et 120 cm). L'essai implanté sur cépage Gamay greffé sur 5C comprend quatre répétitions. La taille a été faite en guyot simple avec une hauteur de tronc de 70 cm. La charge en rameaux a été maintenue à six rameaux par cep pour l'intercep étroit (75 cm) et à sept rameaux par cep pour l'intercep plus large (100 cm). Les rendements ont été limités tout au long de la période expérimentale (1997-2004). Un nombre de grappes par cep proportionnel à



Fig. 2. Sol de la parcelle d'essai à Leytron (VS).

Tableau 1. Essai de densité de plantation. Caractéristiques expérimentales.

Interligne (cm)	Intercep (cm)	Nombre cep/ha	Hauteur haie foliaire (cm)	Charge en rameaux/cep	Grappes conservées Ø 1997-2004	
					par cep	par m ²
120	75	11 111	80; 120	6	4,2	4,7
	100	8333	80; 120	7	5,3	4,4
150	75	8889	80; 120	6	5,4	4,8
	100	6667	80; 120	7	6,7	4,5
180	75	7407	80; 120	6	6,5	4,8
	100	5556	80; 120	7	7,6	4,2

Lieu: Leytron (VS). Année de plantation: 1994. Cépage: Gamay, cl. 5-44. Porte-greffe: 5C. Taille: guyot simple.

la densité de plantation a été conservé en vue d'obtenir des rendements identiques et correspondant aux exigences de la législation.

Contrôles

Les mesures et observations ont porté sur la fertilité des bourgeons, le rendement, le taux de sucre, l'acidité des moûts, la teneur en azote des moûts, la surface foliaire exposée, le poids des bois de taille et le poids des baies. L'analyse foliaire (intercep 75 cm) a permis de déterminer les teneurs en N, P, K, Ca et Mg. Aucune attaque significative de pourriture grise n'a été observée au cours de la période d'essai.

Des vinifications comparatives ont été faites de 2001 à 2004. Six variantes (3 interlignes × 2 hauteurs de feuillage) ont été vinifiées chaque année pour la distance intercep de 75 cm en regroupant les raisins des quatre répétitions. Après foulage et égrappage, les moûts ont été sulfités à raison de 50 mg/l. Le cuvage a été fait jusqu'à la fin de la fermentation alcoolique, soit six à sept jours. Les moûts ont été amenés à la même teneur en sucre par chaptalisation pour obtenir une teneur en alcool identique se situant, selon les années, entre 12 et 12,5%. Après pres-

surage, les fermentations malolactiques ont été réalisées chaque année, les durées variant de 47 à 82 jours selon les millésimes et les variantes. Après la fermentation malolactique, les vins ont été stabilisés chimiquement par ajout de SO₂ et physiquement par une mise au froid d'environ six semaines.

En plus des analyses classiques, le glycérol, les polyphénols totaux, les anthocyanes, l'intensité de la couleur et la nuance, les alcools supérieurs (2-3-méthyl-1-butanol et phényl-2-éthanol) ont été dosés sur les vins par chromatographie en phase gazeuse. Après mise en bouteilles en mars de l'année suivant la récolte, les vins ont été stockés durant environ deux mois avant d'être soumis au collège de dégustation de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW.

Résultats

Rendement, sucre, acidité des moûts et surface foliaire exposée (tabl. 2)

Le rendement recherché pour le Gamay était de 1,2 kg/m². Ce résultat a été pratiquement atteint pour l'ensemble des variantes de l'essai. Les rendements ont été légèrement inférieurs à l'objectif visé pour les écartements à 180 cm avec 80 cm de hauteur de feuillage.

Les différences au niveau des teneurs en sucre ont été très faibles et non significatives. La tendance à la réduction des sucres liée à l'accroissement des interlignes observée sur Chasselas (Murisier et Zufferey, 2006) n'a pas été constatée sur le Gamay. Cette absence d'effet des écartements et des hauteurs de haie foliaire sur la teneur en sucre des moûts s'explique par le rapport SFE/kg qui a pratiquement été supérieur à 1 m² par kg de raisin pour l'ensemble des variantes. Cette valeur (1 m²/kg) a été jugée optimale pour le Gamay dans d'autres essais de variations du rapport feuille/fruit (Murisier, 1996; Murisier et Zufferey, 1997).

Les écarts dans les composantes de l'acidité des moûts ont été très faibles et jamais significatifs. Les valeurs les plus basses d'acide malique ont souvent été observées dans les interlignes de 150 cm. L'éclaircissement des raisins influence directement leur richesse en acide malique. Les teneurs les plus hautes ont été mesurées dans les interlignes étroits (120 cm) conduits avec 120 cm de hauteur de feuillage. Les ombres portées sont en effet plus élevées dans les variantes à interligne étroit et à haie foliaire élevée.

Poids des bois de taille, poids des baies, fertilité (tabl. 3 et fig. 3)

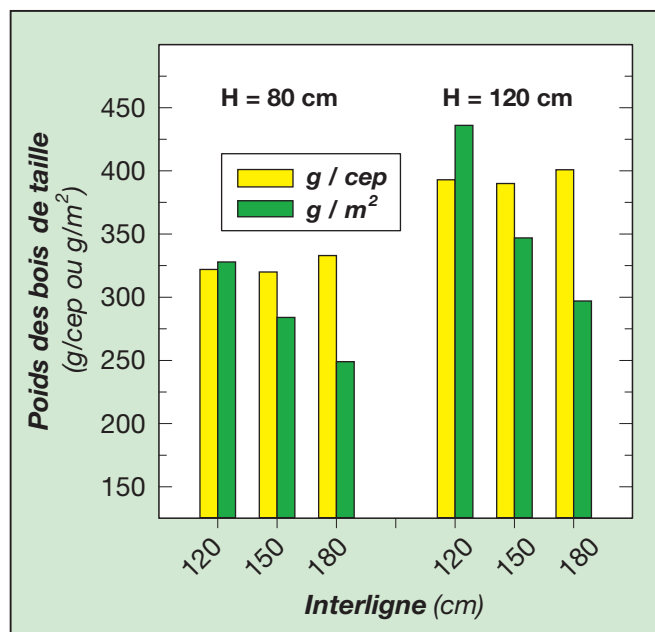
Contrairement aux résultats observés sur Chasselas (Murisier et Zufferey, 2006), le poids des bois de taille par cep n'a pas augmenté avec l'accroissement de l'interligne. De ce fait, le poids des bois de taille par m² a diminué proportionnellement à l'écartement des rangs.

Tableau 3. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Poids des bois de taille, poids des baies, fertilité. Moyennes 1997-2004. Intercep: 75 cm.

Interligne (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	Poids des bois de taille		Poids des baies (g)	Fertilité (grains/bois)
		g/cep	g/m ²		
120	80	322	328	2,12	2,01
150		320	284	2,09	2,05
180		333	249	2,13	2,05
ppds 0,05	–	n.s.	44	n.s.	n.s.
120	120	393	436	2,31	2,02
150		390	347	2,17	2,07
180		401	297	2,16	2,09
ppds 0,05	–	n.s.	47	n.s.	n.s.

n.s. = non significatif.

Fig. 3. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). ▷ Poids des bois de taille par cep et par m². Moyennes 1997-2004.



Le poids moyen de la baie n'a pas été sensiblement influencé par l'interligne et la hauteur de la haie foliaire. Il en a été de même avec la fertilité des bourgeons.

Teneur en azote des moûts et analyse foliaire (tabl. 4)

Les différences au niveau de l'azote assimilable par les levures (indice de formol) et de l'azote des feuilles ont été très faibles. Au niveau de l'analyse des minéraux des feuilles, seule la richesse

Tableau 2. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Rendement, teneur en sucre (°Oe), acidité des moûts, surface foliaire exposée (SFE par kg de raisin au m²). Moyennes 1997-2004.

Interligne (cm)	Intercep (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	Rendement (kg/m ²)	°Oe	Acidité totale ¹ (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Acide malique (g/l)	SFE (kg raisin/m ²)
120	75	80	1,21	91,7	9,8	7,5	4,7	1,31
150			1,14	91,0	9,9	7,8	4,5	1,13
180			1,09	90,7	10,1	7,8	4,7	0,97
ppds 0,05	–	–	0,07	n.s.	n.s.	0,2	n.s.	0,06
120	75	120	1,25	91,3	10,2	7,4	5,1	1,81
150			1,19	91,8	9,9	7,6	4,7	1,54
180			1,15	91,4	10,2	7,7	4,9	1,32
ppds 0,05	–	–	0,07	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,09
120	100	80	1,13	90,7	9,9	7,7	4,7	1,47
150			1,14	89,6	9,9	7,9	4,4	1,16
180			1,03	89,8	9,9	7,8	4,6	1,06
ppds 0,05	–	–	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,11
120	100	120	1,16	90,8	10,1	7,5	5,0	2,01
150			1,15	91,2	10,0	7,9	4,7	1,59
180			1,15	90,7	10,0	7,8	4,7	1,35
ppds 0,05	–	–	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	0,09

¹Acidité totale exprimée en acide tartrique. n.s. = non significatif.

Tableau 4. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Teneur en azote des moûts (indice de formol), analyse foliaire N, P, K, Ca et Mg. Moyennes 2000-2004. Intercep: 75 cm.

Interligne (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	Indice de formol	Analyse foliaire en % ¹				
			N	P	K	Ca	Mg
120	80	19,7	2,33	0,18	1,29	4,21	0,27
150		19,6	2,32	0,18	1,32	4,14	0,22
180		17,5	2,36	0,18	1,15	4,11	0,26
120	120	20,2	2,32	0,18	1,49	4,21	0,27
150		19,5	2,30	0,17	1,34	4,20	0,28
180		20,2	2,31	0,18	1,26	4,36	0,30

¹Répétitions regroupées, pas d'analyse de variance.

Tableau 5. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Analyse des vins. Moyennes 2001-2004. Intercep: 75 cm.

Interligne (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	Alcool (%)	pH	Acidité totale ¹ (g/l)	Acide tartrique (g/l)	Phénols totaux (indice)	Anthocyanes (mg/l)	Intensité colorante	Nuance	2-3-méthyl-1-butanol (mg/l)	Phényl-2-éthanol (mg/l)
120	80	12,4	3,55	4,94	1,8	30,2	350	3,63	23,5	228	24,8
150		12,2	3,52	5,08	2,0	30,9	352	3,80	23,3	221	24,0
180		12,4	3,53	5,07	1,9	31,3	348	3,83	26,3	214	22,9
120	120	12,1	3,59	4,89	1,6	29,2	353	3,35	17,9	216	25,2
150		12,4	3,55	5,01	1,8	31,3	363	3,80	25,1	226	24,2
180		12,4	3,55	5,09	1,9	31,3	356	3,87	24,7	223	24,9

¹Acidité totale exprimée en acide tartrique.

en potassium semble avoir été influencée par l'écartement des rangs. Comme pour les essais sur Chasselas (Murisier et Zufferey, 2006), une diminution des teneurs en potassium des feuilles avec l'augmentation de la distance interligne a été observée. Les teneurs en calcium et en magnésium des feuilles n'ont, par contre, pas eu tendance à augmenter avec la diminution du potassium contrairement à ce qui avait été observé sur Chasselas.

Analyses chimiques et organoleptiques des vins (tabl. 5, 6 et 7)

La chaptalisation proportionnelle au taux de sucre des moûts a permis d'obtenir des taux d'alcool très proches.

Les pH ont été pratiquement identiques pour toutes les variantes. Une légère tendance à l'augmentation de l'acidité totale avec l'accroissement de l'écartement entre les rangs a pu être notée. Au niveau des composés phénoliques, aucune différence marquée n'a pu être mise en évidence, tant sur le plan des phénols totaux que des anthocyanes. L'intensité colorante a été un peu plus faible avec les écartements les plus étroits (120 cm), de manière encore plus marquée avec la haie foliaire la plus élevée (120 cm). Dans cette variante, l'ombre portée des rangs a pu jouer un rôle sur l'intensité de la couleur. On a noté également la valeur la plus basse pour la nuance de la couleur dans cette variante (120 cm d'interligne avec 120 cm de haie foliaire). Contrairement aux résultats obtenus sur Chasselas (Murisier et Zufferey, 2004

et 2006), les alcools supérieurs (2-3-méthyl-1-butanol et phényl-2-éthanol) n'ont pas diminué avec l'accroissement de l'interligne.

Le faible effet de l'écartement et de la hauteur du feuillage observé au niveau des analyses chimiques se retrouve sur le plan organoleptique. Les différences sur le plan de la qualité des vins ont été peu marquées, tant pour les arômes et les tanins que pour l'impression générale. Pour ce qui est de l'ordre de préférence (tabl. 7), on remarque que, selon les millésimes, les dégustateurs ont placé en première position les vins provenant des trois distances interligne et cela quelle que soit la hauteur de la haie foliaire.

Discussion

L'essai effectué sur Gamay dans le vignoble de Leytron (VS) montre que les distances entre les rangs et les ceps et la hauteur de la haie foliaire ne jouent pas un rôle déterminant sur la qualité des raisins et des vins, du moment que le rapport SFE/kg de raisin est suffisant. Ce critère est un meilleur paramètre de qualité que la seule densité de plantation. L'accroissement de l'interligne doit aller de pair avec l'élévation de la haie foliaire. Cette adaptation n'est possible que jusqu'à un certain niveau. Au-delà de 2 m d'interligne, il devient en effet impossible, avec des systèmes de conduite à un plan de palissage, de compenser l'accroissement de l'interligne par une élévation de la hauteur du feuillage.

Les résultats observés sur Chasselas et sur Gamay montrent qu'à rendement égal et à niveau de surface foliaire suffisant, l'augmentation de la distance entre les rangs et entre les ceps n'influence pas négativement la qualité des vins. Les vignes mi-larges représentent un bon compromis; elles préservent la qualité et permettent une utilisation rationnelle des possibilités de mécanisation.

Tableau 6. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Note de dégustation (note croissante d'intensité ou de qualité de 0 à 7). Moyennes 2001-2004. Intercep: 75 cm.

Interligne (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	Nez		Bouche			
		Fruité	Finesse	Tanins		Amertume	Impression générale
				Intensité	Qualité		
120	80	3,97	4,36	3,95	4,03	2,12	4,16
150		4,03	4,38	3,98	3,86	2,16	4,11
180		4,09	4,34	3,95	4,00	2,06	4,13
120	120	4,07	4,35	3,82	4,09	2,09	4,15
150		4,14	4,48	4,09	4,18	2,12	4,29
180		4,16	4,51	4,04	4,26	2,17	4,20

Tableau 7. Essai de densité de plantation sur Gamay à Leytron (VS). Ordre de préférence à la dégustation (note de 1 à 3). Intercep: 75 cm.

Interligne (cm)	Hauteur haie foliaire (cm)	2001	2002	2003	2004	Somme des rangs
120	80	1	1	3	2	7
150		3	3	2	1	9
180		2	2	1	3	8
120	120	2	3	2	2	9
150		1	1	1	3	6
180		3	2	3	1	9

Conclusions

- ❑ Avec un même niveau de rendement à l'unité de surface, le taux de sucre des moûts ne change pas avec les variations de l'interligne ou de l'intercep.
- ❑ Le rapport SFE/kg permet d'expliquer l'absence des effets des écartements et des hauteurs foliaires sur la richesse en sucre des moûts.
- ❑ L'accroissement de l'interligne n'a pas d'effet marqué sur le développement végétatif (poids des bois de taille par cep), sur le poids des baies, sur la fertilité des bourgeons et sur les composants de l'acidité des moûts et des vins.
- ❑ L'augmentation de l'interligne a tendance à réduire la teneur en potassium des feuilles.
- ❑ La qualité des vins est peu influencée par l'écartement des rangs compte tenu qu'un rapport SFE/kg suffisant est obtenu.

Remerciements

Les collaborateurs de la section de viticulture et d'œnologie de la Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW qui ont participé à cette expérimentation sont vivement remerciés de leur précieuse collaboration.

Bibliographie

- Bertamini M., Campostrini F., Falcetti M., Iacono F., Porro D. & Stefanini M., 1989. Controllo della produzione colla potatura ed il diradamento dei grappoli cv. Schiava. *Boll. Istituto agrario S. Michele a/Adige* **1** (2).
- Champagnol F., 1979. La densité de plantation en viticulture. *Progr. agr. et vitic.* **9**, 185-195.
- Murisier F., 1996. Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Relation entre le rendement et la chlorose. Thèse de doctorat, ETH Zurich, 132 p.
- Murisier F. & Ferretti M., 1996. Densité de plantation sur le rang: effets sur le rendement et la qualité du raisin. Essai sur Merlot au Tessin. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **28** (5), 293-300.
- Murisier F. & Zufferey V., 1997. Rapport feuille-fruit de la vigne et qualité du raisin. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **29** (6), 355-362.
- Murisier F. & Zufferey V., 2003. Influence de la densité de plantation sur le comportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins. Essais sur Chasselas. 1. Résultats agronomiques. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **35** (6), 341-348.

Summary

The influence of plant density and hedgerow height on grape and wine quality. Trial on Gamay vines in Leytron (Wallis, CH)

A study on plant density was carried out in 1994, using Gamay vines on the experimental estate of Agroscope Changins-Wädenswil Research Station ACW in Leytron (Wallis, Switzerland). Variations in plant density were obtained by adjusting distances between rows and plants and heights of hedges. At comparative yields per unit surface area, the sugar concentration in must wasn't affected by increasing distances between rows and plants. The ratio of exposed leaf surface per kg of grapes (SFE/kg) was a valuable tool in explaining this absence of effect. A ratio of SFE/kg equal or higher than 1 m² was obtained for the whole variants. No significant effects of plant density were noted on the pruned wood weights per plant, the weight of berries, bud fertility or on the components of must and wine acidity. Raising distances that separate the rows tended to reduce potassium level in leaves. From the wine-tasting point of view, the increasing distance between rows didn't affect the wine quality, considering that a sufficient ratio SFE/kg was maintained on the whole variants.

Key words: plant density, hedgerow height, wine quality.

Zusammenfassung

Einfluss der Pflanzdichte und Laubwandhöhe auf die Trauben- und Weinqualität. Versuch auf Gamay in Leytron (VS)

Im Versuchsreberg von Agroscope ACW in Leytron, wurde 1994 ein Pflanzdichteversuch mit verschiedenen Reihen-, Rebstockabstände und Laubwandhöhe eingesetzt. Unter Beibehaltung des Flächenertrags, haben die verschiedenen Reihen- und Rebstockabstände den Mostzuckergehalt nicht beeinflusst. Das Verhältnis Lichtexponierte Blattfläche pro kg Traube (SFE/kg) erklärt diesen fehlenden Effekt. Ein Verhältnis SFE/kg von 1 m² oder höher, wurde bei jeder Variante erreicht. Die Pflanzdichte hat keinen markierenden Einfluss auf das durchschnittliche Schnittholzgewicht pro Stock, das Beeregewicht, die Fruchtbarkeit der Knospen und die Säurekomponente der Moste und der Weine ausgeübt. Der zunehmende Reihenabstand hat das Kaliumniveau der Blätter tendenzierend gesenkt.

Sensoriell, hat das zunehmen des Reihenabstandes, die Weinqualität nicht beeinflusst; man sollte berücksichtigen dass ein ausreichendes Verhältnis SFE/kg bei den gesamten Varianten gehalten wurde.

Riassunto

Influenza della densità d'impianto e dell'altezza della parete fogliare sulla qualità delle uve e dei vini. Sperimentazione su Gamay a Leytron (VS)

Nel 1994 è stata messa a punto, nel vigneto sperimentale di Agroscope ACW di Leytron (VS), una prova di densità d'impianto con distanze interlinea e interceppo e altezza della parete fogliare variabili. A parità di livello di resa all'unità di superficie, il tasso zuccherino dei mosti non è stato influenzato dalle variazioni di distanza interlinea e interceppo. Il rapporto superficie fogliare esposta per chilogrammo di uva (SFE/kg) permette di spiegare questa mancanza di effetto. Sull'insieme delle varianti è stato ottenuto un rapporto SFE/kg uguale o superiore a 1 m². La densità d'impianto non ha esercito un effetto significativo sul peso del legno alla potatura per ceppo, sul peso degli acini, la fertilità delle gemme e le componenti dell'acidità dei mosti e dei vini. L'aumento della distanza tra i filari ha tendenzialmente ridotto il tasso di potassio nelle foglie. A livello organolettico, la distanza tra i filari non ha influenzato la qualità dei vini, considerando che è stato mantenuto un rapporto SFE/kg sufficiente sull'insieme delle varianti.

Murisier F. & Zufferey V., 2004. Influence de la densité de plantation sur le comportement agronomique de la vigne et sur la qualité des vins. Essais sur Chasselas. 2. Résultats œnologiques. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **36** (1), 45-49.

Murisier F. & Zufferey V., 2006. Influence de la densité de plantation et de la hauteur de la haie foliaire sur la qualité des raisins et des vins. Essai sur Chasselas à Leytron (VS). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **38** (5), 271-276.

Smart R. E., Dick J. K., Gravett I.M. & Fischer B. M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality. Principles and practices. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* **11** (1), 3-17.

Zufferey V. & Murisier F., 2006. Distance interligne et hauteur de la haie foliaire. 2. Incidence sur le statut hydrique de la vigne. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **38** (3), 161-164.

AVIDOR

VALAIS SA

Porte-outils Grizzly 22-70 CV

ZI Falcon - Route du Stand 11
3960 SIERRE
Tél. 027 456 33 05
Fax 027 456 33 07
E-mail: valais@avidor.ch
www.avidor.ch



Revendeurs:

Vigne et Cave Sàrl
1070 Puidoux – 021 946 52 00

Garage Lazer

1965 Savièse – 027 395 31 31

Grizzly HT-200 • 22 CV Diesel • Prise de force

TRAVAUX DE SOL • TRAITEMENT PHYTO • TRAVAUX SUR PLANTES • GAMME COMPLÈTE



PHILIPPE BORIOLI & VALENTIN BLATTNER
PÉPINIÈRES ET OBTENTIONS VITICOLES

INVITATION JOURNÉES PORTES OUVERTES

VENDREDI 31 AOÛT ET SAMEDI 1 SEPTEMBRE
VENDREDI 7 ET SAMEDI 8 SEPTEMBRE 2007
(AUTRES DATES SUR DEMANDE)

VISITES ET DÉGUSTATIONS

POSSIBILITÉ DE RESTAURATION SUR PLACE (SUR INSCRIPTION)

INSCRIPTION ET PROGRAMME: WWW.MULTIVITIS.CH
TÉL: 032 846 40 10 FAX: 032 846 40 11 CHEMIN DU COTEAU 1 CH-2822 BEVAIX



JACQUES ISELY

MATÉRIEL VITICOLE ET ARBORICOLE

Le spécialiste de l'armature



- Piquets métalliques
- Piquets bois
double imprégnation, toutes dimensions
- Fil nylon, BAYCO
(ne se tend qu'une seule fois)
- Amarres

Chemin de Jorattez 3
1052 Le Mont-sur-Lausanne

Tél. 021 652 07 34
Fax 021 652 20 24