

INFLUENCE DU TERROIR SUR LA COMPOSITION PHENOLIQUE DES RAISINS ET DES VINS : L'OBSERVATOIRE GRENACHE

THE INFLUENCE OF THE SOIL ON THE PHENOLIC COMPOSITION OF BOTH GRAPES AND WINES : "THE GRENACHE OBSERVATORY"

PUECH C.⁽¹⁾, ORMIERES J-F.⁽¹⁾, SIPP C.⁽²⁾, JACQUET O.⁽³⁾, RIOU C.⁽¹⁾

⁽¹⁾ Service Technique d'Inter Rhône

cpuech@inter-rhone.com

jformieres@inter-rhone.com

criou@institut-rhodanien.com

⁽²⁾ Syndicat Général des Vignerons Réunis des Côtes du Rhône

⁽³⁾ Chambre d'Agriculture du Vaucluse

Institut Rhodanien, 2260 Route du Grès, 84000 Orange, France.

Mots clés : terroir, anthocyanes, tanins, Grenache noir

Key words: soil, anthocyanins, tannins, Grenache

RESUME

La composition fine des raisins de Grenache noir est mal connue. Il est généralement admis une certaine variabilité de comportement de ce cépage qui se manifeste principalement sur la couleur des vins. De nombreux facteurs peuvent être à l'origine de cette variabilité : matériel végétal, pratiques culturales, types de vinification et terroir. Un travail de recherche concernant ce cépage a été engagé dans la Vallée du Rhône.

L'étude a pour but de juger le comportement de ce cépage dans différentes situations pédo-climatiques. La couleur et les tanins des raisins et des vins issus des différents terroirs caractéristiques de la Vallée du Rhône sont analysés. L'utilisation de techniques analytiques performantes (C.L.H.P.) nous permet d'étudier dans le détail la composition anthocyanique des vins.

Cette communication fait état des résultats relatifs à la couleur et aux tanins (analyses en spectrophotométrie UV-Visible) des raisins issus de douze parcelles du dispositif « Observatoire Grenache » sur quatre millésimes consécutifs. Cette étude nous a permis de mettre en évidence l'influence des millésimes sur les teneurs en anthocyanes (de 0.5 à 1.3 g/kg) et en tanins (de 6.2 à 11.5 g/kg), mais surtout l'impact du « terroir » sur les concentrations totales en polyphénols des raisins. La caractérisation fine, par Chromatographie Liquide Haute Performance, des vins correspondants confirme l'analyse des raisins, montrant également de fortes variations de la quantité globale en anthocyanes. Par contre, la nature et la structure des 7 anthocyanes dosées semblent peu affectées par le millésime et l'effet terroir. Le « profil anthocyanique » ainsi obtenu sur les vins reste caractéristique du cépage Grenache noir, quel que soit le millésime ou le terroir.

ABSTRACT

The detailed composition of the Grenache vine variety is not well known. A slight variability in the nature of this vine variety is generally accepted which principally appears on the color of the wine. Many factors can be the source of this variability like the vegetal material, the growing cultural practices, the type of winemaking and soil. A research work concerning this vine variety has started in the Rhone Valley.

The purpose of this study is to evaluate the vine variety behavior placed in various pedo-climatic conditions. The color and the tannins of both wines and grapes, from various characteristic soils of the Rhone Valley, are analysed. The use of performing analytical techniques (H.P.L.C.) provides us a way to study with great detail the anthocyanic composition of the wines.

This presentation states results associated with the color and the tannins (UV-visible spectrophotometry analysis) of grapes, coming from twelve lots of the "Grenache Observatory" over four consecutive vintages. Thanks to this study, we were able to point out the influence of the vintage on the concentration of both anthocyanins (from 0.5 to 1.3 g/kg) and tannins (from 6.2 to 11.5 g/kg) and even more, it showed the impact of the soil on the total polyphenol concentration of the grape. A detailed analysis by High Performance Liquid Chromatography, of the corresponding wines, confirms the grapes analysis, which shows consequent variation of the global anthocyanin quantity. However, the nature and the structure of the 7 analysed anthocyanins do not seem to be significantly dependent on either the vintage or the soil. The obtained anthocyanic profile of the wines still remains specific to the black grenache vine variety and it does not depend on the vintage or the soil.

INTRODUCTION

Le cépage Grenache noir est largement représenté dans les appellations de la Vallée du Rhône. Il participe directement à la qualité et à la typicité des vins des Côtes du Rhône par son originalité et sa représentativité. La palette aromatique variée et les caractères de rondeur et de souplesse qu'il confère aux vins sont appréciés. Cependant, son potentiel en couleur et en tanins est jugé faible, notamment lorsqu'il est comparé aux deux autres principaux cépages de la Vallée du Rhône : la Syrah et le Mourvèdre.

Il est généralement admis une certaine variabilité de comportement de ce cépage qui se manifeste principalement sur la couleur des vins, même si elle semble se porter plus globalement sur l'ensemble des polyphénols. De nombreux facteurs peuvent être à l'origine de cette variabilité : matériel végétal, pratiques culturelles, type de vinification et terroir.

La composition fine des raisins et des vins de Grenache noir est peu connue et mérite d'être approfondie, en particulier dans le domaine des composés phénoliques. Aussi un travail de recherche concernant ce cépage a été engagé dans la Vallée du Rhône en 1995 dont l'un des objectifs est de mieux connaître l'incidence des terroirs les plus fréquemment rencontrés dans le vignoble rhodanien sur la composition polyphénolique du cépage Grenache. Ce travail fait suite aux premiers résultats obtenus dans le cadre de l'Observatoire Grenache (MASSON *et al.*, 1998).

MATERIEL ET METHODES

Douze parcelles de cépage Grenache issues du dispositif expérimental « Observatoire Grenache » et représentatives des principaux terroirs de la Vallée du Rhône sont prises en compte pour cette expérimentation (VAUDOUR *et al*, 1996). Cinq types de sols sont représentés :

- sols caillouteux calcaires avec argiles en surface (parcelles 103, 412, 597, 736)
- sols sableux profonds à faible capacité d'échange cationique (parcelles 235, 638, 652, 789, 840)
- sols acides caillouteux, riches en fer et argileux en profondeur (parcelle 383)
- sols marneux (parcelle 562)
- sols caillouteux riches en matière organique et à réserve utile faible (parcelle 986)

Les parcelles présentent des conditions climatiques et pédologiques différentes mais des caractéristiques agronomiques similaires : matériel végétal, densité, taille et âge. Soixante kilogrammes de raisins récoltés à maturité sont vinifiés à l'échelle pilote, dans des conditions standards.

Différents dosages des pellicules de raisins par chromatographie liquide haute performance (C.L.H.P.) sont utilisés pour l'étude de leur composition polyphénolique. Les anthocyanes et les flavonols sont dosés simultanément (BROSSAUD, 1994). Les flavanols polymères sont caractérisés et dosés par la méthode de thioacidolyse (SOUQUET *et al*, 1996). Une méthode d'évaluation rapide des polyphénols est aussi mise en œuvre sur les raisins (LAMADON, 1995) et les vins (BLOUIN, 1992). Un spectrophotomètre UV-Visible est utilisé pour effectuer ces mesures.

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Etude du potentiel polyphénolique du Grenache noir

1.1. Effets terroir et millésime sur le potentiel polyphénolique des raisins

Le potentiel polyphénolique des raisins issus des différentes parcelles de l'Observatoire Grenache est déterminé par la méthode d'évaluation rapide pendant quatre millésimes. La synthèse de ces résultats est présentée dans le tableau 1.

Le potentiel moyen en anthocyanes des raisins de Grenache noir est identique pour les millésimes 1996, 1998 et 1999. Par contre il est inférieur pour le millésime 1997, où les conditions météorologiques furent particulières. Les teneurs en composés phénoliques totaux se scindent en deux groupes qui regroupent chacun deux millésimes successifs. Les teneurs les plus élevées sont obtenues pour les millésimes 1998 et 1999. Inversement, les teneurs les plus basses sont trouvées pour les millésimes 1996 et 1997.

Même s'il y a des similitudes inter millésimes au niveau des teneurs moyennes en composés phénoliques, on observe une variation importante, intra millésime, des teneurs en anthocyanes et en composés phénoliques totaux. Le terroir a donc une forte incidence sur la composition polyphénolique des raisins. La variation la plus importante, pour un même millésime, est de 3 (1996) en ce qui concerne les teneurs en anthocyanes. Les teneurs en tanins, même si elles oscillent de façon moins importante que les teneurs en anthocyanes, varient du simple au double (1999).

1.2. Effets terroir et millésime sur le potentiel polyphénolique des vins

Les raisins issus des différentes parcelles de l'Observatoire Grenache sont vinifiés à l'échelle pilote.

L'indice de polyphénols totaux, la teneur en anthocyanes et l'intensité colorante sont mesurés. Le tableau 2 regroupe le bilan des résultats obtenus pour les millésimes 1996 à 1999.

Les résultats obtenus sont cohérents avec les prévisions du potentiel phénolique des raisins. En effet, c'est lors du millésime 1997 que les valeurs obtenues, sur ces 3 paramètres, sont les plus basses, ce qui est aussi le cas sur raisins. Les millésimes 1998 et 1999 ont des valeurs sensiblement voisines en ce qui concerne l'Indice de Polyphénols Totaux et l'intensité colorante.

Une classification des parcelles en fonction de la couleur des vins est possible grâce à des traitements statistiques. Une classification ascendante hiérarchique (C.A.H.), basée sur les mesures d'intensité colorante et les teneurs en anthocyanes est réalisée pour les 4 millésimes. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 3.

Les parcelles sont scindées en 3 classes de couleur, bien distinctes les unes des autres :

- Classe A : parcelles donnant des vins très colorés. Leur teneur moyenne en anthocyanes est de 350 mg/l pour les 4 millésimes et l'intensité colorante moyenne varie de 10 à 5.9 suivant les millésimes.
- Classe B : parcelles pour lesquelles les vins sont moyennement colorés.
- Classe C : parcelles produisant des vins peu colorés. Ils sont pauvres en anthocyanes (de 185 à 240 mg/l en moyenne) et présentent une intensité colorante faible (3 tous millésimes confondus).

Les classes formées pour les 4 millésimes sont très semblables entre elles. Seules 3 parcelles changent de classe. La parcelle 412 est en classe C pour le millésime 1998, alors qu'elle est en classe B pour les 3 autres. La parcelle 562 se comporte de la même façon que la parcelle précédente mais passe de la classe A à la classe B pour le millésime 1998. La parcelle 597 est dans la classe C pour les millésimes 1996 et 1997, et dans la classe B pour les millésimes 1998 et 1999.

Les changements de classe ne se font que d'une classe à celle qui lui est immédiatement supérieure ou inférieure.

L'altitude des parcelles composant l'Observatoire Grenache est relevée et connue. Une analyse des corrélations (tableau 4) montre que l'altitude est corrélée à la teneur en anthocyanes des vins pour les millésimes 1996 et 1997. En ce qui concerne les millésimes 1998 et 1999, cette corrélation n'est pas significative. Cela peut s'expliquer par le fait que ces deux millésimes sont plus chauds, avec peu de pluie. Dans ces conditions, l'altitude n'est pas discriminante car elle n'est pas un facteur limitant. La corrélation est du même type en ce qui concerne les anthocyanes et le pH.

2. Etude de la composition polyphénolique du Grenache noir

Durant le millésime 1995 une étude de la composition polyphénolique (anthocyanes, flavonols et flavan-3-ols ou tanins) des pellicules de raisins a été menée.

2.1. Effet terroir sur la composition en anthocyanes des raisins

L'analyse des pellicules de raisins par C.L.H.P. permet d'identifier 7 anthocyanes libres qui sont, par ordre d'élution : 3-glucoside de delphinidol (Dp Glc), 3-glucoside de cyanidol (Cy Glc), 3-glucoside de pétunidol (Pt Glc), 3-glucoside de péonidol (Pn Glc), 3-glucoside de malvidol (Mv Glc), 3-acétylglucoside de malvidol (Mv A-Glc), 3-coumaroylglucoside de malvidol (Mv C-Glc). Le tableau 5 présente les concentrations moyennes en anthocyanes obtenues ainsi que leur proportion relative pour les 12 parcelles.

L'anthocyane majoritaire est le 3-glucoside de malvidol, qui représente en moyenne 51% de la somme totale des anthocyanes. Ce composé est également majoritaire dans d'autres cépages mais dans des proportions inférieures. Cette proportion varie peu en fonction des parcelles. Les teneurs en anthocyanes des pellicules de raisins de Grenache noir sont peu élevées et inférieures à d'autres cépages tels la Syrah, le Cabernet Sauvignon (MAZZA et MINIATTI, 1993) ou le Cabernet franc (RIGAUD *et al*, 1995). Ces concentrations totales en anthocyanes sont très variables en fonction de la provenance du raisin et fluctuent du simple au double (de 483 à 868 mg/kg de baies). Les différences de composition enregistrées paraissent être d'ordre quantitatif et non qualitatif. En effet, la proportion de chaque anthocyane est proche d'une parcelle à l'autre.

2.2. Effet terroir sur la composition en flavonols des raisins

Les flavonols des pellicules de raisins sont dosés par C.L.H.P. Cinq flavonols sont dosés, dont deux sont coélus : 3-glucoside de myricétol (My Glc), 3-glucoside de quercétol (Qu Glc) coélus avec le 3-glucuronide de quercétol (Qu Glu), 3-glucoside de kaempférol (Ka Glc), 3-glucoside d'isorhamnétol (Is Glc). Les résultats relatifs à cette analyse sont présentés dans le tableau 6.

Les pellicules de cépage Grenache noir ont des teneurs en flavonols particulièrement faibles par rapport à d'autres cépages, comme le Cabernet franc où les concentrations sont plus de trois fois supérieures (BROSSAUD, 1994). Ceci confirme les observations relatives aux anthocyanes déjà mentionnées. Le pourcentage de chaque flavonol est quasiment identique sur les 12 parcelles.

2.3. Effet terroir sur la composition en tanins des raisins

Le dosage des tanins de la pellicule de raisins se fait après thioacidolyse de l'extrait. Les résultats sont présentés dans le tableau 7.

Les tanins contenus dans les pellicules de raisin sont en concentration élevée et variable, avec une moyenne de 2058 mg/kg baies. Par contre le Degré de Polymérisation moyen (DPM), les proportions de procyanidols galloylés et de prodelphinidols sont relativement stables suivant les parcelles. Ces données structurales sont cohérentes avec celles obtenues pour le Cabernet franc, le Cabernet sauvignon et la Syrah (MOUTOUNET *et al*, 1996).

2.4. Effet terroir sur la composition en anthocyanes des vins

Si nous comparons les teneurs en anthocyanes libres obtenues avec la méthode de CLHP et les teneurs en anthocyanes totales sur vin (dosage par spectrophotométrie UV-Visible) nous parvenons à une bonne corrélation linéaire ($R^2=0.96$) significative au seuil de 0.1%. Les deux méthodes sont donc tout à fait comparables en ce qui concerne le dosage des anthocyanes.

La figure 1 présente les teneurs totales en anthocyanes libres et les teneurs en malvidine-3-glucoside de 11 vins de Grenache pour le millésime 1997.

Les concentrations totales en anthocyanes d'un vin à l'autre sont très différentes. Elles varient de 73 à 212 mg/l, soit une variation du simple au triple. A l'inverse, la proportion en 3-glucoside de malvidol est relativement stable et comprise entre 74 et 80% de la teneur totale en anthocyanes libres. L'incidence du terroir sur la composition en anthocyanes des vins de Grenache noir est donc essentiellement d'ordre quantitatif.

CONCLUSION

Les travaux décrits dans cet article permettent de caractériser plus finement la composition polyphénolique des raisins et des vins de Grenache. Le millésime influe sur les teneurs totales en composés phénoliques. Quel que soit le terroir, cette composition reste constante (proportion des anthocyanes et des flavonols non fluctuante) mais avec des teneurs très différentes. Le 3-glucoside de malvidol est l'anthocyane majoritaire, sur raisins et sur vins, et ce quelle que soit la parcelle. Le terroir a donc un effet sur les polyphénols d'ordre quantitatif et non qualitatif.

BIBLIOGRAPHIE

- BLOUIN J., 1992. Dosage des anthocyanes, *Techniques d'analyses des moûts et des vins*. Dujardin Salleron Ed., Paris, 332 p.
- BROSSAUD F., 1994. Composition polyphénolique de la baie de Cabernet franc : effet terroir. *Rapport de D.E.A.*, Montpellier, 29 p.
- LAMADON F., 1995. Protocole pour l'évaluation de la richesse polyphénolique des raisins. *Revue des œnologues* 76, 37-39.
- MASSON G., PUECH C., BREMOND L-M., BERUD F., LURTON L., 1998. Observatoire Grenache en vallée du Rhône : incidence du terroir sur la composition polyphénolique des raisins et des vins. *Symposium International « Territorio & Vino »*, Sienne, 19-24 mai 1998.
- MAZZA G., MINIATTI E., 1993. Grapes. Anthocyanins fruits, vegetables and grains. Ed C.R.C. Press. Boca Raton, Ann Arbor, London and Tokyo, 149-199.
- MOUTOUNET M., RIGAUD J., SOUQUET J-M., CHEYNIER V., 1996. Caractérisation structurale des tanins de la baie de raisin. *Bulletin de l'O.I.V.*, 783-784, 433-443.
- RIGAUD J., CHEYNIER V., ASSELIN C., BROSSAUD F., MOUTOUNET M., 1995. Caractérisation des flavonoïdes de la baie de raisin : application à une étude de terroir. *Compte rendu du 5^{ème} Symposium International d'Œnologie de Bordeaux*, 15-17 juin 1995, 137-140.
- SOUQUET J-M., CHEYNIER V., BROSSAUD F., MOUTOUNET M., 1996. Polymeric proanthocyanidins from grape skins. *Phytochemistry*, 43, 2, 509-512.
- VAUDOUR E., BREMOND L-M., LURTON L., 1996. Observatoire Grenache en Vallée du Rhône. *Colloque International des "Terroirs Viticoles"*, Angers, 17-18 juillet 1996.

	1996		1997		1998		1999	
	anthocyanes	C.P.T	anthocyanes	C.P.T	anthocyanes	C.P.T	anthocyanes	C.P.T
Moyenne	0,8	8,6	0,7	8,7	0,8	9,4	0,8	9,2
Minimum	0,5	7	0,4	6,6	0,6	7,4	0,5	6,2
Maximum	1,3	10,8	1,1	10,3	0,9	10,8	1,3	11,5
C.V. (%)	38	12	29	12	16	11	34	15

Tableau 1 : teneurs en anthocyanes et en composés phénoliques totaux (C.P.T.) en g/kg de baies des raisins à maturité de Grenache noir issus de 12 parcelles de l'Observatoire Grenache.

		1996	1997	1998	1999
IPT	minimum	31	30	38	37
	maximum	55	44	58	52
	moyenne	40	36	47	43
anthocyanes	minimum	169	178	181	192
	maximum	492	337	392	411
	moyenne	287	263	272	263
IC	minimum	2	2,1	2,8	3,05
	maximum	11	6	10,4	8,07
	moyenne	4,5	3,7	5,5	5,1

Tableau 2 : teneurs en anthocyanes (mg/l), indice de polyphénols totaux et intensité colorante des vins de Grenache issus de 12 parcelles de l'Observatoire Grenache.

	1996	1997	1998	1999
103	A	A	A	A
235	A	A	A	A
638	A	A	A	A
562	A	A	B	A
652	B	B	B	B
840	B	B	B	B
412	B	B	C	B
597	C	C	B	B
383	C	C	C	C
736	C	C	C	C
789	C	C	C	C
986	C	C	C	C

Tableau 3 : appartenance des 12 parcelles aux 3 classes A, B et C définies en fonction des paramètres de couleur.

	1996		1997		1998		1999	
	altitude	pH	altitude	pH	altitude	pH	altitude	pH
Anthocyanes	0,84***	-0,71*	0,83**	-0,47	0,30	-0,37	0,29	-0,01
nuance	-0,65*	0,93***	-0,74**	0,96***	-0,73**	0,92***	-0,61*	0,87***

Tableau 4 : Incidence de l'altitude des parcelles et du pH des vins de l'Observatoire Grenache sur la teneur en anthocyanes et la nuance des vins. Corrélation significative au seuil de 0.1%(***), 1% (**), 5% (*).

	Dp Glc	Cy Glc	Pt Glc	Pn Glc	Mv Glc	Mv A-Glc	Mv C-Glc	Somme
Anthocyanes	56	14	62	105	333	18	59	647
proportion (%)	9	2	10	16	51	3	9	100

Tableau 5 : moyenne des teneurs en anthocyanes (mg/kg de baies) et proportion de chaque anthocyane pour 12 parcelles de l'Observatoire Grenache (millésime 1995).

	My Glc	Qu Glc+Qu Glu	Ka Glc	Is Glc	Somme
Flavonols	17	30	4,4	6,9	59
proportion (%)	29	51	8	12	100

Tableau 6 : moyenne des teneurs en flavonols (mg/kg de baies) et proportion de chacun d'eux sur 12 parcelles de l'Observatoire Grenache (millésime 1995).

	Teneur	Degré de polymérisation	procyanidols galloylés (%)	prodelphinidols (%)
Tanins	2058	36,1	9,0	27,6

Tableau 7 : moyenne des teneurs en tanins (mg/kg de baies) et des données structurales de 12 parcelles de l'Observatoire Grenache (millésime 1995).

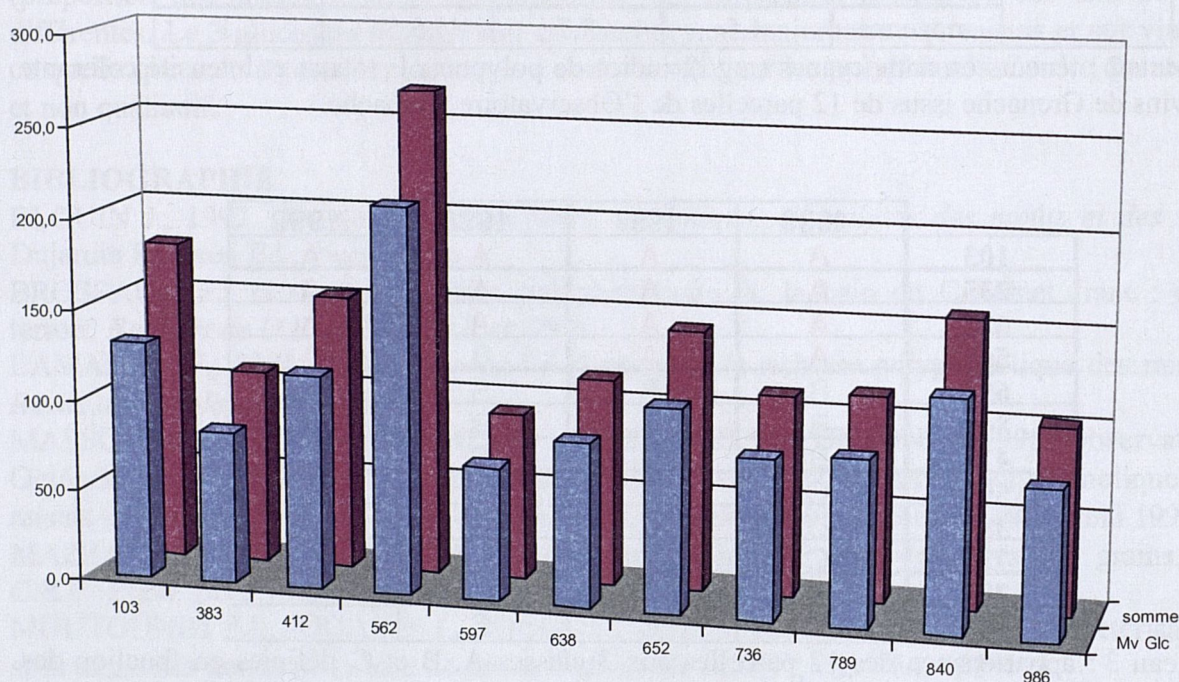


Figure 1 : Teneurs en 3-glucoside de malvidol et en anthocyanes libres totales (mg/l) de 11 vins issus de l'Observatoire Grenache (millésime 1997)