

Essais de limitation de rendement sur Merlot au Tessin

Effets sur la qualité des raisins et des vins

F. MURISIER, M. FERRETTI¹ et V. ZUFFEREY, Agroscope RAC Changins, Centre viticole du Caudoz, CH-1009 Pully

 E-mail: francois.murisier@rac.admin.ch
Tél. (+41) 21 721 15 60.

Introduction

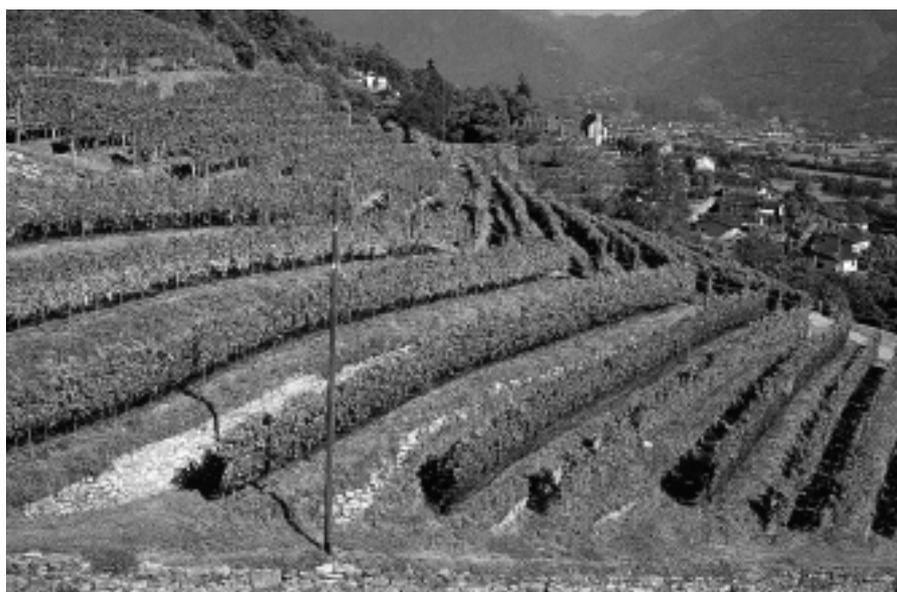
Il est largement admis que le niveau de rendement est un facteur important de la qualité des raisins et des vins. L'irrégularité des rendements est une des caractéristiques principales de la production viticole. Les fluctuations interannuelles peuvent avoir différentes origines: variation de la fertilité des bourgeons, taux de nouaison, grosseur des baies. Il est de ce fait très difficile de maîtriser correctement le rendement uniquement par la taille, l'ébourgeonnement ou le système de conduite. Avec un même mode de conduite et une même charge en bourgeons ou en rameaux, le niveau de récolte peut varier du simple au double, voire davantage pour des cépages à grosses grappes et à gros grains comme le Chasselas (MURISIER *et al.*, 1986).

L'effet du niveau de rendement sur la qualité du raisin a fait l'objet de diverses études dont celles de BASLER (1980), BRAVDO *et al.* (1985), HUGLIN (1986), JEANGROS *et al.* (1987), MURISIER (1985), MURISIER *et al.* (1986). Certains auteurs se sont particulièrement intéressés à définir un rapport optimal entre la surface foliaire et le rendement (BERTAMINI *et al.*, 1991; KIEWER et WEAVER, 1971; MAY *et al.*, 1969; MURISIER, 1996; SMART *et al.*, 1990). L'effet du rapport feuille-fruit sur les glucides de réserve accumulés dans la plante a également été analysé (MURISIER, 1996, MURISIER et AERNY, 1994).

La recherche d'un niveau de rendement donné présuppose une estimation préalable du potentiel de récolte. Dans cette

Résumé

De 1997 à 2002, des essais de limitation de rendement par suppression de grappes après la nouaison ont été effectués au domaine expérimental de Gudo (Tessin) sur cépage Merlot. Deux variantes de rendement ont été comparées, l'une peu ou pas limitée et l'autre fortement limitée. Les contrôles ont été faits au niveau agronomique, analytique et organoleptique. Des vinifications comparatives ont été réalisées pour l'ensemble des essais. L'amélioration de la teneur en sucre des moûts due à la limitation de rendement a été relativement faible avec le cépage Merlot (en moyenne 0,3 °Oe par 100 g/m²). Elle a été plus marquée lorsque le rendement de départ (variante pas ou peu limitée) était plus élevé. L'acidité des moûts a eu tendance à diminuer avec la réduction du rendement. Les différences analytiques entre les vins ont été faibles. Les vins de la variante avec forte limitation de rendement ont été généralement préférés à ceux de la variante pas ou peu limitée.



Vue du vignoble expérimental de Gudo (TI).

¹Centre de Cadenazzo, CH-6594 Contone.

optique, une méthode d'estimation basée sur l'appréciation du nombre de grappes par cep, du nombre de baies par grappe et du poids moyen de la baie a été mise au point (MURISIER, 1985, MURISIER *et al.*, 1996). La difficulté de cette méthode, par ailleurs largement utilisée dans la pratique, repose sur l'estimation correcte du poids de la baie.

En Suisse, les essais de limitation de rendement ont surtout porté sur les cépages Chasselas et Gamay (JEANGROS *et al.*, 1987; MURISIER, 1985; MURISIER *et al.*, 1986), Müller-Thurgau et Pinot noir (BASLER, 1980). Peu d'essais ont été faits avec le cépage Merlot. Dès 1997, des essais de limitation ont été réalisés sur Merlot au Tessin en vue de connaître les effets du niveau de rendement non seulement sur la qualité des raisins, mais aussi sur celle des vins. Ce thème est particulièrement important dans cette période de forte concurrence sur le marché des vins. Seule la production de vins de haute qualité peut permettre d'obtenir un prix suffisant pour couvrir les frais de production qui, en Suisse, sont élevés, en particulier dans les vignobles en pente.

Matériel et méthode

Dispositif expérimental

Les essais de limitation de rendement ont été effectués de 1997 à 2002 sur le cépage Merlot, clone 36-16, greffé sur 3309C au vignoble expérimental de Gudo (Tessin). Le sol de Gudo est léger avec 73% de sable et seulement 6% d'argile. Il est acide (pH 5,5), dépourvu de calcaire et très riche en matière organique (6,2%). A Gudo, la température moyenne annuelle est de 12,1 °C et les précipitations sont élevées (1666 mm). Les essais ont été mis en place sur différentes parcelles du domaine et disposés en blocs randomisés avec quatre répétitions. Toutes les parcelles ont été plantées en 1988. Deux variantes de limitation de rendement ont été

pratiquées chaque année par suppression de grappes. Une variante peu ou pas limitée a été comparée à une autre fortement limitée. Les niveaux de limitation visés étaient fonction de l'estimation de rendement effectuée selon la méthode proposée par MURISIER (1985) et MURISIER *et al.* (1986) et les objectifs expérimentaux recherchés. Les caractéristiques des différentes parcelles utilisées dans les essais de limitation sont décrites dans le tableau 1. L'alternance des parcelles au cours des années permet d'éviter les interactions liées aux arrière-effets de la limitation. Elle ne donne, par contre, pas la possibilité de connaître l'importance de ces arrière-effets, en particulier sur la fertilité des bourgeons et la vigueur de la plante. La longueur des rameaux a été maintenue constante par rognage, soit 120 cm pour tous les essais. La surface foliaire exposée potentielle approchée par la surface externe du couvert végétal (SECV) selon MURISIER (1996) dépassait généralement le m² de feuillage par m² de sol (tabl. 1). Les parcelles d'essai étaient toutes conduites en banquettes construites selon les courbes de niveau avec un rang de vigne par banquette et un seul plan de palissage. Les distances interlignes dépendent de la pente initiale du terrain et de la largeur du replat. Les écartements ont été choisis de façon à disposer d'un replat de 1,50 m pour le passage des machines. La pente des parcelles expérimentales varie de 40 à 50%. De ce fait, les densités de plantation sont relativement faibles (tabl. 1).

Contrôles effectués

Sur le plan agronomique, les contrôles ont porté sur le suivi de la maturation, le rendement, le poids de la baie, la teneur en sucre (°Oe), l'acidité totale, les acides malique et tartrique, le pH et, dès 2000, sur l'indice de formol des moûts (azote assimilable par les levures). Du fait de l'alternance des parcelles d'essais au cours des années, aucune mesure d'arrière-effets sur l'année suivante (bois de taille, fertilité, poids des rognages) n'a été effectuée.

Pour chaque année d'essai, des vinifications séparées ont été réalisées en regroupant les répétitions. Après égrappage, les moûts ont été sulfités à raison de 50 mg/l. Les moûts

de chaque variante ont été amenés à la même teneur en sucre par chaptalisation, à raison de 0,25 à 1,75 kg de sucre par hectolitre selon les années, pour obtenir un volume d'alcool identique compris entre 11,5 et 12,6%. Les remontages ont été faits par pigeage manuel. Le cuvage a été pratiqué jusqu'à la fin de la fermentation alcoolique qui a duré entre cinq et neuf jours selon les années. Après la fermentation malolactique qui a duré entre 28 et 65 jours en fonction des millésimes et des variantes, 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 sur les vins en bouteilles, les alcools supérieurs (2-3-méthyl-1-butanol et phényl-2-éthanol) ont été dosés par chromatographie en phase gazeuse. Après la mise en bouteilles en février-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 fédérale de recherches agronomiques d'Agroscope RAC Changins. Le 7 février 2004, tous les vins ont été à nouveau dégustés par le même collège pour connaître l'évolution au cours du temps.

Résultats et discussion

Rendement, teneur en sucre, acidité et azote des moûts (tabl. 2)

Les différences de rendement entre les variantes A (peu ou pas limitée) et B (fortement limitée) ont été variables selon les années. De 2000 à 2002, un rendement correspondant à la moitié de celui de la variante A a été recherché et pratiquement obtenu. L'amélioration de la teneur en sucre par réduction du rendement a été généralement faible et rarement significative, avec une amélioration moyenne de 0,3 °Oe pour 100 g/m² de récolte en moins (min. 0 °Oe, max. 0,9 °Oe). Elle a été nettement plus faible que dans des essais semblables effectués sur Gamay et Chasselas (MURISIER, 1985; MURISIER *et al.*, 1986; MURISIER, 1996).

Par ailleurs, l'accroissement de la teneur en sucre due à la limitation a été d'autant plus marqué que le rendement de départ (variante A) était élevé, comme en 1998 (fig. 1). Lorsque l'on passe d'un rendement moyen – moins de 1 kg/m² – à un rendement faible (1997, 2001 et 2002), l'amélioration de la richesse en sucre n'est pratiquement plus perceptible. Le rapport SECV/kg (tabl. 2) correspondant à la surface foliaire exposée potentielle par kilo de raisin permet d'expliquer la progression des sucres. Avec des rapports proches ou supérieurs à 1 m² par kilo dans la variante A (1997, 1999, 2001 et 2002), la progression des sucres due à la limitation a été très faible. Cette valeur op-

Tableau 1. Caractéristiques expérimentales des parcelles d'essais de limitation de rendement effectués sur Merlot au vignoble expérimental de Gudo (TI).

Année	Système de conduite		Densité (ceps/ha)	SECV (m ² /m ² sol)	Variantes de limitation	
	Ecartement	Taille			A (grappe/cep)	B (grappe/cep)
1997	235 × 75 cm	Guyot simple	5700	1,19	-2	-6
	235 × 115 cm	Guyot double	3700	1,19	-5	-9
1998	235 × 75 cm	Guyot simple	5700	1,19	0	-6
	235 × 115 cm	Guyot double	3700	1,19	0	-8
1999	250 × 120 cm	Guyot double	3300	1,12	-2	-8
2000	288 × 100 cm	Guyot simple	3500	0,97	0	-7
2001	250 × 120 cm	Guyot double	3300	1,12	+17	+9
2002	250 × 120 cm	Guyot double	3300	1,12	+18	+9

A = peu ou pas limité; B = fortement limité (-x grappes = suppression de x grappes par cep; +x grappes = maintien de x grappes par cep).
SECV = surface externe de couvert végétal.

Tableau 2. Essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Rendement, teneur en sucre, acidité totale (exprimée en acide tartrique), acides tartrique et malique des moûts.

Année	Rendement (kg/m ²)		SECV/kg raisin (m ² /kg)		Sucre (° Oe)		Acidité totale (g/l)		Acide tartrique (g/l)		Acide malique (g/l)						
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B					
1997	0,81	*	0,57	1,76	2,09	84,4	*	83,4	5,9	n.s.	6,0	5,6	n.s.	5,6	2,5	n.s.	2,7
1998	1,71	*	1,26	0,69	0,94	83,5	*	87,5	5,5	*	5,2	5,0	*	4,8	3,0	n.s.	2,9
1999	1,15	n.s.	0,93	0,97	1,20	80,1	n.s.	80,8	6,7	n.s.	6,6	6,6	*	6,9	3,3	n.s.	3,1
2000	1,17	*	0,64	0,83	1,51	86,1	*	88,4	6,0	*	5,6	6,6	*	6,2	3,0	n.s.	2,8
2001	0,81	*	0,46	1,38	2,43	88,8	n.s.	89,1	7,0	n.s.	6,9	6,3	n.s.	6,5	3,4	n.s.	3,3
2002	0,69	*	0,45	1,62	2,49	87,3	n.s.	87,2	7,8	*	7,9	5,9	n.s.	6,0	4,3	n.s.	4,4

A = peu ou pas limité; B = fortement limité. SECV = surface externe de couvert végétal.
* différences significatives. n.s. non significatif.

timale de 1 m² par kilo a également été obtenue par MURISIER (1996) pour les cépages Gamay et Chasselas.

Les acidités ont été également peu influencées par la limitation de rendement. L'acidité totale a eu tendance à légèrement diminuer avec la réduction du rendement. Les différences observées pour l'acide malique n'ont jamais été significatives (tabl. 2).

Les analyses d'azote des moûts (indice de formol) faites de 2000 à 2002 n'ont pas permis de mettre en évidence des différences marquées entre les variantes de rendement.

Evolution de la maturation

Pour illustrer l'évolution de la maturation des raisins, deux années (1998 et 2001) à comportement différent ont été retenues (fig. 2). En 1998 où les différences de teneur en sucre entre les variantes ont été marquées, on remarque

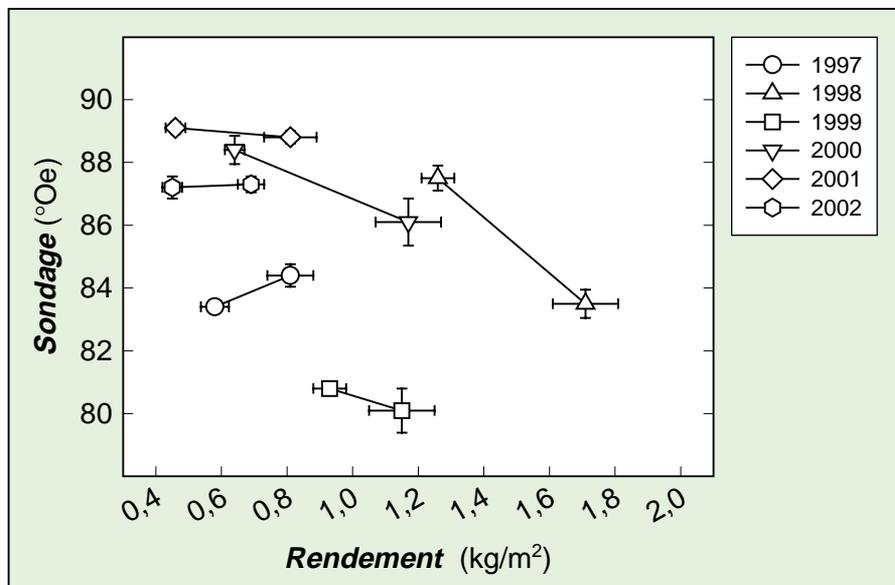


Fig. 1. Essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Relation entre le niveau de rendement et la teneur en sucre (°Oe) pour les années 1997 à 2002. Barres verticales et horizontales = erreur standard.

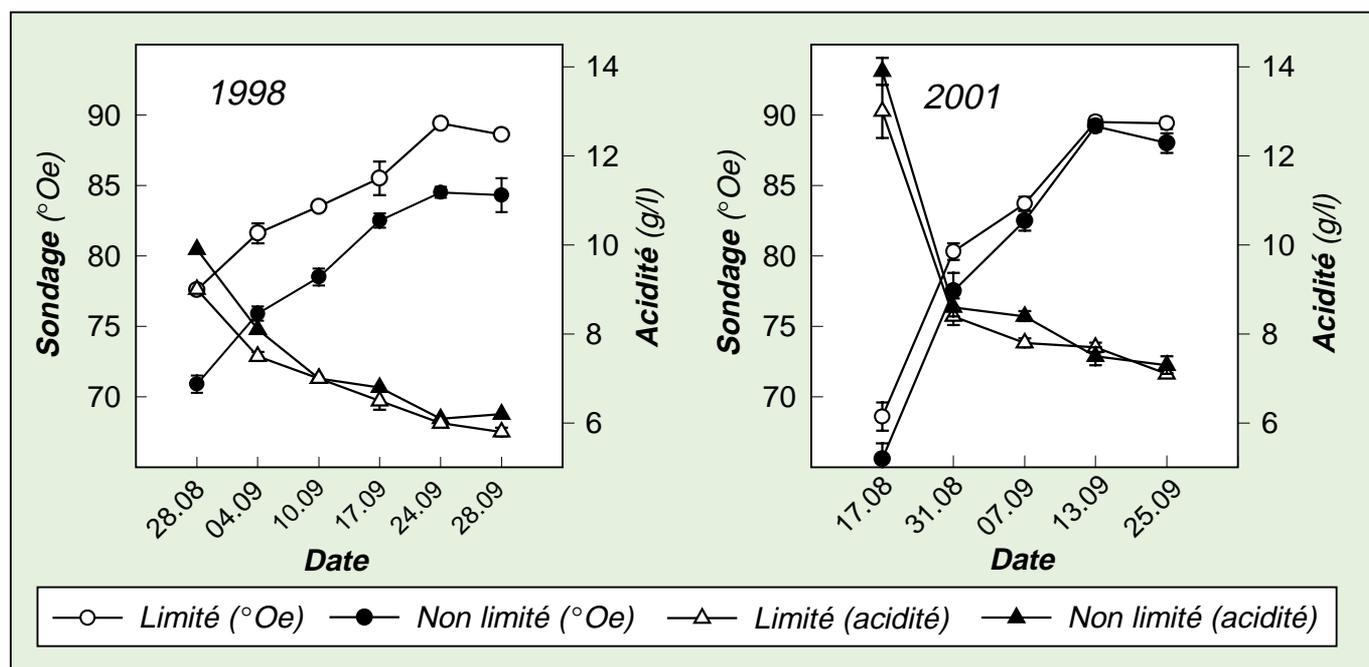


Fig. 2. Essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Evolution de la maturation (sucre: °Oe; acidité totale exprimée en acide tartrique) pour les années 1998 et 2001. Barres verticales = erreur standard.

Tableau 3. Essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Alcool, acidité totale (exprimée en acide tartrique), pH, composés phénoliques et alcools supérieurs des vins en bouteilles.

Année	Alcool (%)		Acidité totale (g/l)		pH		Polyphénols totaux (Do 280)		Anthocyanes (mg/l)		Intensité de la couleur		2-3-méthyl-1-butanol (mg/l)		Phényl-2-éthanol (mg/l)	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1997	11,7	11,7	4,2	4,3	3,80	3,79	28,8	28,7	687	692	8,4	8,1	410	385	98	98
1998	11,9	12,0	4,1	4,3	3,87	3,84	33,8	38,6	522	577	4,4	5,4	284	394	62	95
1999	11,5	11,8	3,9	4,0	3,88	3,88	36,7	40,2	331	354	4,3	4,8	294	298	46	48
2000	12,4	12,6	4,0	4,3	3,83	3,79	42,9	44,8	540	549	7,3	7,3	365	388	72	83
2001	11,6	12,0	4,6	4,6	3,73	3,73	37,5	40,1	503	512	6,2	6,7	356	390	75	78
2002	12,1	12,3	4,7	4,5	3,71	3,76	28,6	29,0	541	537	7,1	6,8	355	345	61	58
Moyenne	11,9	12,0	4,2	4,3	3,80	3,79	34,7	36,9	520	536	6,2	6,5	344	366	69	76

A = peu ou pas limité; B = fortement limité.

que les écarts sont restés à peu près constants tout au long de la maturation. La même observation a pu être faite sur l'évolution des acidités totales même si les différences ont été faibles. En 2001, année où les écarts de sucre et d'acidité entre les variantes de rendement ont été faibles, le suivi de la maturation a montré que les différences de teneur en sucre étaient un peu plus marquées en début qu'en fin de maturation.

Analyses des vins (tabl. 3)

L'analyse faite sur les vins en bouteilles a montré que les différences entre les variantes de limitation ont été faibles. Les taux d'alcool, ainsi que les valeurs d'acidité totale et de pH, ont été très proches. La limitation de rendement a eu tendance à améliorer la teneur en composés phénoliques. L'écart le plus marqué a été observé en 1998, année où le rendement de départ (variante A) était élevé. Dans les années à faible niveau de rendement au départ (p. ex. 2002), aucune différence n'a pu être mise en évidence au niveau des composés phénoliques. La réduction de rendement a également entraîné une augmentation des teneurs en alcools supérieurs (2-3-méthyl-1-butanol et phényl-2-éthanol). Les relations entre le niveau de rendement de départ et les millésimes sont identiques à celles faites pour les composés phénoliques.

Analyses organoleptiques (tabl. 4 et 5; fig. 3)

En moyenne, les vins de la variante fortement limitée ont été préférés à ceux de la variante peu ou pas limitée. Les écarts n'ont pas été très marqués et ont été variables selon les millésimes.

Fig. 3. Essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Notes d'impression générale des vins données à la dégustation faite en mai suivant la récolte. Echelle croissante de qualité allant de 1 à 7. ▷

Tableau 4. Résultats de l'analyse sensorielle des vins des essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Dégustation faite en mai de l'année suivant la récolte.

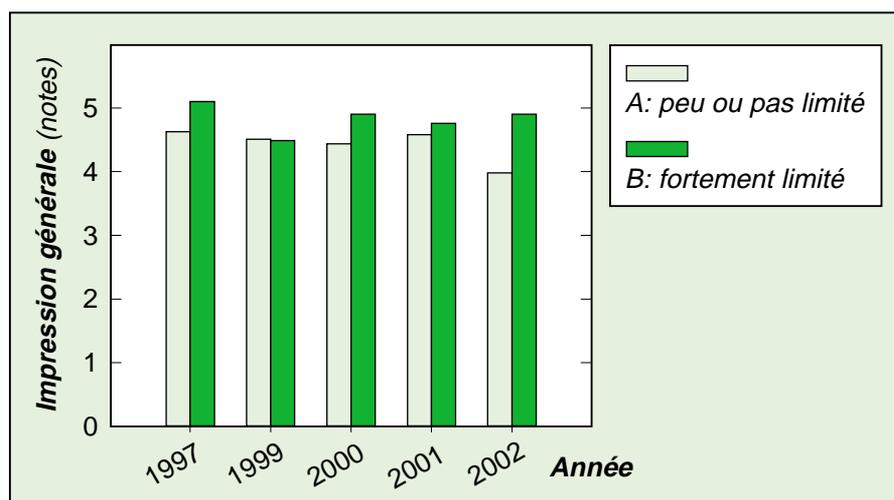
Année	Qualité des arômes		Structure en bouche		Intensité tannique		Qualité des tanins		Impression générale	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1997	4,66	4,71	5,08	4,79	5,12	4,71	4,50	4,52	4,63	5,10
1999	4,60	4,56	4,56	4,51	4,37	4,32	4,38	4,48	4,51	4,49
2000	4,63	4,64	4,72	4,61	4,67	4,44	4,42	4,62	4,44	4,90
2001	4,68	4,75	4,39	4,61	4,61	4,74	4,38	4,58	4,58	4,76
2002	4,17	4,51	4,27	4,61	4,47	4,63	3,98	4,58	3,98	4,90
Moyenne	4,55	4,63	4,60	4,63	4,65	4,58	4,33	4,56	4,43	4,83

A = peu ou pas limité; B = fortement limité. Note croissante d'intensité ou de qualité de 1 à 7.

Tableau 5. Résultats de l'analyse sensorielle des vins des essais de limitation de rendement sur Merlot à Gudo (TI). Dégustation du 7 janvier 2004.

Année	Qualité des arômes		Structure en bouche		Intensité tannique		Qualité des tanins		Impression générale	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1997	4,39	4,71	4,49	4,54	4,48	4,57	4,21	4,31	4,32	4,76
1998	4,05	4,92	4,13	4,47	4,09	4,52	4,17	4,42	4,14	4,58
1999	3,86	3,45	3,97	4,06	4,01	4,23	4,03	4,11	3,87	3,52
2000	4,87	4,80	4,61	4,41	4,68	4,50	4,48	4,60	4,70	4,60
2001	4,63	4,81	4,19	4,47	4,21	4,44	3,97	4,42	4,23	4,77
2002	4,38	4,58	4,27	4,29	4,30	4,29	4,44	4,40	4,66	4,44
Moyenne	4,36	4,54	4,28	4,37	4,29	4,42	4,22	4,38	4,32	4,44

A = peu ou pas limité; B = fortement limité. Note croissante d'intensité ou de qualité de 1 à 7.



1997

Pour les deux dégustations (millésime en mai suivant la récolte et le 07.01.04), le vin de la variante B (fortement limitée) a été préféré de manière significative. L'année 1997 a été un bon millésime. La réduction du rendement de 810 g/m² à 570 g/m² n'a pas amélioré la richesse en sucres des moûts (tabl. 2), mais sensiblement la qualité des vins.

1998

A cause d'un problème technique de vinification, les vins n'ont pas pu être dégustés au mois de mai suivant la récolte. La dégustation du 07.01.04 a montré que les vins de la variante B (1,26 kg/m²) ont été nettement mieux jugés que ceux du témoin sans limitation (1,71 kg/m²). Les différences ont été marquées au niveau de la finesse des arômes, de la structure en bouche, de l'intensité et de la qualité des tanins, ainsi que de l'impression générale. En 1998, l'amélioration de la qualité due à la réduction du rendement s'est fait sentir tant au niveau des moûts (sucres) que des vins.

1999

Les écarts de rendement entre les variantes ont été faibles (A = 1,15 kg/m²; B = 0,93 kg/m²). De ce fait, les différences de qualité ont été peu marquées à la fois au niveau des moûts et des vins. A la dégustation de janvier 2004, les notes obtenues ont été nettement plus basses que celles des autres millésimes. La qualité des arômes du vin de la variante B a été mal notée, des problèmes de franchise ayant été perçus par les dégustateurs, ce qui a influencé négativement l'impression générale.

2000

A la dégustation du mois de mai 2001, le vin de la variante avec forte limitation du rendement (0,64 kg/m²) a été mieux apprécié que celui de la variante A (1,17 kg/m²). A la dégustation de janvier 2004, les deux vins ont obtenu une note d'impression générale élevée et très proche. Seule la qualité des tanins de la variante B a été mieux jugée.

2001

Malgré un niveau de rendement de départ plutôt faible (0,81 kg/m² pour la variante A), la réduction du rendement (0,46 kg/m² pour la variante B) a permis d'améliorer sensiblement la qualité du vin, alors que la teneur en sucre des moûts n'a pas été influencée. Les différences de qualité ont été notées lors des deux dégustations.

2002

Le rendement de départ était faible (0,69 kg/m²). La réduction à 0,45 kg/m² n'a plus été perçue à la dégustation du 07.01.04, alors qu'en mai 2003, le vin de la variante très limitée avait été nettement préféré à l'autre, en particulier pour la qualité de ses tanins.

Discussion générale

La limitation de rendement sur le cépage Merlot cultivé dans les conditions du Tessin n'a pas apporté une forte amélioration de la teneur en sucre des moûts, contrairement aux résultats obtenus sur Gamay et Chasselas en Suisse romande (MURISIER, 1985; MURISIER *et al.*, 1986; MURISIER, 1996). Sur Merlot, le gain de sucre n'a été en moyenne que de 0,3 °Oe par 100 g de récolte par m² contre 1 à 1,2 °Oe obtenus avec le Gamay et le Chasselas. BERTAMINI *et al.* (1991) ont montré que l'efficacité du dégrappage est réduite lorsque le rapport surface foliaire/production dépassait 1,5 m² par kilo. Un tel rapport a été atteint ou dépassé dans le cas des essais de Merlot à Gudo en 1997, 2001 et 2002, années où les gains de sucre ont été nuls. CAMPOSTINI *et al.* (1991) notent aussi que la réaction au dégrappage peut être très différente selon les cépages. En comparant la Schiava et le Cabernet Sauvignon, ils observent que l'effet du dégrappage sur l'accumulation des sucres a été meilleur avec la Schiava qu'avec le Cabernet Sauvignon. OUGH et NAGOAKA (1984) ont signalé également des résultats différents selon les conditions du milieu.

Les résultats obtenus au niveau de la qualité des vins montrent que même en l'absence d'effet sur la teneur en sucre des moûts, la limitation peut exercer une action favorable sur la qualité des vins. PORRO *et al.* (1991) ont trouvé également des différences au niveau sensoriel qui étaient difficilement prévisibles à l'analyse des moûts.

Le producteur qui vend sa récolte en raisin n'a aucun intérêt financier à limiter sa récolte au-dessous des niveaux exigés par les réglementations liées à l'appellation. Les faibles gains obtenus au niveau des sucres ne peuvent pas compenser les pertes dues à la limitation de récolte. Pour celui qui commercialise lui-même sa récolte, la réflexion est différente. Si le gain de qualité des vins obtenu par la limitation du rendement lui permet de placer son produit dans une gamme commerciale supérieure, le résultat financier peut être intéressant. L'acheteur de raisin doit offrir au producteur un prix au kilo plus

élevé que la moyenne s'il veut l'intéresser à produire à des niveaux de rendement inférieurs aux exigences légales.

Conclusion

- ❑ La limitation de rendement sur cépage Merlot au Tessin n'a apporté qu'une faible amélioration du taux de sucre des moûts, surtout si le niveau de rendement de la variante peu ou pas limitée n'était pas très élevée au départ.
- ❑ Avec des rapports de surface externe de couvert végétal (SECV) par unité de production supérieurs au m² par kilo de raisin, la progression des sucres des moûts par limitation de récolte a été très faible.
- ❑ L'acidité des moûts a eu tendance à diminuer légèrement avec la réduction du rendement.
- ❑ La réduction du rendement a permis d'améliorer la qualité des vins même si le taux de sucre des moûts n'a pas été modifié.
- ❑ Au niveau analytique, l'amélioration due à la réduction du rendement a été observée essentiellement dans les composés phénoliques et les alcools supérieurs.

Remerciements

Toute l'équipe de la section de viticulture et d'œnologie de Changins et de la viticulture du centre de Cadenazzo qui a participé à cette expérimentation, à la vigne, à la cave et au laboratoire, est vivement remerciée pour sa précieuse collaboration.

Bibliographie

- BASLER P., 1980. Beinflussung von Leistungsmerkmalen der Weinrebe (*Vitis vinifera* L.) in der Ostschweiz durch Klimafaktoren und Erträge sowie Versuch einer Qualitätsprognose. Sonderdruck aus «Die Weinwissenschaft» **35**, 3-18, 90-116, 155-176, 227-241.
- BERTAMINI M., IACONO F., SCIENZA A., 1991. Manipolazione dei rapporti «sink-source» mediante il diradamento dei grappoli e riflessi sulla qualità (cv. Cabernet Sauvignon). *Vignevini* **10**, 41-47.
- BRAVDO B., HEPNER J., LOINGER C., COHEN S., TABACKMANN H., 1985. Effect of crop level and crop load on growth, yield, must and wine composition and quality of Cabernet Sauvignon. *Amer. J. Enol. Vitic.* **36**, 125-131.
- CAMPOSTRINI F., BERTAMINI M., DE MICHELI L., IACONO F., 1991. Esperienze pluriennali di diradamento dei grappoli sui vitigni Schiava e Cabernet Sauvignon. *Vignevini* **10**, 29-39.

- JEANGROS B., GÉTAZ-AUER J., AERNY J., 1987. Etat de maturité du Chasselas en Suisse romande. Rôle du rendement, du développement végétatif et de la date de véraison. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **19** (6), 349-356.
- KLIEWER W. M., WEAVER R. J., 1971. Effect of crop level and leaf area on growth, composition and coloration of Tokay grapes. *Amer. J. Enol. Vitic.* **22**, 172-177.
- MAY P., SHAULIS N. J., ANTCLIFF A. J., 1969. The effect of controlled defoliation in the Sultana vine. *Amer. J. Enol. Vitic.* **20** (4), 237-250.
- MURISIER F., 1985. Limitation du rendement en viticulture. Essais 1984. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **17** (3), 181-187.
- MURISIER F., JEANGROS B., AERNY J., 1986. Maîtrise du rendement et maturité du raisin. Essais 1985. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **18** (3), 149-156.
- MURISIER F., AERNY J., 1994. Influence du niveau de rendement de la vigne sur les réserves de la plante et sur la chlorose. Rôle du porte-greffe. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **26** (5), 281-287.
- 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, EPF Zurich, 132 p.
- OUGH C. S., NAGAOKA R., 1984. Effect of cluster thinning and vineyard yields on grape and wine composition and wine quality of Cabernet Sauvignon. *Amer. J. Enol. Vitic.* **35**, 30-34.
- PORRO D., FALCETTI M., BERTAMINI M., NICOLINI G., MATIVI F., IACONO F., 1991. Risultati analitico-sensoriali di vini ottenuti dall'utilizzazione di diversi livelli di carica di gemme e di diradamento dei grappoli. *Vignevini* **10**, 55-59.
- SMART R. E., DICK J. K., GRAVETT I. M., FISHER B. M., 1990. Canopy management to improve grape yield and wine quality. Principles and practices. *S. Afr. J. Enol. Vitic.* **11** (1), 3-17.

Summary

Trials on limiting yields of Merlot grapes in Ticino. Effects on the quality of the grapes and wines

From 1997 to 2002, trials on yield control by suppressing bunches of grapes after the «pea-size» stage were carried out on Merlot grapes on the Gudo experimental estate of Federal agricultural research station Agroscope RAC Changins in Ticino. Two different yield levels were compared: one with little or no restrictions; and the other heavily restricted. Agronomic, analytical and organoleptic parameters were monitored. Comparisons of vinification were made throughout the trials. Relatively little improvement in must sugar content due to yield control was noted in the Merlot variety of grape (0.3 °Oe per 100 g/m² on average). It was more noticeable when the initial yield was greater (from the vines with little or no yield control). Must acidity tended to decrease with lower yields. Analytical differences between wines were small. Wines produced from grapevines where yields were heavily restricted were generally preferred to those made from crops with little or no yield control.

Key words: crop level, cluster thinning, must and wine composition, wine quality.

Zusammenfassung

Versuche mit Ertragsreduktion auf Merlot Reben im Tessin. Auswirkungen auf die Qualität der Trauben und der Weine

Im Versuchsreberg der Agroscope RAC Changins in Gudo (Tessin) wurde zwischen 1997 und 2002 ein Versuch mit Ertragsreduktion mittels Traubenschnitt nach dem Fruchtansatz auf Merlot durchgeführt. Es wurden zwei Varianten verglichen, die eine mit schwacher bis keiner Reduktion, die andere mit starker Reduktion. Kontrolliert wurden agronomische, analytische und organoleptische Eigenschaften. Für die ganze Versuchsreihe wurden Weine zum Vergleich hergestellt. Die Zunahme des Zuckergehaltes des Mostes durch die Reduktion war bei Merlot relativ schwach (durchschnittlich 0,3 °Oe pro 100 g/m²). Stärker war der Einfluss wo der Ausgangsertrag (Variante mit schwacher oder keiner Reduktion) grösser war. Die Säure der Moste nahm mit der Ertragsreduktion tendenziell ab. Die analytischen Unterschiede der Weine waren schwach. Generell kamen die Weine aus der ertragsreduzierten Variante besser an, als die aus der nicht reduzierten Variante.

Riassunto

Prove di limitazione della resa su Merlot in Ticino. Effetti sulla qualità dell'uva e del vino

Fra il 1997 ed il 2002 sono state effettuate delle prove di limitazione della resa, con eliminazione di grappoli dopo l'allegagione, sul vitigno Merlot nel vigneto sperimentale di Gudo (Ticino). Sono state comparate due varianti, una con limitazione debole o nessuna limitazione e l'altra con forte limitazione. I controlli sono stati effettuati a livello agronomico, analitico e organo-

lettico. Sono state in seguito realizzate delle vinificazioni comparative per l'insieme delle prove. Il miglioramento del contenuto in zuccheri del mosto dovuto alla limitazione della resa è stato relativamente modesto sul vitigno Merlot (in media 0,3 °Oe per 100 g/m²). Esso è però stato più marcato allorquando la resa di base (variante poco limitata o non limitata) era più elevata. L'acidità dei mosti ha avuto tendenza a diminuire con la riduzione della resa. Le differenze analitiche sui vini sono state deboli. I vini della variante a forte limitazione di resa sono stati generalmente preferiti a quelli della variante a limitazione debole.