Connaissance Vigne Vin, 1984, **18,** N° 2, 83-94.

INFLUENCE DE LA DENSITE DE PLANTATION ET DU MODE D'ENTRETIEN DU SOL SUR L'ALIMENTATION MINERALE DE LA VIGNE.

R. MORLAT *, Jacqueline ROBICHET *, Monique SIGOGNE *, M. REMOUE **
G. VENIN *, Huguette LEON *** et C. ASSELIN ***

Institut National de la Recherche Agronomique
* Station d'Agronomie, Angers
** Domaine expérimental viticole, Montreuil-Bellay
*** Station d'Œnologie, Angers

Les travaux menés depuis 1979 au domaine expérimental de Montreuil-Bellay ont été effectués dans un essai comprenant plusieurs densités de plantation, deux systèmes de conduite et deux modes d'entretien du sol. Le cépage étudié est le Chenin (sélection massale) greffé sur SO_4 planté en 1971, conduit en taille Guyot simple, palissé, avec une hauteur de tronc fixe (60 cm), un rapport hauteur de feuillage/écartement entre rangs constant et un niveau de charge identique par unité de surface.

Nous avons retenu quatre densités de plantation :

- deux espacements entre ceps sur la ligne : 1,10 m - 1,50 m
- deux écartements entre rangs : 1,80 m - 2,60 m

Ces quatre densités de plantation ont été étudiées selon deux modes d'entretien du sol (6 répétitions par traitement) :

- désherbage chimique intégral (D)
- enherbement permanent de l'interligne (ray-grass) (E).

Il faut rappeler que la densité de plantation 1,80 m x 1,10 m correspond au système de conduite traditionnel d'une grande partie du vignoble du Val de Loire, alors que celle à 2,60 m x 1,50 m se rapproche des vignes larges et hautes fréquentes en Anjou.

Le vignoble étudié est exposé sur une pente Sud et implanté dans un sol brun calcique argilisé issu de l'altération de marnes légèrement pyriteuses de l'Oxfordien.

La profondeur de sol *sensu stricto* (c'est-à-dire la couche ayant subi l'action de la pédogénèse) est variable et légèrement plus grande dans les parcelles du bloc enherbé. Elle est due à un replat anthropique que

souligne un ancien arrêt d'érosion (haie) et correspondrait aux limites du parcellaire antérieur.

Sur le plan agronomique, le sol lui-même est favorable à la vigne en raison d'une bonne structure des horizons d'altération et de réserves hydriques élevées. Il faut noter qu'à la base du profil, la roche-mère (marne en plaquettes) présente des zones de forte résistance à la pénétration qui peuvent gêner le cheminement des racines.

MATERIEL ET METHODES

I. — TECHNIQUES DE PRELEVEMENT

Feuilles : le prélèvement s'effectue à la véraison. La feuille prélevée est toujours celle opposée à la première grappe d'un sarment médian de la baguette. Six feuilles par séquence (ensemble de 3 souches consécutives) constituent l'échantillon d'un traitement. Rappelons que la fertilisation minérale est annuelle et identique dans tous les traitements (N : 40 unités/hectare ; $P_2 05$: 40 unités/hectare ; $K_2 0$: 80 unités/hectare).

Raisins : le jour de la vendange, 600 baies (6 répétitions de 100 baies) sont prélevées au hasard sur les ceps de chaque traitement.

II. — METHODES D'ANALYSES

• préparation des échantillons :

- les feuilles (limbes + pétioles) séchées à 60 ° C sont broyées finement ; une partie aliquote du broyat est minéralisée en vue des dosages.

- les moûts : une certaine quantité de jus de raisin, obtenue par broyage des baies au mixer, est évaporée puis minéralisée.

• dosage de l'azote par la méthode Kjeldahl. Les ions ammonium obtenus sont dosés par colorimétrie (formation d'un complexe coloré entre NH_4, le salicylate de sodium et le chlore en milieu alcalin).

• dosage du phosphore par colorimétrie (formation d'un complexe jaune : le phosphovanadomolybdate d'ammonium).

• dosage du potassium, sodium, calcium et magnésium par photométrie de flamme ; les deux premiers par émission et les derniers par absorption.

III. — RENDEMENT

Il est mesuré par pesée de la vendange sur des séquences de 10 souches par traitement.

IV. — TRAITEMENT DES DONNEES

L'analyse de la variance, à deux ou trois critères de classification, nous sert à comparer les moyennes de plusieurs populations pour mettre en évidence une différence significative. Nous donnons les tableaux des rapports des variances (test F) ; ces résultats sont complétés par une comparaison multiple des moyennes (méthode de NEWMAN et KEULS) au seuil de risque 5 % (DAGNELIE, 1975).

RESULTATS

I. — COMPOSITION MINERALE DES FEUILLES

Les données disponibles (tableau I) permettent de faire les constatations suivantes :

- pour les trois années étudiées, l'effet de la densité de plantation est beaucoup moins net que celui du mode d'entretien du sol ; ce dernier a une influence hautement significative sur la teneur en phosphore, magnésium et zinc.

- l'effet de la densité de plantation se manifeste sur le magnésium en 1980-1981 et le calcium en 1981-1982.

- une légère signification de la densité se retrouve sur le zinc.

- une forte interaction s'observe en 1980 et 1981 pour le magnésium.

- la teneur des feuilles en azote et potassium n'est pas influencée par les différentes densités de plantation.

Les résultats concernant le sodium ne sont pas présentés.

En comparant les moyennes nous constatons que l'enherbement permanent augmente les quantités de phosphore et de zinc dans les feuilles et ceci quelle que soit l'année. En 1982, les vignes larges (2,60 m x 1,50 m) possèdent les teneurs en calcium les plus élevées. Les vignes soumises à l'enherbement présentent les plus fortes teneurs en magnésium, mais une tendance à une diminution sous vignes larges conduites en enherbement se remarque.

En 1980, il nous a été possible d'étudier les effets espacements sur le rang et écartements entre rangs (tableau II). Pour le magnésium les faibles espacements (1,10 m) entraînent une augmentation de la teneur, tandis que les grands écartements élèvent le taux de zinc.

II. — COMPOSITION MINERALE DES MOUTS

Le tableau relatant les rapports de variance traitement/erreur (variable de SNEDECOR, tableau III) ainsi que ceux de comparaison des moyennes (tableaux IV et V) permettent les observations suivantes :

TABLEAU I

Comparaison multiple des moyennes - Feuilles 1980 - 1981 - 1982

1,80 m x 1,10 m D (1) ; 2,60 m x 1,50 m D (2) ; 1,80 m x 1,10 m E (3) ; 2,60 m x 1,50 m E (4)

Eléments minéraux	1980				1981				1982			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
N % MS	1,7 *a*	1,8 *a*	1,7 *a*	1,8 *a*	1,8 *a*	1,7 *a*	1,6 *a*	1,65 *a*	1,8 *a*	1,9 *a*	1,8 *a*	1,8 *a*
P % MS	0,16 *a*	0,20 *a*	0,25 *b*	0,28 *b*	0,36 *a*	0,30 *a*	0,55 *b*	0,57 *b*	0,43 *b*	0,31 *a*	0,64 *c*	0,69 *c*
K % MS	0,89 *b*	0,85 *a*	0,70 *a*	0,75 *a*	1,1 *a*	1,0 *a*	0,9 *a*	1,1 *a*	0,79 *a*	0,82 *a*	0,81 *a*	0,79 *a*
Ca % MS	3,1 *a*	3,2 *a*	3,4 *a*	3,4 *a*	3,6 *ab*	3,4 *a*	3,8 *b*	3,5 *ab*	3,7 *a*	4,2 *b*	3,9 *ab*	4,2 *ab*
Mg % MS	0,25 *a*	0,27 *a*	0,37 *b*	0,28 *a*	0,24 *b*	0,23 *a*	0,34 *d*	0,26 *c*	0,28 *a*	0,28 *a*	0,34 *b*	0,34 *b*
Zn ppm	55,5 *a*	82,5 *b*	77,5 *b*	79 *b*	38 *a*	41 *a*	44 *b*	47,3 *b*	59 *ab*	44 *a*	78 *b*	67 *b*
Mn ppm	131 *a*	213 *a*	181 *a*	160 *a*	75,3 *a*	78,3 *a*	79,3 *a*	77,5 *a*	139 *ab*	121 *a*	159 *b*	125 *ab*
Fe ppm	229 *a*	213 *a*	214 *a*	215 *a*	265 *a*	214 *a*	242 *a*	199 *a*	177 *ab*	132 *a*	229 *b*	197 *b*

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de risque 5 % (test NEWMANN et KEULS)

TABLEAU II

Comparaison multiple de moyennes - Feuilles 1980

1,80 m x 1,10 m D (1) ; 1,80 m x 1,50 m D (2) ; 2,60 m x 1,10 m D (3) ; 2,60 m x 1,50 m D (4) ; 1,80 m x 1,10 m E (5) ; 1,80 m x 1,50 m E (6) ; 2,60 m x 1,10 m E (7) ; 2,60 m x 1,50 m E (8).

Eléments minéraux	1	2	3	4	5	6	7	8
N % MS	1,69 *a*	1,86 *a*	1,84 *a*	1,78 *a*	1,69 *a*	1,82 *a*	1,75 *a*	1,80 *a*
P % MS	0,16 *a*	0,16 *a*	0,17 *a*	0,20 *ab*	0,25 *b*	0,27 *b*	0,24 *b*	0,28 *b*
K % MS	0,89 *a*	0,87 *a*	0,71 *a*	0,85 *a*	0,70 *a*	0,72 *a*	0,80 *a*	0,75 *a*
Ca % MS	3,11 *a*	3,01 *a*	3,1 *a*	3,22 *a*	3,41 *a*	3,12 *a*	2,92 *a*	3,37 *a*
Mg % MS	0,25 *a*	0,26 *a*	0,31 *b*	0,26 *a*	0,37 *c*	0,32 *b*	0,27 *ab*	0,28 *ab*
Zn ppm	55,5 *a*	50,5 *a*	93,8 *a*	82,5 *a*	77,5 *a*	72,3 *a*	169,2 *b*	79 *a*
Mn ppm	131,3 *a*	153 *a*	173,7 *a*	213 *a*	181 *a*	181,3 *a*	215,3 *a*	160 *a*
Fe ppm	228,6 *a*	226,0 *a*	225,6 *a*	212,7 *a*	414 *a*	244 *a*	91,7 *a*	214,8 *a*

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de risque 5 % (test NEWMANN et KEULS)

- pour les deux années disponibles (1980, 1981) la densité de plantation a une influence sur le magnésium et l'azote, tandis que le mode d'entretien agit très significativement sur l'azote, le phosphore et le magnésium.

- lorsque l'écartement des rangs passe de 1,80 m à 2,60 m, les teneurs en magnésium diminuent avec le désherbage tandis qu'elles croissent avec l'enherbement ; cela est confirmé par une interaction (tableau III).

- l'enherbement permanent diminue la teneur en azote mais augmente celle en phosphore, et plus faiblement celle en magnésium. Aucune influence n'est décelée pour le calcium, le potassium et les microéléments.

En 1980 et 1981, nous avons étudié les effets espacements, écartements et mode d'entretien. Pour l'azote, seuls sont disponibles les résultats de 1981. Avec le désherbage, les écartements de 2,60 m augmentent la quantité d'azote mais cet effet est diminué par l'enherbement.

TABLEAU III

Variable de SNEDECOR (Test F) - Moûts 1980 - 1981

1,80 m x 1,10 m D ; 2,60 m x 1,50 m D ; 1,80 m x 1,10 m E ; 2,60 m x 1,50 m E

Variable explicative		N	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn
Densité	1980	—	0,26	0,78	0,35	10,03**	—	—
	1981	15,91***	0,02	0,36	0,41	8,25**	0,37	0,10
Mode d'entretien	1980	—	31,01***	3,08	5,40*	28,93***	—	—
	1981	34,31***	18,26***	0,18	0,77	21,57***	2,44	2,95
Densité x entretien	1980	—	1,21	7,99*	0,03	11,0**	—	—
	1981	4,35*	9,02**	2,47	1,53	10,91**	0,45	0,54

* significatif à 5 % ** significatif à 1 % *** significatif à 1 %

TABLEAU IV

Comparaison multiple de moyennes - Moûts 1980 - 1981

1,80 m x 1,10 m D (1) ; 2,60 m x 1,50 m D (2) ; 1,80 m x 1,10 m E (3) ; 2,60 m x 1,50 m E (4)

Eléments minéraux	1980				1981			
	1	2	3	4	1	2	3	4
N mg/l	—	—	—	—	745 *b*	993 *c*	591,2 *a*	642,5 *ab*
P mg/l	90,5 *a*	88,6 *a*	105,2 *b*	110,4 *b*	153,2 *ab*	134,1 *a*	161,7 *b*	182,8 *c*
K g/l	1,38 *ab*	1,31 *a*	1,34 *a*	1,47 *b*	1,72 *a*	1,57 *a*	1,58 *a*	1,65 *a*
Ca mg/l	66,0 *a*	64,7 *a*	73,7 *a*	71,3 *a*	103,0 *a*	87,3 *a*	100,0 *a*	105,0 *a*
Mg mg/l	27,6 *b*	21,9 *a*	29,4 *b*	29,5 *b*	58,3 *a*	57,0 *a*	62,5 *a*	81,6 *b*
Zn mg/l	—	—	—	—	3,9 *a*	4,1 *a*	5,15 *a*	4,6 *a*
Fe mg/l	—	—	—	—	2,9 *b*	2,9 *a*	4,15 *a*	3,4 *a*

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de risque 5 % (test NEWMANN et KEULS)

TABLEAU V

Comparaison multiple des moyennes - Moûts 1980 - 1981

1,80 m x 1,10 m D (1) ; 1,80 m x 1,50 m D (2) ; 2,60 m x 1,10 m D (3) ; 2,60 m x 1,50 m D (4)
1,80 m x 1,10 m E (5) ; 1,80 m x 1,50 m E (6) ; 2,60 m x 1,10 m E (7) ; 2,60 m x 1,50 m E (8)

Eléments minéraux		1980								1981							
		1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
N	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	744 *a*	730 *a*	1060 *b*	992 *b*	591 *a*	625 *a*	642 *a*	668 *a*
P	mg/l	90 *a*	87 *a*	87 *a*	88 *a*	105 *b*	111 *b*	104 *b*	110 *b*	153 *b*	157 *bc*	156 *bc*	134 *a*	161 *bcd*	179 *cd*	177 *cd*	182 *d*
K	g/l	1,4 *ab*	1,3 *a*	1,4 *ab*	1,3 *a*	1,3 *a*	1,5 *b*	1,3 *a*	1,5 *b*	1,7 *a*	1,5 *a*	1,7 *a*	1,6 *a*	1,6 *a*	1,7 *a*	1,6 *a*	1,6 *a*
Ca	mg/l	66,0 *a*	68,8 *a*	65,7 *a*	64,7 *a*	73,7 *a*	69,7 *a*	64,0 *a*	71,3 *a*	103,0 *a*	97,0 *a*	100,3 *a*	87,3 *a*	100,0 *a*	94,0 *a*	83,7 *a*	105,0 *a*
Mg	mg/l	27,6 *b*	23,8 *ab*	26,2 *b*	21,9 *a*	29,4 *b*	28,5 *b*	25,6 *b*	29,5 *b*	58,3 *a*	62,3 *ab*	68,3 *abc*	57,0 *a*	62,5 *ab*	78,7 *cd*	73,3 *bcd*	81,7 *d*
Zn	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	3,9 *a*	6,0 *a*	3,8 *a*	4,1 *a*	5,15 *a*	6,25 *a*	4,9 *a*	4,6 *a*
Fe	mg/l	—	—	—	—	—	—	—	—	2,9 *a*	4,1 *a*	2,6 *a*	2,9 *a*	4,15 *a*	3,9 *a*	2,8 *a*	3,4 *a*

Les moyennes affectées de lettres différentes sont significativement différentes au seuil de risque 5 % (test NEWMANN et KEULS)

III. — RELATIONS FEUILLES - MOUTS

Il n'y a de relation qu'avec le phosphore et le potassium. Pour le premier élément il existe une relation linéaire globale obtenue en 1980 et 1981 :

$r = 0{,}958^{***}$ $n = 12$

P moût = 52,269 + 224,452 P feuilles

Pour le deuxième élément, le cœfficient de corrélation est moins bon :

$r = 0{,}737^{***}$

K moût = 0,774 + 0,795 K feuilles

mais si nous séparons enherbement et désherbage, les relations deviennent :

K moût = 0,852 + 0,753 K feuilles $r = 0{,}804^{*}$ $n = 6$ pour l'enherbement

K moût = 0,448 + 1,109 K feuilles $r = 0{,}836^{*}$ $n = 6$ pour désherbage

DISCUSSION

Quel que soit le climat de l'année, le mode d'entretien du sol a une influence plus marquée que la densité de plantation. L'enherbement permanent entraîne une augmentation significative de la teneur en phosphore et magnésium des feuilles et des moûts mais diminue la quantité d'azote des moûts.

TABLEAU VI

Surface foliaire et poids de raisin par souche en 1980

		Surface foliaire m^2/souche	Poids de raisin kg/souche
Désherbage	1,80 m x 1,10 m	1,82 ± 0,37	2,27
	2,60 m x 1,50 m	2,08 ± 0,63	4,14
Enherbement	1,80 m x 1,10 m	1,52 ± 0,52	2,62
	2,60 m x 1,50 m	2,27 ± 0,54	4,77

Ces résultats sont exprimés pour les feuilles en p. 100 ou ppm d'élément minéral par rapport à la matière sèche ou bien en mg par litre de moût. Mais le développement de l'appareil foliaire de la vigne varie assez largement selon la densité de plantation. De même, le rendement par souche (tableau VI) est significativement plus élevé dans les vignes à faible densité. La plante placée dans des conditions lui permettant un développement plus grand de son appareil aérien, et une production de raisin supérieure,

devrait pour maintenir la teneur en éléments minéraux de ses organes, en extraire plus que les vignes traditionnelles. L'extraction d'éléments minéraux est conditionnée par la richesse du sol et le développement de la partie absorbante du système racinaire dans les horizons de surface. La concentration en la plupart des éléments minéraux des feuilles et des moûts des vignes larges n'est pas différente de celle des vignes traditionnelles. A titre d'exemple, en exprimant les résultats de l'année 1980 en faisant intervenir la surface foliaire (tableau VI) (mesurée par la méthode CARBONNEAU, 1976) des différences entre vignes larges et étroites (en particulier avec l'enherbement) apparaissent surtout pour l'azote (4,09 contre 2,57), le phosphore (0,63 contre 0,38) et le calcium (7,68 contre 5,18). Ce mode de calcul donne une certaine image des quantités d'éléments minéraux disponibles dans l'appareil foliaire et met en évidence l'effet dépressif de la combinaison vigne étroite - enherbement. Ce phénomène est probablement à relier à une compétition racinaire vigne ray-grass dans les horizons de surface les plus riches, lesquels sont peu exploités dans ce cas par l'enracinement de la vigne (PINET, 1980 ; REMOUE et *al.*, 1981). L'augmentation de la concentration en azote des moûts dans les traitements désherbés (particulièrement en vigne large) pourrait être un facteur de qualité dans le cas de l'élaboration d'un vin de base pour effervescents. Bien que la teneur en azote ammoniacal n'ait pas été déterminée, on peut supposer à la suite de divers travaux (CASES, 1959 ; BIDAN, 1969) que la seconde fermentation en bouteilles est favorisée par une plus grande concentration du vin en azote total. L'effet négatif de l'enherbement sur la teneur en azote des moûts pourrait s'expliquer par le mécanisme évoqué précédemment et en conséquence par un déplacement de l'enracinement de la vigne dans les horizons intermédiaires du sol nettement moins pourvus en azote. En 1981, on observe une augmentation des teneurs en phosphore, calcium, magnésium et potassium des moûts, laquelle pourrait s'expliquer par la forte pluviométrie d'août (198 mm en 1981 contre 12 mm en 1980) qui aurait permis un fonctionnement des racines dans les horizons de surface.

De même, l'accroissement de la teneur en calcium des feuilles, en 1982, dans les vignes larges serait à relier à une sécheresse importante pendant une grande partie du cycle de végétation. L'enracinement plongeant des vignes larges, qui est très développé (MORLAT et *al.*, 1984), aurait assuré à partir des réserves hydriques de la roche-mère du sol (marne riche en carbonate de calcium) une large part de l'alimentation hydrique de la plante.

Les modifications des teneurs en éléments minéraux des feuilles par les divers traitements ne se répercutent pas forcément dans les moûts. Seules de bonnes corrélations sont obtenues pour le phosphore et le potassium. Certains auteurs (SCIENZA et *al.*, 1980) et nous-mêmes dans

un autre essai (LERAY, 1983) ont remarqué un maintien des corrélations à tous les stades de la chaîne d'absorption et de mobilisation du phosphore (sol-feuille ; feuille-moût ; moût-vin).

La faible influence de la densité de plantation sur la composition chimique des feuilles et des moûts dans cet essai pourrait s'expliquer par un resserrement trop important de la gamme étudiée (la densité varie de 2564 à 5051 pieds par hectare) et également par la richesse minérale du sol. Des expérimentations conduites dans des sols plus pauvres permettraient de mieux cerner cette influence.

RÉSUMÉ

Un essai situé dans le vignoble Saumurois (Montreuil-Bellay) compare plusieurs densités de plantation qui combinent deux écartements entre rangs (1,80 m - 2,60 m) et trois espacements sur le rang (1,10 m - 1,25 m - 1,50 m), dans le cadre de deux modes d'entretien du sol (désherbage chimique, enherbement permanent). Le cépage étudié est le Chenin greffé sur SO_4. La composition minérale des feuilles est déterminée sur des prélèvements effectués chaque année à la véraison, et celle des moûts, aux vendanges. Le mode d'entretien du sol a un effet supérieur à celui de la densité de plantation. L'enherbement permanent augmente la teneur en phosphore et magnésium des feuilles, tandis que les vignes larges possèdent des teneurs supérieures en zinc. Dans les moûts, modifications ne s'observent que pour le phosphore. L'enherbement diminue leur teneur en azote tandis que les vignes larges désherbées l'augmentent.

SUMMARY

Effect of planting density and soil cultivation practices on leaves and musts mineral status of vine.

In a field experiment started in 1971 at Montreuil-Bellay (Valley of Loire) several planting densities with « Chenin » vine grafted on SO_4 rootstock, were compared with two soil management treatments (chemical weed control and permanent grass cover). Every year, mineral composition of leaves and musts is determined. The permanent grass cover increases Mg and P concentrations of leaves while the Zn concentration of leaves increases in the low density vines. A good positive correlation between the P percentage of leaves ant this of musts is obtained. The permanent grass cover decreases the N concentration of musts while the low density vines with chemical control increase this percentage.

ZUSAMMENFASSUNG

Ein Versuch im Anbaugebiet Saumur (Montreuil-Bellay) vergleicht mehrere Pflanzdichten : zwei verschiedene Reihenabstände (1,80 m und 2,60 m) und drei verschiedene Abstände in der Reihe (1,10 m - 1,25 m - 1,50 m), sowie 2 Arten der Bodenbearbeitung (chemische Unkrautvernichtung - ständiger Graswuchs). Die untersuchte Rebsorte ist der Chenin, gepfropft auf SO_4. Die mineralische Beschaffenheit der Blätter wird jedes Jahr an Proben bestimmt, die zur Zeit der beginnenden Beerenreife genommen werden, die des Mostes zur Zeit der Lese. Die Art der Bodenbearbeitung hat einen stärkeren Einfluss als

die Pflanzdichte. Der ständige Graswuchs erhöht den Gehalt an Phosphor und Magnesium in den Blätterne, während breid gepflanzte Reben einen höheren Zinkgehalt haben. Im Most beobachtet man diese Veränderungen nur beim Phosphor. Der Stickstoffgehalt ist geringer bei grasbewachsenen Anlagen, während er sich bei breit gepflanzten und grasfreien Weinfeldern erhöht.

RESUMEN

Ensayos efectuados en el viñedo de Saumur (Montreuil-Bellay) comparan varias densidades de plantación obtenidas por dos diferentes distancias entre filas (1,80 m - 2,60 m) y tres separaciones distintas entre cepas de una misma fila (1,10 m - 1,25 m - 1,50 m), todo ello dentro de dos modos distintos de cultivo (desherbado químico o prado permanente). La variedad estudiada es el Chenin injertado sobre SO_4. Cada año se determina la composición mineral de las hojas recogidas por muestreo en el envero, y la de los mostos en vendimias El modo de cultivar el suelo tiene efectos más notables que la densidad de plantación. El prado permanente aumenta los contenidos en fósforo y magnesio de las hojas, mientras que las viñas de gran separacion entre cepas poseen concentraciones superiores en cinc. En los mostos sólo se observan las mismas modificaciones para el fósforo. La presencia de hierba disminuye el contenido en nitrógeno mientras que en los viñedos espaciados y desherbados aumenta.

RIASSUNTO

Una sperimentazione situata nel vigneto Saumurois (Montreuil-Bellay) confronta parecchie densità di piantata che combina due intervalli tra filari (1,80 m - 2,60 m) e tre distanze sul filare (1,10 m - 1,25 m - 1,50 m), nel quadro di due modi di mantenimento del suolo (diserbatura chimica, inerbimento permanente). Il vitigno studiato è il Chenin innestato su SO_4.

La composizione minerale delle foglie à determinata su prelevamenti effettuati ogni anno durante l'invaiatura e quella dei mosti durante la vendemmia. Il modo di mantenimento del suolo ha un effetto superiore a quello della densità di piantata. L'inerbimento permanente aumenta la quantità percentuale di fosforo e magnesio delle foglie, mentre le viti larghe hanno quantitâ percentuali superiore in zinco. Nei mosti, ie stesse modificazfoni si osservano soltanto per il fosforo. L'inerbimento diminuisce la quantità percentuale in azoto mentre i viti larghi diserbate aumentano questa quantità percentuale in azoto.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIDAN P., 1969. Procédés d'élaboration, technologie et caractéristiques des vins mousseux. *Bull. O.I.V.*, **42**, 455, 34-52.

CARBONNEAU A., 1976. Analyse de la croissance des feuilles du sarment de la vigne : estimation de la surface foliaire par échantillonnage. *Connaissance Vigne Vin*, **10**, N° 2, 141-159.

CASES P.Y., 1959. Essai de sélection de levures pour un vin mousseux naturel. Thèse n° 41, Toulouse, 79 p.

DAGNELIE P., 1975. *Théorie et méthode statistique. Applications agronomiques*, vol. 2, 451 p.

LERAY Evelyne, 1983. Composition minérale des feuilles, des moûts et des vins avec le cépage Cabernet franc planté dans différents terroirs. Mémoire de stage I.U.T. Chimie, Le Mans, 16 p. + annexes.

MORLAT R., REMOUE M., et PINET P. Influence de la densité de plantation et du mode d'entretien du sol sur l'enracinement d'un peuplement de vigne planté en milieu édaphique favorable. Agronomie (à paraître, 1984).

PINET P., 1980. Influence de la densité de plantation et du mode d'entretien du sol sur le système racinaire d'un peuplement de vigne et sur quelques propriétés physico-chimiques du sol. Mémoire de fin d'études, ENITA Bordeaux.

REMOUE M., MORLAT R. et PINET P., 1981. Influence de la densité de plantation et du mode de conduite sur le développement et les caractéristiques d'un peuplement de vigne dans le Val de Loire. Mémoire ATP intraclonale chez les végétaux ligneux, 11 p. + annexes.

SCIENZA A., FREGONI M. et BOSELI M., 1980. Rapporti tra origine geologica del terreno e composizione polifenolica del vino di « Schiava » in Alto Adige. *Ricerca viticola ed enologica,* III, 39-43.