

Influence du type d'enherbement sur le comportement de la vigne et la qualité des vins. Résultats d'un essai sur Chasselas dans le bassin lémanique

2. Résultats œnologiques

J.-L. SPRING¹, Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, CH-1260 Nyon

@ E-mail: jean-laurent.spring@rac.admin.ch
Tél. (+41) 21/72 11 560.

Résumé

Un essai étudiant les possibilités de gérer l'alimentation azotée du cépage Chasselas par le choix du type d'enherbement a été mis en place au domaine expérimental de Pully (VD) de la Station fédérale de recherches en production végétale de Changins.

Par rapport à un enherbement constitué de graminées pérennes et pratiqué dans tous les interlignes, l'utilisation de trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*) dans un interligne sur deux a entraîné une augmentation de la teneur en azote des moûts, une réduction de la durée de la fermentation alcoolique ainsi qu'une amélioration de la qualité des vins.

Une variante avec enherbement diversifié d'espèces pérennes pratiqué dans tous les interlignes a donné des résultats intermédiaires.

par AERNY (1996). Les alcools supérieurs (2- et 3-méthyl-1-butanol ainsi que le phényl-2-éthanol) ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse.

Les vins ont été dégustés à deux reprises par un collège de dégustateurs de la Station fédérale de Changins, une première fois, chaque année, quelques semaines après la mise en bouteilles, et une seconde fois à l'issue de l'expérimentation, le 23 avril 2001. L'appréciation organoleptique des différents critères s'est effectuée selon une échelle de notation allant de 1 (mauvais, faible) à 7 (excellent, élevé).

Introduction

Les résultats de cet essai sur le comportement de la vigne ont fait l'objet d'une précédente publication (SPRING, 2001). Cet article est consacré aux résultats œnologiques.

Matériel et méthodes

Cet essai, conduit avec le cépage Chasselas sur le domaine expérimental de Pully (VD), compare trois types d'enherbement de l'interligne, résumés dans le tableau 1. Il comprend quatre répétitions disposées en blocs randomisés. Une description détaillée du dispositif expérimental a été effectuée dans la précédente publication (SPRING, 2001). Chaque procédé a fait l'objet d'une vinification au cours des millésimes 1996 à 1999. Une analyse des moûts a été effectuée après pressurage. Après sulfitage (50 mg/l SO₂) et

débourbage, les moûts des différentes variantes ont été ramenés à une teneur en sucre standard par chaptalisation.

Les vins ont été centrifugés après fermentation alcoolique et ont subi une fermentation malolactique avant d'être stabilisés chimiquement et physiquement. Une filtration a précédé la mise en bouteilles et l'analyse des vins.

Les analyses courantes des moûts et des vins ont été effectuées selon le *Manuel suisse des Denrées alimentaires*. L'indice de formol des moûts (composés azotés) a été déterminé selon la méthode proposée

Résultats et discussion

Teneur en sucre et en acidité des moûts

Les résultats des analyses figurent dans le tableau 2. Les valeurs, obtenues après pressurage des moûts, confirment très largement les différences observées dans les échantillons prélevés au foulage, précédemment discutées dans la publication sur les résultats agronomiques (SPRING, 2001).

Tableau 1. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Description des variantes.

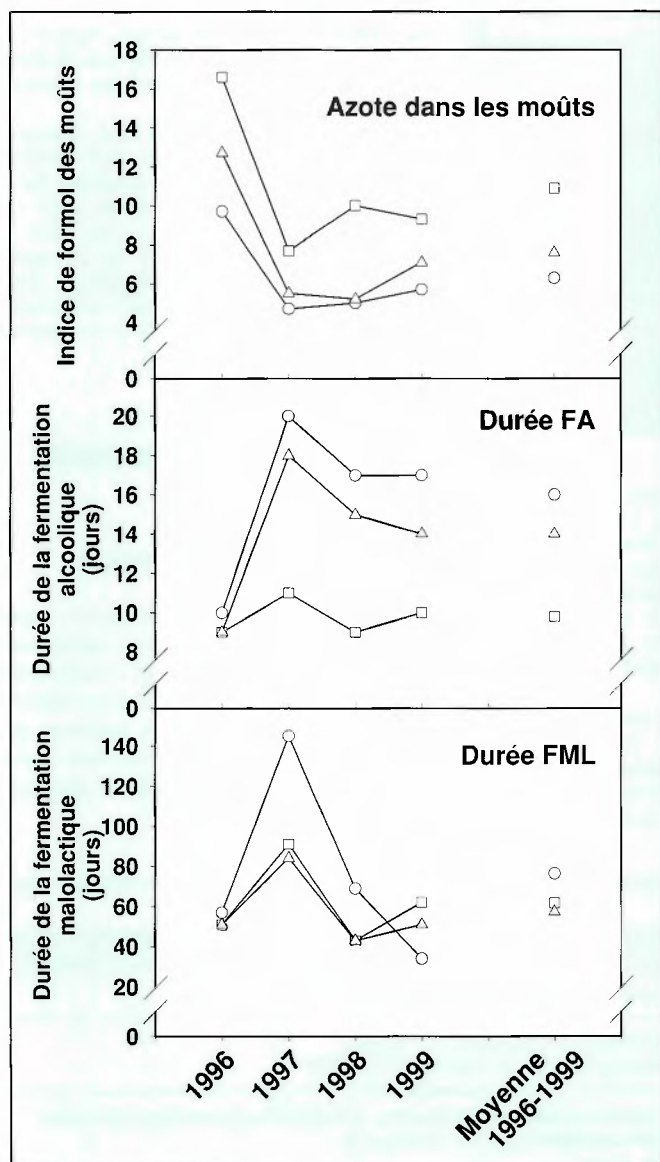
Code variante	Description
G	<ul style="list-style-type: none"> Graminées dans tous les interlignes
G + T sub	<ul style="list-style-type: none"> Graminées un interligne sur deux Trèfle souterrain un interligne sur deux
E	<ul style="list-style-type: none"> Enherbement diversifié (plantes à feuilles larges et légumineuses pérennes) dans tous les interlignes

¹Avec la collaboration technique de l'ensemble du personnel de la section de viticulture et d'œnologie.

Tableau 2. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Analyse des moûts et des vins, 1996-1999.

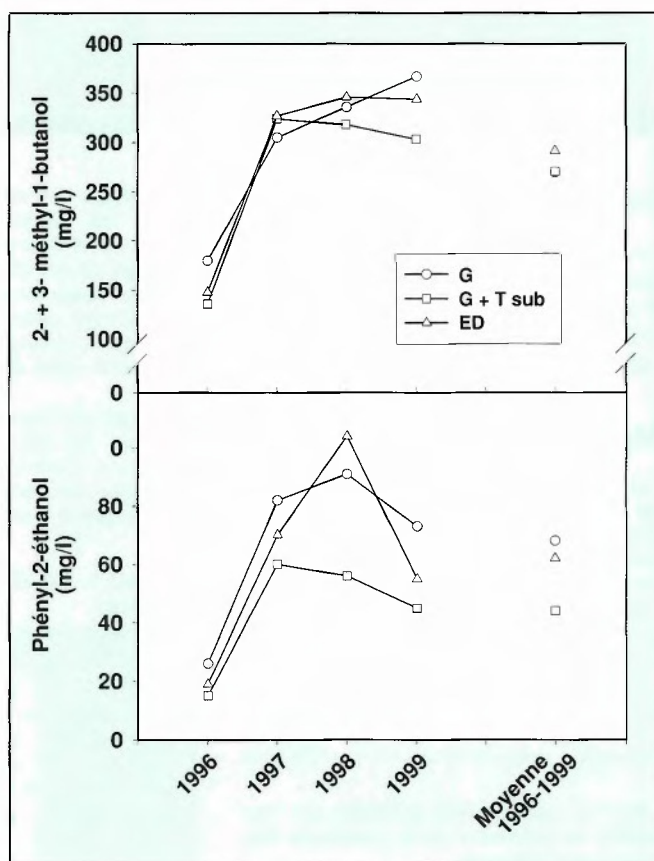
		1996			1997			1998			1999		
		G	G + T sub	ED	G	G + T sub	ED	G	G + T sub	ED	G	G + T sub	ED
MOÛTS	Réfractométrie (°Oe)	74,6	78,1	75,9	72,4	78,7	73,7	74,6	76,8	77,2	70,6	72,0	70,2
	Réfractométrie (% Brix)	18,1	18,9	18,4	17,6	17,9	17,9	18,1	18,6	18,7	17,2	17,5	17,1
	pH	3,32	3,32	3,28	3,28	3,34	3,33	3,37	3,47	3,40	3,37	3,40	3,35
	Acidité totale (g/l)	9,6	9,6	9,5	6,8	6,6	6,6	6,4	6,2	6,0	6,5	6,6	6,7
	Acide tartrique (g/l)	6,6	6,6	6,8	6,0	5,8	5,8	6,0	5,8	6,0	5,5	5,3	5,5
Acide malique (g/l)	6,0	6,0	5,8	3,4	3,5	3,4	3,0	3,2	2,7	3,4	3,7	3,5	
	Sucrage %	0,5	0,5	1,0	2,0	0,5	1,5	1,25	0,75	0,75	2,25	2,0	2,50
	Désacidification (g/l CaCO ₃)	0,8	0,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
VINS	Alcool (vol %)	11,3	11,3	11,3	10,9	11,1	11,4	11,4	11,4	11,3	11,3	11,4	11,4
	Extrait (g/l)	17,6	16,8	16,5	15,2	15,3	15,2	16,2	15,2	16,1	16,3	15,0	15,8
	Sucre (g/l)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
	pH	3,69	3,69	3,66	3,38	3,42	3,45	3,39	3,52	3,39	3,69	3,62	3,59
	Acidité totale* (g/l)	4,0	3,8	3,9	5,2	4,6	4,8	5,3	4,2	5,2	4,6	4,2	4,5
	Acidité volatile • (g/l)	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Acide tartrique (g/l)	1,3	1,3	1,3	1,8	1,6	1,4	2,0	1,4	1,8	1,0	1,2	1,3
	Acide malique (g/l)	0,03	0,06	0,06	0,06	0,05	0,11	0,4	0,03	0,2	0,3	0,1	0,2

* Exprimée en acide tartrique. • Exprimée en acide acétique.



◁ Fig. 1. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Indice de formol des moûts et durée des fermentations alcoolique (FA) et malolactique (FML), 1996-1999. G = graminées, G + T sub = graminées + trèfle souterrain, ED = enherbement diversifié.

▽ Fig. 2. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Teneur en 2- et 3-méthyl-1-butanol et en phényl-2-éthanol des vins en bouteilles, 1996-1999. G = graminées, G + T sub = graminées + trèfle souterrain, ED = enherbement diversifié.



Analyse des vins

Alcool, extrait, sucre (tabl. 2)

Tous les vins ont subi une fermentation alcoolique complète et présentent une teneur en sucres résiduels inférieure à 1 g/l. Les valeurs très homogènes des taux d'alcool reflètent la pratique de réajustage par chaptalisation des taux de sucre des moûts à un niveau standard après le débouillage. Les valeurs constatées pour l'extrait varient légèrement. La variante la plus fortement concurrencée en azote (G) présente trois années sur quatre la valeur la plus élevée. Cette tendance est difficile à interpréter.

pH, acidité totale, acidité tartrique et malique (tabl. 2)

Les taux d'acidité totale et tartrique des vins ont eu tendance à être un peu plus élevés pour les variantes G et ED, plus fortement concurrencées en azote. Ce phénomène a déjà été mis en évidence par MAIGRE *et al.* (1995) avec du Chasselas. Ces auteurs mettent notamment en relation ce phénomène avec des différences de richesse en potassium des moûts. La teneur en acide malique des vins a été également un peu plus élevée dans les variantes G et ED. Cette tendance peut être reliée à des fermentations malolactiques incomplètes, notamment en 1998 et en 1999. Ces différences n'ont influencé le pH des vins de manière perceptible qu'en 1998.

Teneur en azote des moûts et durée des fermentations alcoolique et malolactique

La teneur en azote des moûts (fig. 1) a été caractérisée par la détermination de l'indice de formol (AERNY, 1996). Les valeurs les plus élevées ont été enregistrées pour la variante avec trèfle souterrain (G + T sub) et les plus basses pour l'enherbement avec graminées pérennes (G). La variante avec enherbement diversifié (ED) prend une place intermédiaire. Ces observations sont en accord avec le comportement agronomique de la vigne (SPRING, 2001).

Mis à part la variante avec trèfle souterrain (G + T sub), qui dépasse en 1996 le seuil critique de 14, défini par LORENZINI (1996) pour l'indice de formol, l'ensemble des autres valeurs dénote un niveau faible à très faible d'azote dans les moûts.

Les différences de teneurs en azote des moûts ont fortement influencé la durée de la fermentation alcoolique (fig. 1). Les variantes le plus fortement carencées (G et ED) ont fermenté le plus longtemps. Ce phénomène est mentionné par de

nombreux auteurs (MAIGRE *et al.*, 1995; LORENZINI, 1996; LARCHEVÈQUE *et al.*, 1999; SAUVAGE *et al.*, 1998).

La durée de la fermentation malolactique (fig. 1) a été un peu plus longue en 1997 et en 1998 pour la variante avec graminées (G), la plus fortement carencée en azote. Cette fermentation est demeurée incomplète pour cette même variante en 1998 et en 1999 (tabl. 2). MAIGRE *et al.* (1995) signalent ce phénomène sur des lots de Chasselas provenant de variantes soumises à une forte concurrence hydro-azotée.

Alcools supérieurs

La figure 2 rend compte des teneurs en 2- et 3-méthyl-1-butanol ainsi qu'en phényl-2-éthanol dosées dans les vins. Les teneurs en 2- et 3-méthyl-1-butanol n'ont été que peu influencées par les variantes expérimentales. Les taux de phényl-2-éthanol permettent par contre une bonne discrimination des procédés. Les teneurs les plus élevées ont été observées dans la variante avec graminées (G) la plus concurrencée et les plus faibles dans la variante avec trèfle souterrain (G + T sub), la mieux alimentée en azote. Les vins issus de la variante

avec enherbement diversifié présentent, à l'exception du millésime 1998, des teneurs intermédiaires en phényl-2-éthanol. MAIGRE *et al.* (1995) signalent également, avec le cépage Chasselas, une diminution de la teneur en phényl-2-éthanol des vins avec des taux croissants d'azote dans les moûts.

Qualité gustative des vins

Dégustation des vins quelques semaines après la mise en bouteilles

La figure 3 résume la notation de quelques critères pour les années 1996 à 1999. Pour le millésime 1996, caractérisé par les taux d'azote dans les moûts les plus élevés (fig. 1), les différences ont été peu marquées et non significatives entre les vins. De 1997 à 1999, les vins de la variante avec trèfle souterrain (G + T sub), la moins carencée en azote, ont été préférés (note d'impression générale) à ceux de la variante avec graminées (G), la plus concurrencée. Les différences ont principalement porté sur la qualité des arômes et l'amertume. Les résultats obtenus pour

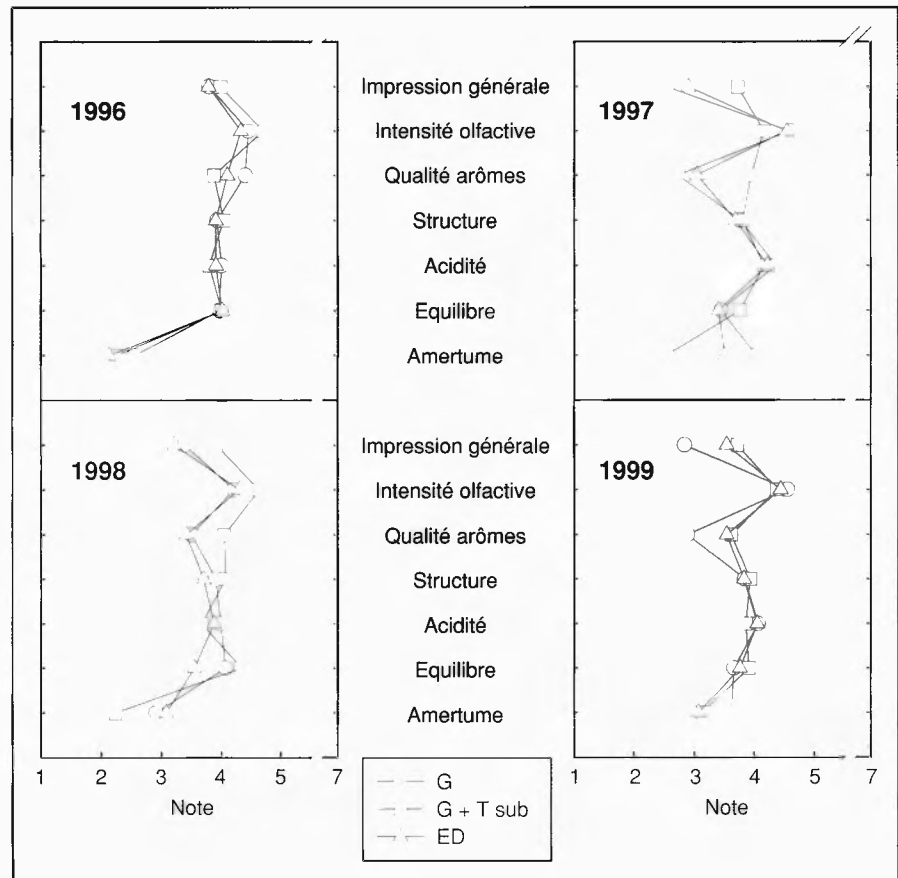


Fig. 3. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Résultats des dégustations effectuées quelques semaines après la mise en bouteilles, 1996-1999. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent). G = graminées, G + T sub = graminées + trèfle souterrain, ED = enherbement diversifié.

les vins de la variante avec enherbement diversifié (ED) ont été proches de ceux de la variante fortement concurrencée avec graminées (G) en 1997 et 1998 et de ceux du procédé avec trèfle souterrain (G + T sub) en 1999.

De nombreux auteurs signalent une dénaturation de la qualité des vins blancs issus de lots de raisins provenant de vignes soumises à une concurrence hydro-azotée excessive (CHRISTOPH *et al.*, 1995; MAIGRE *et al.*, 1995; RAPP, 1995; SCHWAB *et al.*, 1996; SPRING *et al.*, 1996; SCHWAB et PETERNEL, 1997; GESSNER *et al.*, 1998; LÖHNERTZ, 1998; SAUVAGE *et al.*, 1998; SPRING, 1998). Les principales modifications signalées portent sur la perte de la typicité variétale du bouquet, l'apparition de caractères aromatiques particuliers et de notes de réduction atypiques ainsi que sur l'augmentation de l'amertume et de l'astringence des vins.

Dégustation du 23 avril 2001

Le profil sensoriel des vins des millésimes 1996 à 1999 dégustés le 23 avril 2001 est présenté dans la figure 4. En complément des observations habituelles, une notation globale de l'intensité

des modifications liées au stress hydro-azoté de la vigne (arômes et caractères de réduction atypiques, amertume et astringence) a été introduite à cette occasion (note de caractère de «stress»).

Les résultats de cette dégustation confirment largement les observations effectuées peu de temps après la mise en bouteilles. Pour les années 1997 à 1999 où les conditions de stress hydro-azoté ont été les plus marquées (fig. 1), les différences concernant les critères de qualité des arômes, d'amertume et d'impression générale ont été perçues par les dégustateurs de manière encore plus nette que lors des dégustations précédentes.

Concernant la note globale d'appréciation du caractère de «stress», on peut remarquer que les vins de la variante avec trèfle souterrain (G + T sub) ont été systématiquement jugés moins entachés par ce problème.

Relation entre certains paramètres analytiques et les résultats de la dégustation des vins

Nous avons tenté d'établir des relations entre les résultats de la dégustation du 23 avril 2001 et certains critères analy-

tiques (azote foliaire, azote dans les moûts et teneur en phényl-2-éthanol des vins) connus comme indicateurs ou comme étant liés à l'intensité du stress hydro-azoté subi par la vigne (MAIGRE *et al.*, 1995; AERNY, 1996; LORENZINI, 1996; SPRING, 1996; SPRING, 1998).

Les critères organoleptiques retenus ont été ceux où des différences sont appa-

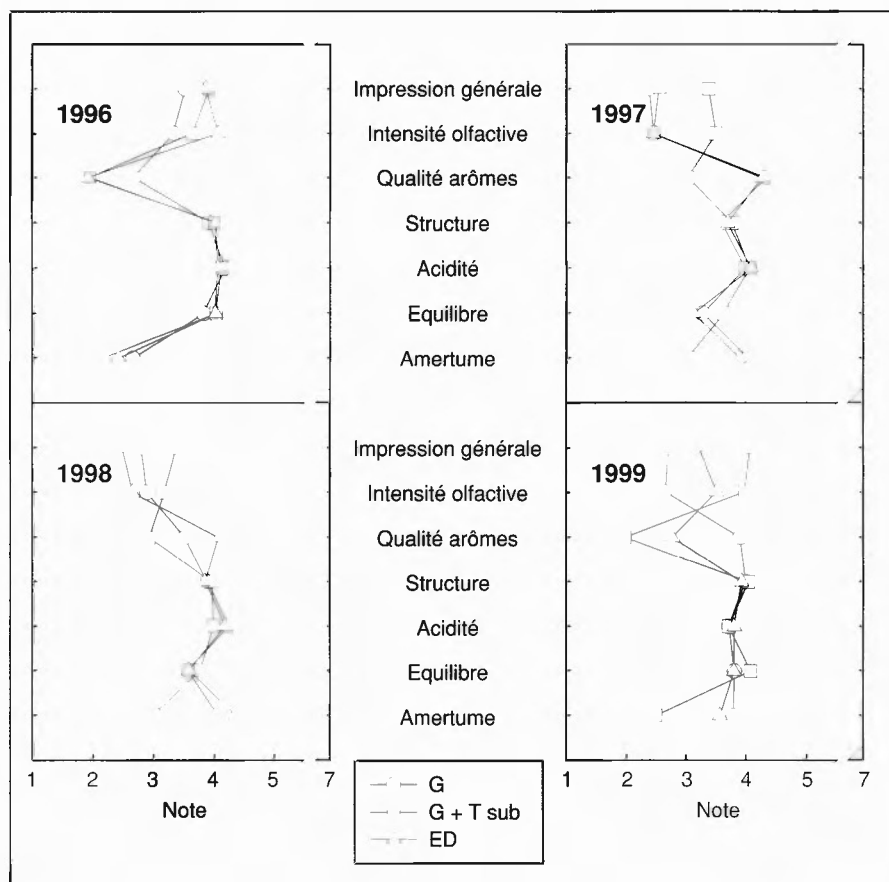


Fig. 4. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Résultats de la dégustation effectuée le 23 avril 2001 sur les millésimes 1996-1999. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent). G = graminées, G + T sub = graminées + trèfle souterrain, ED = enherbement diversifié.

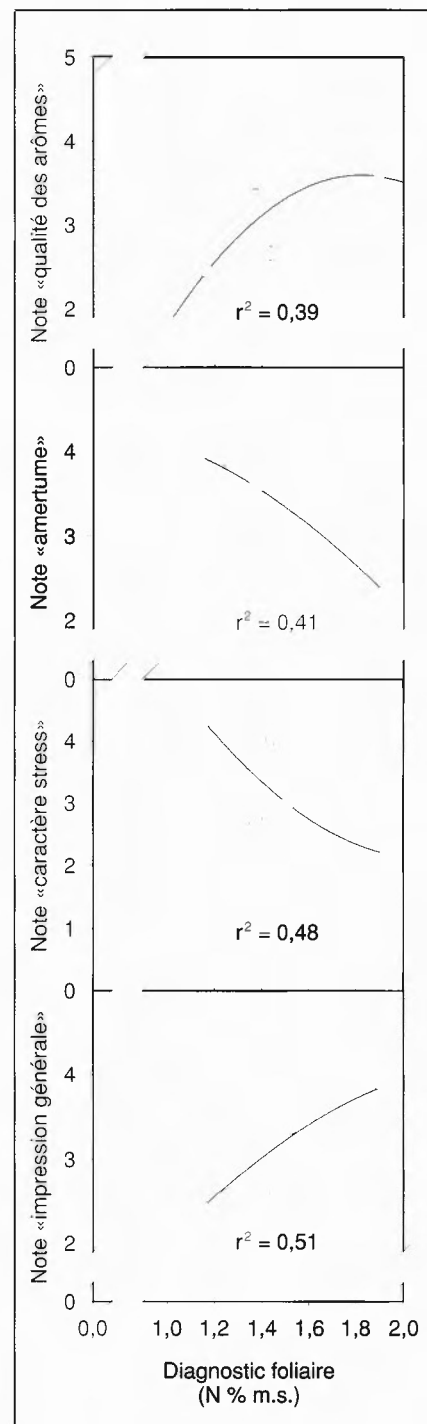


Fig. 5. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Relation entre la teneur en azote des feuilles à la véraison et l'appréciation organoleptique de quelques critères sur les millésimes 1996-1999. Dégustation du 23 avril 2001. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent).

rues entre les procédés, à savoir la note de qualité des arômes, d'amertume des vins, l'appréciation globale du caractère de «stress» et la note d'impression générale. Les figures 5, 6 et 7 représentent les relations établies entre ces paramètres et l'azote foliaire déterminé à la véraison, l'azote dans les moûts (indice de formol) et la teneur en phényl-2-

éthanol. Les corrélations entre les résultats de la dégustation et l'indice de formol des moûts sont excellentes et confirment en tous points la validité des seuils critiques proposés par LORENZINI (1996). Les relations établies entre la teneur en phényl-2-éthanol et l'appréciation gustative sont également très bonnes. Dans le cadre de cette ex-

périmentation, des teneurs élevées en phényl-2-éthanol dans les vins sont associées à l'intensité de caractères organoleptiques liés à un stress hydro-azoté (amertume marquée, perte de qualité des arômes).

Bibliographie

- AERNY J., 1996. Composés azotés des moûts et des vins. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 28 (3), 161-165.
- CHRISTOPH N., BAUER-CHRISTOPH C., GESSNER M., KÖHLER H. J., 1995. Die «Untypische Alterungsnote» im Wein. Teil 1: Untersuchungen zum Auftreten und zur sensorischen Charakterisierung der «Untypischen Alterungsnote». *Rebe u. Wein* 9, 350-356.
- GESSNER M., CHRISTOPH N., SIMAT T., 1998. Neue Erkenntnisse zur Bildung von Alterungsnoten im Wein. Actes du colloque Intervitis, Stuttgart, 12 mai 1998, 290-305.
- LARCHEVÊQUE C., CASANOVA A., DUPUCH V., 1998. Relation entre la fermentescibilité des moûts et la teneur en composés azotés. Influence d'une fumure azotée sur la nature et la concentration des principaux acides aminés des moûts d'une vigne de *Vitis vinifera* L. var. Muscadelle avec enherbement permanent. *J. Int. Sci. Vigne Vin* 32, 137-151.
- LÖHNERTZ O., 1998. Begrünung und Weinqualität in «Gesunder Boden durch Begrünung». Compte-rendu 5^e Symposium international «Technik im Weinbau». Stuttgart, 12-13 mai 1998, 101-112.
- LORENZINI F., 1996. Teneur en azote et fermentescibilité des moûts. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 27, 237-251.
- MAIGRE D., 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, 237-251.
- RAPP A., 1995. Die untypische Alterungsnote. *Der Deutsche Weinbau* 2, 21.
- SAUVAGE D., CROZIER P., DEPARDON S., 1998. Auswirkungen der ständigen Begrünung auf das Verhalten der Reben in Burgund. Versuch mit Chardonnay in «Gesunder Boden durch Begrünung». Compte-rendu 5^e Symposium international «Technik im Weinbau». Stuttgart, 12-13 mai 1998, 82-88.
- SCHWAB A. L., PETERNEL M., KÖHLER J., HERGEL K.-P., 1996. Die untypische Alterungsnote im Wein. *Rebe u. Wein* 6, 181-187.
- SCHWAB A. L., PETERNEL M., 1997. Untersuchung der Auswirkungen einer langjährigen Dauerbegrünung auf die Most- und Weinqualität unter fränkischen Boden- und Klimaverhältnissen. *Vitic. Enol. Sci.* 52 (1), 20-26.
- SPRING J.-L., VAUTIER Ph., 1996. Gestion de l'alimentation azotée des vignes de Chasselas en Suisse romande. XI. Kolloquium des internationalen Arbeitskreises «Begrünung im Weinbau», Kaltern, 28-31 août 1996, 179-183.
- SPRING J.-L., 1998. Choix du type d'enherbement et caractérisation de la concurrence azotée au moyen de différents indicateurs. XII. Kolloquium des internationalen Arbeitskreises «Begrünung im Weinbau», Vogtsburg-Oberrotweil, 26-29 août 1998, 19-27.
- SPRING J.-L., 2001. Influence du type d'enherbement sur le comportement de la vigne et la qualité des vins. Résultats d'un essai sur Chasselas dans le bassin lémanique. 1. Résultats agronomiques. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 33 (5), 253-260.

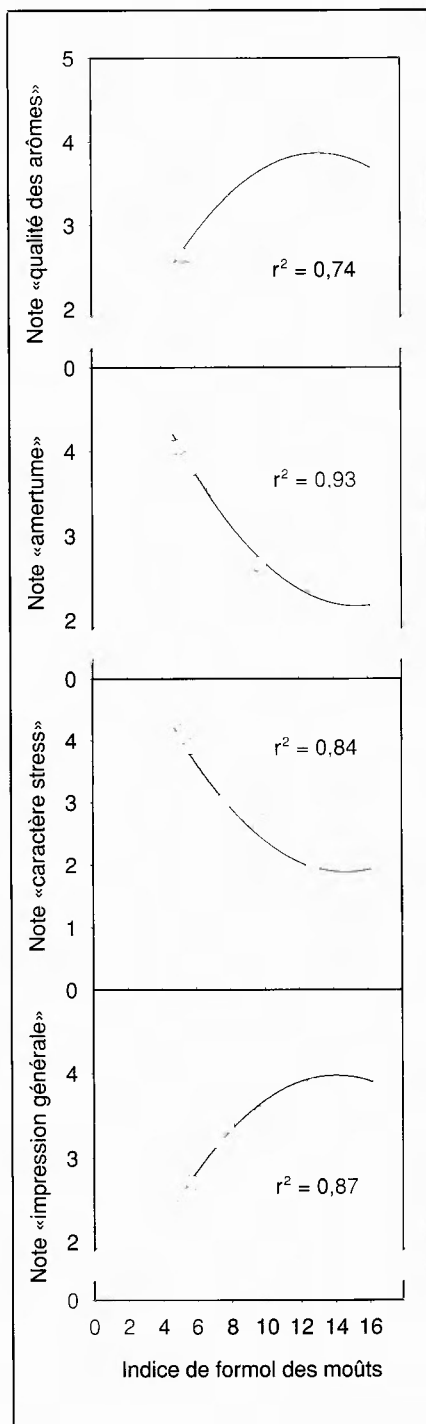


Fig. 6. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Relation entre l'indice de formol des moûts et l'appréciation organoleptique de quelques critères sur les millésimes 1996-1999. Dégustation du 23 avril 2001. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent).

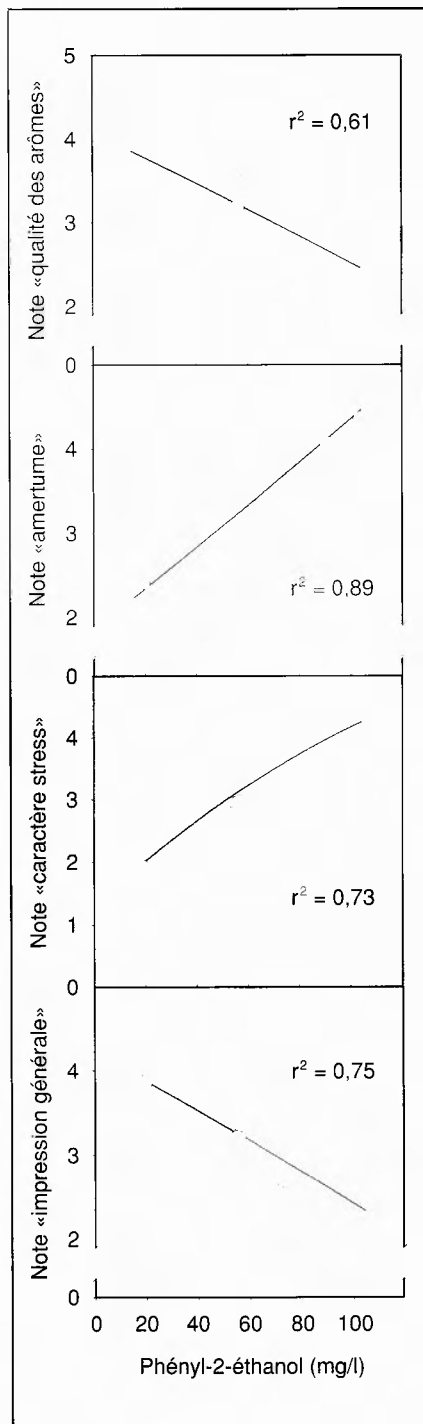


Fig. 7. Essai de types d'enherbement sur Chasselas à Pully. Relation entre la teneur en phényl-2-éthanol des vins et l'appréciation organoleptique de quelques critères sur les millésimes 1996-1999. Dégustation du 23 avril 2001. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent).

Conclusions

- ❑ L'utilisation de trèfle souterrain un interligne sur deux, par rapport au gazon à base de graminées pérennes dans tous les interlignes, a entraîné:
 - des teneurs en azote plus élevées dans les moûts
 - une fermentation alcoolique plus rapide
 - une fermentation malolactique plus rapide et plus complète sur certains millésimes
 - un taux d'acidité totale et tartrique légèrement plus bas dans les vins
 - une teneur en phényl-2-éthanol inférieure dans les vins
 - des vins mieux appréciés en dégustation, au bouquet plus fin et moins amers.
- ❑ La variante avec enherbement diversifié d'espèces pérennes a souvent obtenu des valeurs intermédiaires.
- ❑ L'appréciation organoleptique des vins basée sur certains critères a été assez étroitement corrélée avec les teneurs en azote foliaire et en azote dans les moûts, ainsi qu'avec la teneur en phényl-2-éthanol des vins.

Summary

Effect of surface cover on grapevine and wine quality. Results on Chasselas grape in the Lake of Geneva region. 2. Enological results

Field trials have been performed at the Swiss Federal Research Station of Changins (Pully) to study the management of nitrogen nutrients with different surface covers on Chasselas grape.

Compared to a perennial grass cover in each row, the use of underground clover (*Trifolium subterraneum*) each second row increased the nitrogen content of the musts, reduced the duration of alcoholic fermentation and improved wine qualities. A permanent cover with various botanical compositions showed intermediate effect.

Key words: grapevine, soil management, grass covering, *Trifolium subterraneum*, nitrogen competition, wine quality.

Zusammenfassung

Einfluss der Begrünungszusammensetzung auf das Verhalten der Rebe und auf die Weinqualität. Ergebnisse aus einem Versuch mit Gutedel im Genferseegebiet. 2. Oenologische Resultate

Auf dem Versuchsbetrieb der Forschungsanstalt Changins in Pully (VD) wurde ein Versuch durchgeführt, um die Steuerungsmöglichkeiten der Stickstoffernährung bei der Rebsorte Gutedel zu untersuchen. Die Verwendung vom Erdklee (*Trifolium subterraneum*) in jeder zweiten Gasse bewirkte im Vergleich zu einer Begrünung mit ausdauernden Gräsern in jeder Gasse, eine Erhöhung des Stickstoffgehaltes der Moste, eine Verkürzung der Gärung sowie eine Verbesserung der Weinqualität. Eine dritte Variante mit einer artenreichen Begrünung zeigte ein intermediäres Verhalten.

Riassunto

Influsso del tipo d'inerbimento sul comportamento della vite e la qualità del vino. Risultati di una prova eseguita su Chasselas nel bacino lemanico. 2. Risultati enologici

La prova è stata eseguita a Pully (VD) nel vigneto della Stazione di ricerche per la produzione vegetale di Changins con l'obiettivo di studiare le possibilità di gestire l'alimentazione azotata del vitigno Chasselas tramite la scelta di diversi tipi d'inerbimento. Rispetto all'inerbimento costituito da graminacee perenni praticato su tutte le interfile, l'utilizzazione di trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum*) intercalato un'interlinea su due permette di aumentare il tenore di azoto nel mosto, riducendo i tempi per la fermentazione alcolica e migliorando la qualità dei vini. Una variante costituita da un inerbimento permanente con composizione botanica diversificata e praticata su tutte le file ha dato dei risultati intermedi.

VITICULTEURS, pensez-y dès maintenant!

SIÈGE MOBILE PIVOTANT 360°



Ménagez votre dos!

- Hauteur réglable 360-490 mm
- Placet en plastique avec trous
- Hauteur du dossier 200 mm
- Tube pour fixation d'accessoires
- 3 roues ballons: Ø 260 mm
- Option: 4 roues, frein sur roue avant

BARRES DE PALISSAGE



Rationalisez vos effeuilles

- Palissez vos bois avec le système RM
- S'adapte sur tous les types de véhicules utilisés en viticulture
- Montage simple pouvant s'effectuer sur les porte-outils existants de vos machines

afiro

Fabrication et vente
AFIRO - 1170 AUBONNE
Tél. 021 821 11 00