

## Remarques sur la relation degré alcoolique-rendement chez la vigne

par

C. PLAN, CATHERINE ANIZAN, P. GALZY et J. NIGOND

### Observations on the relation between alcoholic degree and yield of grapevines

**S u m m a r y .** — The relation between alcoholic degree and yield has been studied for the vine. In the conditions of the study, a correlation is not observed between these two factors.

### Introduction

Depuis les remarquables travaux de RAVAZ (1908), il est très généralement admis qu'il existe une corrélation négative entre le rendement et le degré alcoolique du vin. Les expériences de RAVAZ montraient qu'en faisant varier la charge il était possible de faire varier à la fois rendement et degré alcoolique: dans ces conditions très particulières, une corrélation négative apparaît entre rendement et degré alcoolique.

Malheureusement, la notion de corrélation négative entre degré alcoolique et rendement a été étendue abusivement à des situations très différentes. Il est courant d'entendre affirmer que des sols riches et productifs ne peuvent donner des vins riches en alcool et de qualité comparable à ceux produits par des terroirs pauvres et caillouteux. A notre connaissance, il n'existe aucune expérimentation sérieuse permettant une telle affirmation.

Le but du travail présenté ici est d'étudier les variations du degré alcoolique du vin en fonction du rendement dans des conditions normales de la pratique viticole.

### Matériel et Méthodes

Nous avons étudié 51 terroirs situés dans le département de l'Hérault pendant 22 ans (1954 à 1975). Dans tous les cas, nous avons pris comme rendement la valeur moyenne des rendements de la commune ce qui représente, selon le cas, 100 à 4 500 hectares. Pour le degré alcoolique, nous utilisons le degré moyen du vin fait des caves coopératives correspondantes, ce qui représente des échantillons variant de 30 000 à 160 000 hl.

En général, la cave coopérative traite la quasi totalité du vignoble de la commune.

Il n'y a pas cependant une superposition absolue entre le vignoble d'une commune et le vignoble contrôlé par la cave coopérative: l'erreur ainsi commise qui ne peut être que faible est largement compensée par l'importance des échantillons.

Nous remercions le service statistique de la Direction de l'Agriculture de l'Hérault et les Directeurs de caves coopératives qui ont bien voulu nous ouvrir leurs archives.

### Résultats Expérimentaux

#### I. Influence des variations climatiques annuelles sur le rendement et le degré alcoolique

Dans un premier temps, nous avons étudié l'influence des conditions particulières de chaque année sur le rendement et le degré alcoolique. La Figure 1 présente, pour les 22 années étudiées, les valeurs moyennes du rendement (abscisse) et du degré alcoolique (ordonnée). Il nous a paru possible d'effectuer ces moyennes car les 51 terroirs étudiés sont tous situés dans la zone viticole d'un même département, l'Hérault. Ainsi, chaque point du graphique représente la production de 52 000 hectares environ.

Il apparaît sur la Figure 1 que les degrés alcooliques peuvent être élevés les années où le rendement est exceptionnellement bon (1973—1974). Inversement, il arrive (1963) que rendement et degré alcoolique soient très faibles l'un et l'autre;

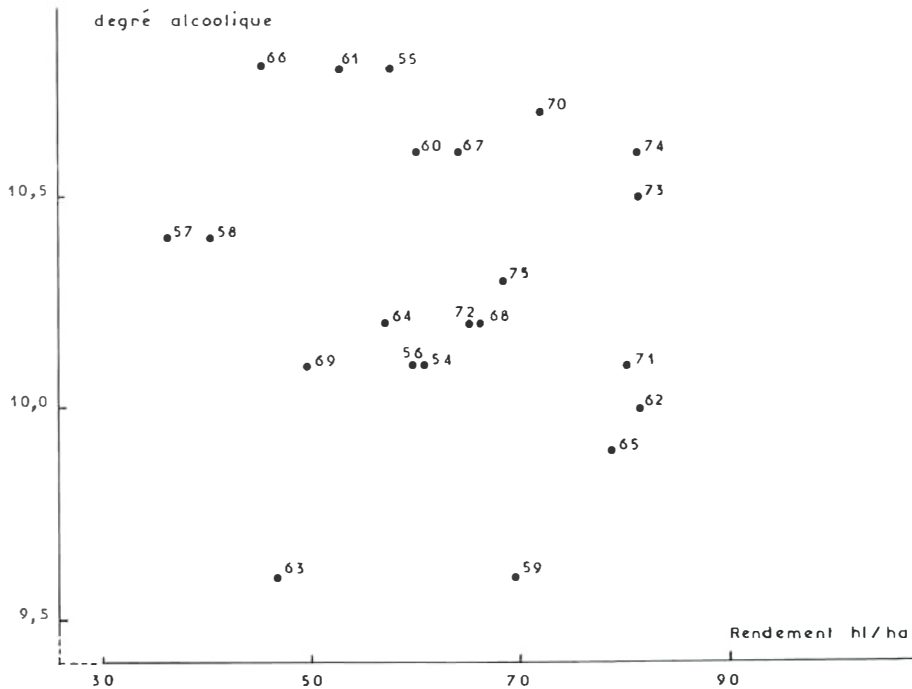


Fig. 1: Etude de la relation degré alcoolique/rendement. Influence du climat de l'année. Chaque point du graphique représente les valeurs moyennes obtenues une année donnée. Abscisse: rendement en hl/ha. Ordonnée: degré alcoolique.

Relation alcoholic degree/yield. Influence of the annual climate. Each point of the graph represents the mean values obtained during one year. Absciss: Yield in hl/ha. Ordinate: Alcoholic degree.

l'année 1963 a été caractérisée par de fortes gelées. Il ne semble pas qu'il y ait un lien entre degré alcoolique et rendement.

Pour affiner l'analyse, nous avons étudié la corrélation degré/rendement pour chacun des 51 terroirs pris séparément, en utilisant les degrés alcooliques et les rendements moyens des 22 années étudiées. Les coefficients de corrélation obtenus varient de  $-0,54$  (CAUSSE et VEYRAN) à  $+0,43$  (PRADES LE LEZ). Il n'y a donc pas de corrélation significative degré alcoolique/rendement. Le calcul des droites de régression donne des pentes très faibles; les valeurs extrêmes sont:

Pour la commune de LAURENS:

degré alcoolique =  $-0,03 \times$  rendement hl/ha + 12

Pour la commune de PEROLS:

degré alcoolique =  $+0,009 \times$  rendement hl/ha + 9,95

Dans un terroir déterminé, le rendement peut varier considérablement en fonction des conditions générales de l'année:

— MARSILLARGUES: 38 hl/ha (1956) à 140 hl/ha (1962)

— ST BAUZILLE DE PUTOIS: 15 hl/ha (1963) à 95 hl/ha (1974)

LA LIVINIÈRE: 27 hl/ha (1958) à 73 hl/ha (1973)

ST MARTIN DE LONDRES: 21 hl/ha (1956) à 91 hl/ha (1973).

Par contre, le degré alcoolique varie beaucoup moins:

MARSILLARGUES: 8 ° 6 (1959) à 10 ° 65 (1972)

ST BAUZILLE DE PUTOIS: 8 ° 5 (1963) à 10 ° 8 (1955 et 1957)

— LA LIVINIÈRE: 10 ° 5 (1972) à 12 ° 1 (1970)

— ST MARTIN DE LONDRES: 9 ° (1963 — 1968 — 1969) à 10 ° 6 (1973).

Les conditions climatiques de l'année ont donc beaucoup plus d'influence sur le rendement que sur le degré alcoolique. Cette situation n'est peut être pas la même dans les vignobles nordiques où la vigne ne se trouve pas dans des conditions favorables. Mais en Languedoc, il semble que les conditions climatiques nécessaires à une bonne maturation sont pratiquement toujours réalisées.

## II. Influence du terroir sur le rendement et le degré alcoolique

Dans un deuxième temps, nous avons étudié l'influence du terroir. La Figure 2 présente, pour les 51 communes étudiées, les valeurs moyennes du rendement et du degré alcoolique (moyenne des 22 années étudiées).

Le rendement varie plus en fonction du terroir qu'en fonction de l'année: 47,5 hl/ha à ST BAUZILLE DE PUTOIS, 92,5 hl/ha à MARSILLARGUES. Il en est de même pour le degré alcoolique qui varie de 9 ° 6 à MARSILLARGUES et à ST MARTIN DE LONDRES jusqu'à 11 ° 4 à LA LIVINIÈRE. Mais ici encore le degré alcoolique varie beaucoup moins que le rendement. Il n'apparaît pas de corrélation significative entre degré alcoolique et rendement.

Nous avons cherché à éliminer les variations dues au climat de l'année qui peuvent interférer et augmenter la fluctuation des résultats. Nous avons donc étudié la corrélation degré alcoolique/rendement en utilisant les valeurs obtenues dans les 51 terroirs étudiés chaque année séparément. Nous avons ainsi calculé 22 droites de régression correspondant à chacune des 22 années étudiées. Les coefficients de corrélation obtenus varient de  $-0,61$  (1954) à  $+0,32$  (1963). Il n'y a donc pas de corrélation significative entre degré alcoolique et rendement. Les valeurs extrêmes obtenues pour les pentes des droites de régression correspondent aux années:

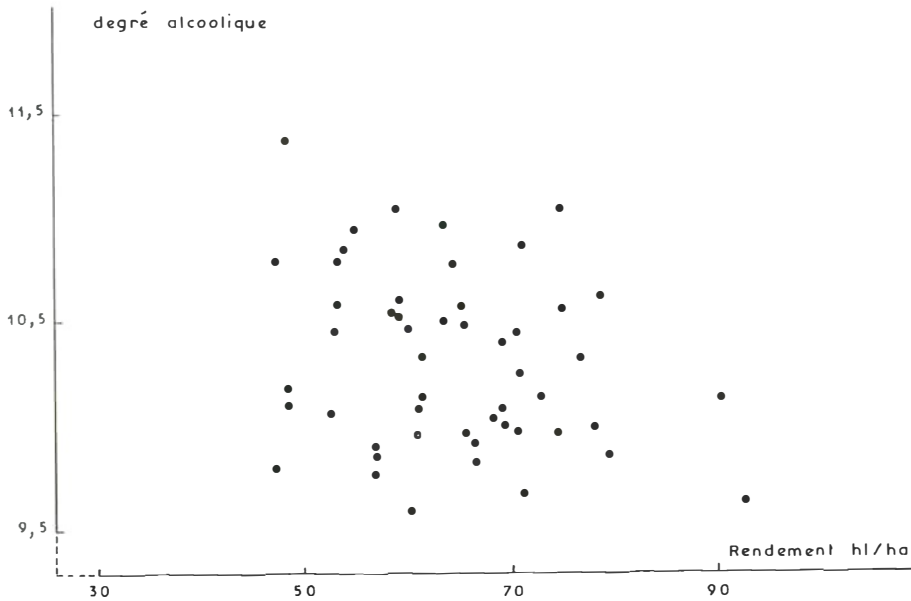


Fig. 2: Etude de la relation degré alcoolique/rendement. Influence du terroir. Chaque point du graphique représente un terroir: valeurs moyennes calculées sur 22 ans. Abscisses: rendement en hl/ha. Ordonnées: degré alcoolique.

Relation alcoholic degree/yield. Influence of the area. Each point of the graph represents one area. Mean values calculated over 22 years. Absciss: Yield in hl/ha. Ordinate: Alcoholic degree.

$$1958 - \text{degré alcoolique} = -0,034 \times \text{rendement hl/ha} + 11,9$$

$$1963 - \text{degré alcoolique} = +0,015 \times \text{rendement hl/ha} + 8,8$$

Pourtant des différences importantes apparaissent entre les valeurs moyennes correspondant aux divers terroirs.

Citons quelques exemples:

— LA LIVINIÈRE: 59 hl/ha — 10 ° 55

— POUZOLLES: 76 hl/ha — 11 ° 05

— ABEILLIAN: 90 hl/ha — 10 ° 10

— ST BAUZILLE DE PUTOIS: 47,5 hl/ha — 9 ° 8.

Il est évident que ces divers terroirs ont des valeurs viticoles actuelles très différentes. Cependant, la valeur économique d'une production n'est pas toujours le reflet exact de la valeur intrinsèque du terroir. Par exemple, à MARSILLARGUES, la production moyenne de 1954 à 1963 était 87 hl/ha — 9 ° 45; il a suffi de retarder d'une huitaine de jours la date d'ouverture de la cave pour le début des vendanges pour que la production devienne 96 hl/ha — 9 ° 8 (moyenne des années 1966 à 1975). L'utilisation comme cépage dominant d'un cépage précoce, l'aramon, a permis cette opération fructueuse à la fois sur le plan du degré alcoolique et de la quantité. Par contre, de nombreux vignobles de coteaux ont été trop plantés, ces dernières années, de carrignan, cépage beaucoup trop tardif pour certaines zones du bas Languedoc.

D'autres différences observées entre terroirs s'expliquent par l'encépagement actuel. L'encépagement de LA LIVINIÈRE par exemple comprend outre le carrignan (55%), des cépages donnant des degrés alcooliques élevés et une bonne qualité tels que le grenache (20%), le cinsault (10%), l'alicante Bouschet (10%) et le Terret gris. Cet encépagement assez caractéristique du Minervois explique en partie la qualité exceptionnelle rencontrée dans ce terroir.

Une étude sérieuse des principaux terroirs de l'Hérault, qui n'a jamais été réalisée jusqu'à présent, devrait permettre d'améliorer à la fois la qualité des vins, le rendement et, en définitive, la rentabilité du vignoble. En prenant les données actuelles, il est tout de même possible de dégager des zones à vocations très diverses. La comparaison de ces terroirs montre qu'il n'y a pas de relation entre rendement et degré alcoolique.

### Discussion

L'augmentation de la charge (nombre de bourgeons laissés à la taille) provoque une augmentation du rendement et une baisse, relativement moins importante, du degré alcoolique. Les résultats de RAVAZ (1908) illustrent bien ce phénomène (Tableau 1). Dans cette expérience, la charge a varié dans des limites considérables: certaines

Tableau 1

Relation degré alcoolique/rendement. Influence de la charge d'après RAVAZ (1908)  
Relation alcoholic degree/yield. Influence of the charge according to RAVAZ (1908)

Nombre de grappes/souche	Production en kg/souche	Degré alcoolique	Acidité totale en g H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /l
2,4	1,508	10,9	4,92
4,0	1,983	10,6	5,01
7,4	1,833	9,4	5,27
16,5	4,833	8,1	5,47
19,2	4,433	7,7	5,94
21,4	5,045	7,4	6,49

souches n'ont pratiquement pas été taillées alors que d'autres ont subi une taille sévère et même traumatisante; si nécessaire, des grappes ont même été enlevées peu après le débourrement. L'interprétation de ces résultats est simple. Ils montrent l'importance de la taille et de la conduite de la vigne. Cependant, pour un terroir donné, la charge ne peut varier que dans des limites raisonnables: trop faible, elle ne conduit qu'à un rendement insuffisant pour assurer la rentabilité de l'exploitation; trop forte, elle provoque la brunissure (RAVAZ 1904), une chute du degré alcoolique et, parfois même, du rendement. Mais il ne faut pas tirer de ce type d'expérience des conclusions hâtives sur la relation degré alcoolique/rendement.

Les variations climatiques de l'année ont une influence importante sur le rendement, plus faible sur le degré alcoolique. De toute façon, il n'y a pas de corrélation significative entre les variations de ces deux paramètres. Les facteurs du climat n'exercent pas le même type d'influence sur la maturation et sur le rendement. En

outre, il ne faut pas oublier que la sortie, élément essentiel du déterminisme du rendement, est contrôlée par les conditions de l'année précédente. Cet aspect des phénomènes fera l'objet d'une prochaine note. Mais ces résultats suggèrent une hypothèse: il est possible que la production de glucides par la plante soit, pour une grande part, contrôlée par la sortie. Ainsi, dans un milieu donné (sol et climat), avec un système de taille et une charge définis, un cépage doit pouvoir donner un degré alcoolique précis, sensiblement constant quelle que soit l'importance de la récolte. Seule, une étude d'écophysiologie permettrait de vérifier une telle hypothèse. Mais on ne peut négliger le fait que la production de sucre d'une vigne peut varier dans des proportions considérables alors que le degré alcoolique varie très peu. Citons deux exemples: le Tableau 2 donne, pour MARSILLARGUES et MONTARNAUD, les produc-

T a b l e a u 2  
Exemples de variations annuelles de la récolte  
Examples of the annual changes in yield and alcoholic production

Terroir	Année	Rendement hl/ha	Degré alcoolique	Production hl alc. pur/ha
Marsillargues	1956	38	9 " 7	3,7
	1962	140	9 " 2	12,8
Montarnaud	1963	18	8 " 0	1,5
	1975	90	9 " 0	8,1

tions extrêmes correspondant à la meilleure et à la plus mauvaise année. Il apparaît qu'à MONTARNAUD, la production de sucre dans la vendange (exprimée en hl d'alcool pur) peut varier dans le rapport de 1 à 5,5 alors que le degré alcoolique ne varie que très faiblement et augmente d'ailleurs en même temps que le rendement. A MARSILLARGUES, la production de sucre augmente dans la proportion de 1 à 3,4 alors que le degré alcoolique ne présente qu'une baisse négligeable. Il est naturellement possible d'objecter que les années 1956 et 1963 étaient des années de gelées, il est possible de trouver entre 2 années normales sans accident climatique, une variation dans le rapport 2 de la production de sucre sans que le degré alcoolique évolue notablement.

Les terroirs aptes à donner des rendements élevés ne sont pas nécessairement ceux qui donnent de faibles degrés alcooliques. En fait, il semble que rendement et degré alcoolique soient deux caractéristiques pratiquement indépendantes d'un terroir viticole.

En définitive, si le degré alcoolique baisse en même temps que le rendement monte sous l'influence d'une modification de la charge, il ne semble pas y avoir de corrélation négative entre degré alcoolique et rendement lorsque le facteur variable étudié est le climat de l'année ou le terroir, la charge demeurant dans tous les cas «raisonnable».

### Sommaire

La relation entre degré alcoolique et rendement a été étudiée chez la vigne. Dans les conditions étudiées, il n'apparaît pas de corrélation.

**Références Bibliographiques**

- RAVAZ, L., 1904: La brunissure de la vigne. Coulet et Fils, Editeurs, Montpellier.  
— — , 1908: Influence des opérations culturales sur la végétation et la production de la vigne.  
Ann. ENSAM T.VIII. F IV Avril 1909, 231—291.

*Eingegangen am 2. 12. 1976*

C. PLAN  
CATHERINE ANIZAN  
P. GALZY  
Laboratoire de Recherche de la Chaire  
de Génétique et Microbiologie  
Institut National de la Recherche Agronomique  
Centre de Recherches Agronomiques de Montpellier  
34060 Montpellier Cedex

J. NIGOND  
Laboratoire de Bioclimatologie des Plantes Pérennes  
Université de Clermont-Ferrand  
BP 29  
63170 Aubière  
France