

Evaluation des aptitudes œnologiques des raisins rouges avec l'étude de certains nouveaux indices de maturité phénolique

Celotti E., Franceschi D., Giulivo C.

Scuola Diretta a Fini Speciali in tecnica Enologica, Università di Padova, sede di Conegliano, Viale XXVIII Aprile 22, 31015 Conegliano/TV/Italie

Remerciements: les auteurs remercient la confrerie du vin Raboso et les œnologues Tonin Flavio et Nadin Alex pour leur collaboration.

Introduction

Pour obtenir des vins d'une certaine gamme, il faut connaître les paramètres liés à la composition de la baie et introduire non seulement les paramètres classiques, c'est-à-dire sucres et acidité, mais aussi les paramètres qui tiennent compte des aspects jusqu'ici sous-estimés comme la composition en substances phénoliques.

On distingue trois degrés de maturité: une maturité technologique qui est jugée d'après la teneur en sucre et en acidité et qui est souvent utilisée car elle permet d'établir facilement la date des vendanges; une maturité phénolique qui tient compte du contenu d'anthocyanes dans la pellicule pendant la maturation du raisin, pour pouvoir déterminer ce paramètre, les méthodes d'analyse nécessaires sont lentes (et donc difficile à appliquer pendant les vendanges) en outre la teneur élevée en anthocyanes ne garantit pas toujours un vin coloré; une maturité cellulaire, paramètre en relation avec le degré de dégradation des parois cellulaires de la pellicule du raisin, c'est-à-dire la facilité d'extraction des pigments; malheureusement cette analyse a elle aussi besoin d'un certain temps.

Il en dérive que la connaissance de plusieurs paramètres (sucres, acides organiques, polyphénols et arômes) et des indices de maturation qui les complètent, permet de distinguer plus clairement l'époque optimale des vendanges, en fonction du type de vin que l'on souhaite obtenir (2, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 16).

De récentes recherches ont pris en considération la nécessité d'établir l'époque optimale de la récolte du raisin, sur la base des paramètres traditionnels, parmi lesquels il y a aussi la teneur en polyphénols.

L'étude de la composition polyphénolique des raisins a été affrontée par de nombreux auteurs, surtout pour les raisins rouges, vu l'influence positive exercée sur les caractéristiques organoleptiques.

L'objectif de cette recherche est de proposer de nouveaux indices pour étudier la maturité phénolique des raisins rouges qui, en ajout ou en remplacement des indices déjà proposés par d'autres auteurs (1, 10, 11, 15), permettent une meilleure estimation du raisin dans le but d'en définir la qualité réelle et la potentialité œnologique. La présente recherche a pour but en outre de fournir une aide aux instruments de zonage viticole surtout pour les regions intéressées par la culture de raisins rouges (3).

Matériaux et méthodes

Le cépage utilisé dans l'expérimentation est le Raboso cultivé dans la zone AOC Piave (Nord Est de l'Italie). Les essais ont été faits sur six vignobles en pleine production dont les caractéristiques principales sont indiquées sur le tableau 1.

Vignoble	Type de terrain	Forme d'élevage	Densité plantes/ha
1	Grave-argille	"Bellussi"	1740

2	Argille	Sylvoz	3030
3	Grave-argille	"Bellussi"	2280
4	Grave-argille	"Bellussi"	1697
5	Grave-argille	"Bellussi"	2279
6	Grave-argille	Sylvoz	2378

Tab. 1

L'échantillonnage a démarré le 28 septembre 1999; les prélèvements ont été effectués suivant une cadence hebdomadaire jusqu'aux vendanges. La méthode prévoyait de récolter un échantillon pour chaque exploitation, prélevé d'environ 20 souches représentant toute la superficie; l'échantillon d'environ 1 kg était composé de baies ou de parties de la grappe prélevées dans les zones voisines, moyennes et éloignées de la plante.

Préparation des échantillons

Chaque échantillon de raisin a été privé des rafles et ensuite partagé en deux : la première partie a été utilisée pour déterminer l'acidité totale, pH et les sucres, la seconde pour déterminer les composants phénoliques et leur extractibilité. Pour la détermination des paramètres classiques de maturation, le raisin a été pesé et ensuite centrifugé avec un appareil ménager. Sur le moût ainsi obtenu, on a déterminé le pH, l'acidité totale et les sucres. Après les avoir centrifugés, on a pesé séparément les pellicules plus les pépins et le moût pour obtenir le rapport (pellicules+pépins)/moût. Pour la détermination des composants phénoliques et de l'extractibilité des cellules, le raisin a été passé au mixer jusqu'à l'appâtissage des pépins, puis on a pris 25 g du mélange obtenu et on y a ajouté 25 mL de solvant d'extraction. On a utilisé les solvants d'extraction suivants: tampon tartrique à pH 3,2, solution d'acide chlorhydrique à pH 1, méthanol acidifié (0.37% de HCl) (M).

Les échantillons ayant subi les traitements susdits ont été laissés au repos pendant 4 heures, puis centrifugés pendant 10 minutes pour en arriver ensuite à la détermination des composants phénoliques sur la partie flottante ayant été correctement diluée (Abs 280nm, 320nm, 420nm, Anthocyanes). Ensuite on est passé au calcul des indices d'extractibilité à pH 1 et avec le méthanol acide par rapport à l'échantillon extrait avec le tampon à pH 3,2.

Pour les polyphénols totaux:

$$E_{280} = [(Abs_{280pH1} - Abs_{280pH3,2}) / Abs_{280pH1}] * 100$$

$$EM_{280} = [(Abs_{280M} - Abs_{280pH3,2}) / Abs_{280M}] * 100$$

Pour les acides hydroxycinnamiltartriques:

$$E_{320} = [(Abs_{320pH1} - Abs_{320pH3,2}) / Abs_{320pH1}] * 100$$

$$EM_{320} = [(Abs_{320M} - Abs_{320pH3,2}) / Abs_{320M}] * 100$$

Pour les tanins et les colorants jaunes :

$$E_{420} = [(Abs_{420pH1} - Abs_{420pH3,2}) / Abs_{420pH1}] * 100$$

$$EM_{420} = [(Abs_{420M} - Abs_{420pH3,2}) / Abs_{420M}] * 100$$

Pour la détermination des anthocyanes totaux, on a utilisé comme méthode la décoloration avec de l'anhydride sulfureux en obtenant A pH3,2, A pH 1,0 et AM.

$$EA \% = [(ApH1 - ApH3,2) / ApH1] * 100$$

$$EAM\% = [(A M - ApH3,2) / A M] * 100$$

Les polyphénols déterminés sont extractibles d'autant plus que la valeur est basse.

En outre on a aussi considéré l'apport en tanins des pépins (Mp):

$$Mp = [(Abs280 pH3,2 - (ApH3,2 * 40 / 1000)) / Abs280 pH 3,2] * 100$$

De hautes valeurs de Mp correspondent à de grandes quantités de tanins que l'on risque d'extraire avec les pépins.

Elaboration statistique

Pour l'élaboration statistique des données obtenues, on a utilisé un paquet Statistique/W de Stat Soft Inc. 1993, version 4.5. Quant à la méthode appliquée, il s'agit de l'analyse de corrélation linéaire simple entre variables, avec l'estimation du coefficient "r" de Pearson.

Résultats et discussion

Un paramètre très important pour juger les évolutions des constituants de la baie et en particulier des polyphénols est le rapport existant entre la pellicule et la pulpe indiqué sur la figure 1. Les évolutions de ce paramètre exprimé en tant que rapport entre des poids, donnent des indications quant au diamètre des baies. Les exemples étudiés mettent en évidence une grande différence entre les sites testés, en particulier lors de la maturité on peut remarquer des valeurs variables allant de 1,4 à 2. Ces données, si elles sont accompagnées de valeur de phénols semblables dans la pellicule, correspondraient à des vins avec des teneurs en phénols très différentes, naturellement en faveur des cas ayant un rapport pellicule/pulpe plus élevé. D'après ces expériences, il est donc souhaitable d'associer au contrôle des polyphénols le contrôle du rapport existant entre pellicule et pulpe.

En ce qui concerne les anthocyanes extraits avec des solvants différents, les figures 2 et 3 indiquent les résultats obtenus avec des solvants d'extraction à pH 1,0 et avec du méthanol acide (M). Dans tous les cas, le méthanol acidifié a extrait de plus grandes quantités d'anthocyanes, en démontrant ainsi ses qualités d'agent d'extraction efficace et donc en mesure d'extraire le potentiel réel phénolique de la pellicule. La figure 3 met en outre en évidence la variabilité entre les vignobles examinés, 2 cas expérimentaux en particulier ont révélé des valeurs élevées et en hausse, alors que d'autres cas ont révélé des diminutions rapides d'anthocyanes. Une telle différence pourrait indiquer des raisins appropriés pour des vins ayant une certaine structure, s'ils sont accompagnés d'une valeur adéquate de tanins, alors que pour les cas ayant des valeurs plus basses, ils pourraient être indiqués pour des vins moins structurés et à boire jeunes.

Si la valeur absolue des anthocyanes indique les potentialités colorantes du raisin, il faut connaître la maturité cellulaire pour optimiser de la meilleure façon possible la technologie de la vinification (3). C'est pour cette raison que l'on utilise les indices d'extractibilité indiqués sur les figures 4 et 5. La figure 4 indique l'indice EA% selon la méthodologie en littérature (11) alors que la figure 5 indique le même indice mais en utilisant le méthanol à la place de la solution à pH 1,0. A la variabilité entre les vignobles examinés sont associés des comportements différents lors de la maturité, dans certains cas en particulier les positions relatives s'invertissent. Ce résultat détermine donc des indices complètement différents et donc des choix technologiques étant même à l'opposé l'un de l'autre. Si nous considérons que ce résultat est simplement dû à l'utilisation de deux agents d'extraction différents pour l'analyse des anthocyanes, optimiser de la meilleure façon possible les méthodes d'extraction, dans le but d'obtenir des indices réellement utilisables pour la gestion technologique de la vinification, devient donc un facteur fondamental.

Les estimations des anthocyanes ne peuvent pas faire abstraction de la teneur en polyphénols totaux et des tanins, en particulier pour les raisins destinés à la production de vins structurés et destinés à l'affinement en barrique ou parmi d'autres technologies.

La mesure directe de l'absorption à 280nm pourrait fournir des informations utiles à propos de la teneur en polyphénols totaux; la figure 6 indique comme exemple la valeur des échantillons extraits à pH 3,2, il existe de grosses diversités entraînant des différences significatives quant à la stabilité de la couleur du vin et, si en plus, on ajoute à cette donnée la valeur de l'indice d'extractibilité calculé sur le même paramètre (fig.7), nous pouvons observer que l'échantillon ayant la valeur de Abs 280nm la plus basse est celui qui a le plus haut indice d'extractibilité évalué avec le méthanol acide; dans ce cas donc, peu de polyphénols résultent, même difficilement, extractibles avec les techniques d'extraction moins énergiques mais respectant plus la matière première.

Les exemples cités, nous font remarquer qu'il est important d'évaluer conjointement les différents paramètres aussi bien pour le choix de l'époque de la récolte que pour les solutions technologiques à appliquer en vinification-maceration. Les paramètres phénoliques proposés pourraient être, en outre, utilisés comme instrument supplémentaire dans les projets de zonage viticole.

La figure 8 indique un exemple d'évaluation combinée de quelques paramètres pour l'étude de la maturation du raisin rouge. Il est en particulier évident comme à de petites variations des sucres et des acides correspondent des variations plus importantes pour les fractions phénoliques. Cela signifie que le patrimoine phénolique ne peut pas être négligé dans les estimations courantes; les méthodes de contrôle sont assez rapides et permettent d'obtenir en peu de temps des informations beaucoup plus importantes par rapport à celles dérivant des sucres et des acides, pour la définition de la qualité réelle du raisin et donc de ses potentialités œnologiques.

Il est évident que l'introduction du contrôle phénolique des raisins permettrait, après quelques années, de définir des modèles prévisionnels, utilisables pour définir d'avance la typologie du raisin et donc un choix plus visé de la date de vendange (9). L'importance du paramètre relatif aux polyphénols est confirmée par les corrélations entre les paramètres observés pour les différents vignobles examinés. Les corrélations linéaires simples se sont révélées très inhomogènes, et il y a en particulier une confirmation de l'absence de corrélation significative entre anthocyanes et sucres. L'observation donc des sucres et des anthocyanes ne peut pas être séparée pour définir l'état du raisin en fonction de l'objectif œnologique.

Conclusions

Dans l'ensemble, nous pouvons estimer que certains indices d'extractibilité, jugés valables, n'ont pas fourni d'informations crédibles et utiles pour la détermination de la période optimale des vendanges, en effet leur variabilité est trop élevée. Pour déterminer la période des vendanges, l'utilisation des valeurs relatives à la teneur en polyphénols et en anthocyanes, issus de l'extraction à pH 3,2 et avec le méthanol acide, semble être la plus efficace.

Dans le but d'établir une stratégie de vinification, nous jugeons intéressantes les mesures des polyphénols et des anthocyanes effectuées après leur extraction avec le méthanol acide et les indices d'extraction relatifs. Ces mesures fournissent, en effet, une estimation plus réelle du potentiel polyphénolique et anthocyanique des raisins et de la maturité cellulaire; elles sont donc en mesure de fournir probablement des informations utiles à l'établissement des principaux paramètres de gestion de la macération.

L'absence de corrélations homogènes pour les vignobles augmente encore plus l'importance de l'analyse des composants phénoliques des raisins, aussi bien pour le contrôle de la maturation que pour la définition de certains paramètres du processus de vinification.

Contrairement à ce qui a été proposé pour les raisins blancs (4, 6) les valeurs de Abs420nm et 320nm

en ajout à l'Abs280nm semblent être intéressantes.

L'inhomogénéité des résultats entre les divers indices détermine la nécessité d'approfondir les aspects analytiques des procédures d'extraction des pellicules.

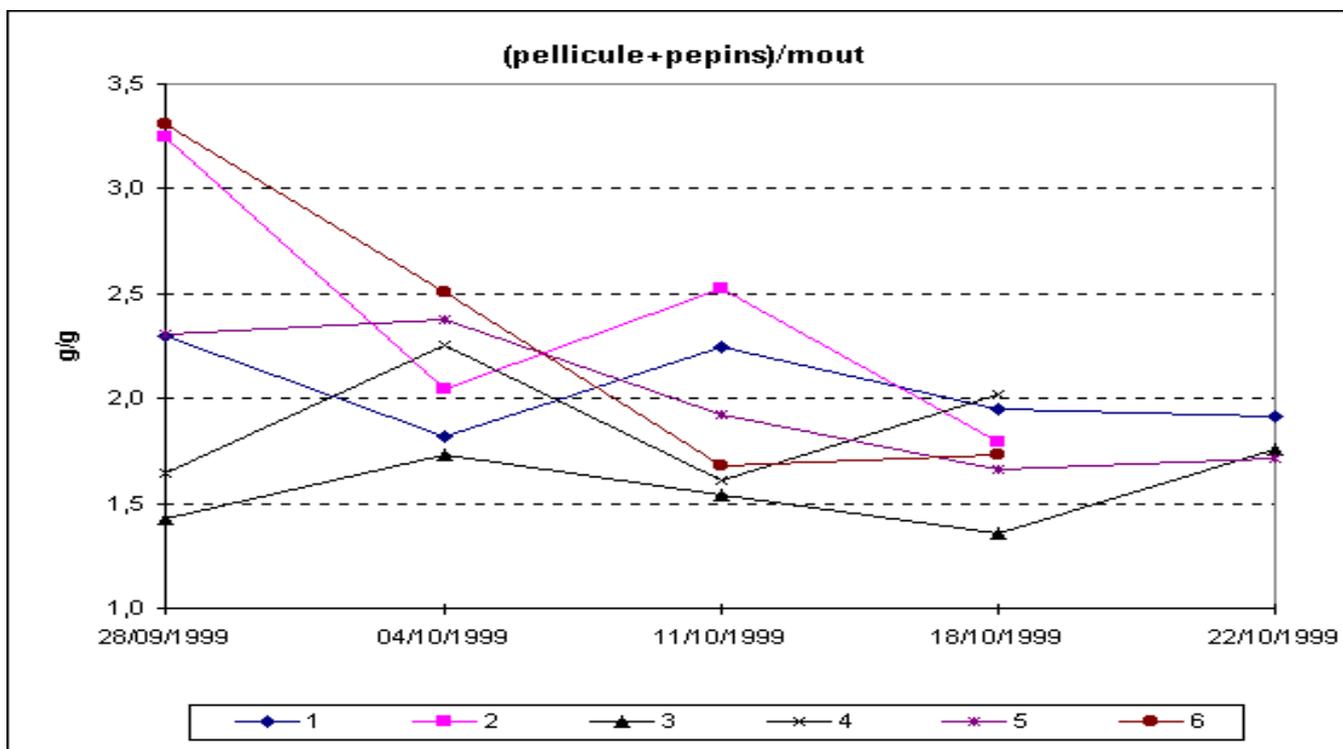


Figure 1. Variation du paramètre (pellicule+pépin/mout) pendant la maturation

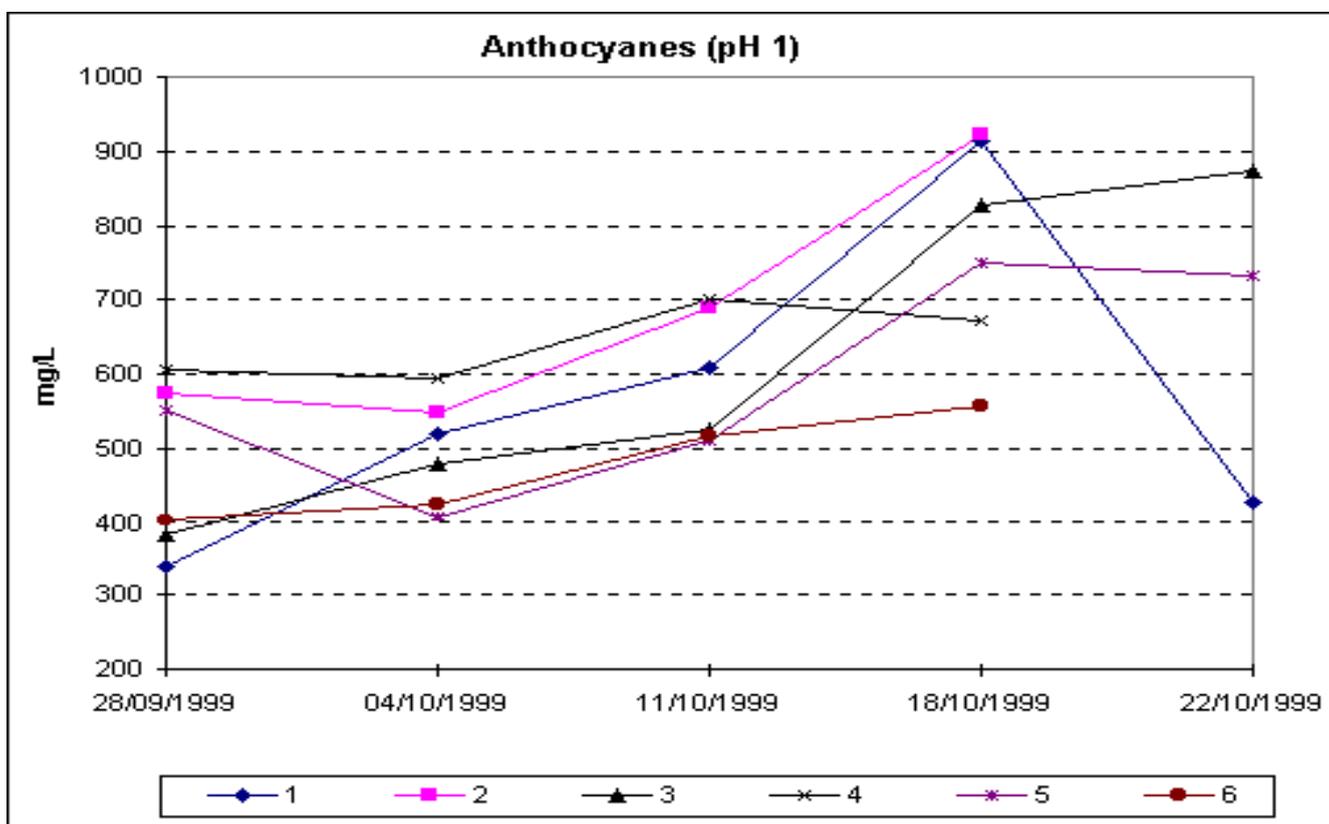


Figure 2. Variation des anthocyanes pendant la maturation

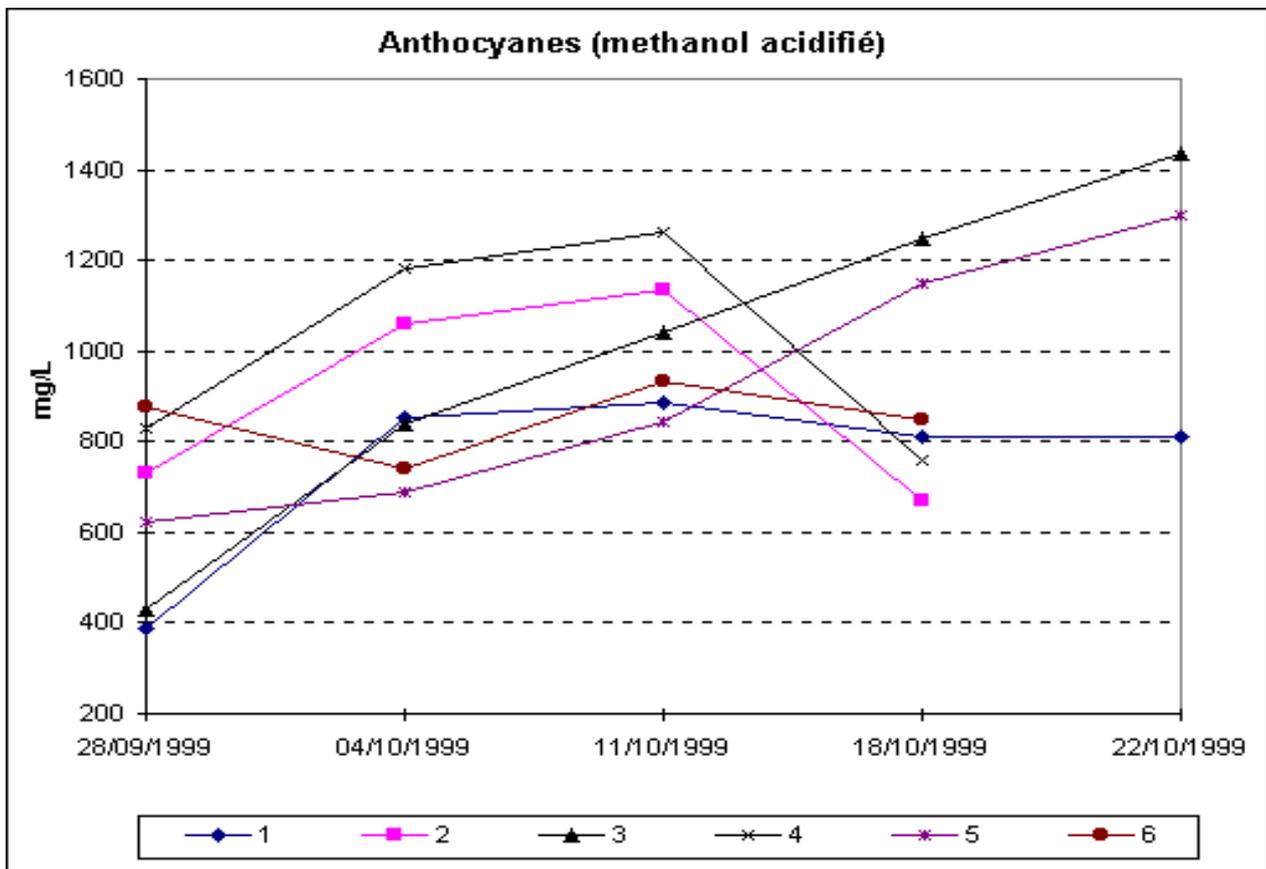


Figure 3. Variation des anthocyanes pendant la maturation (en methanol acide)

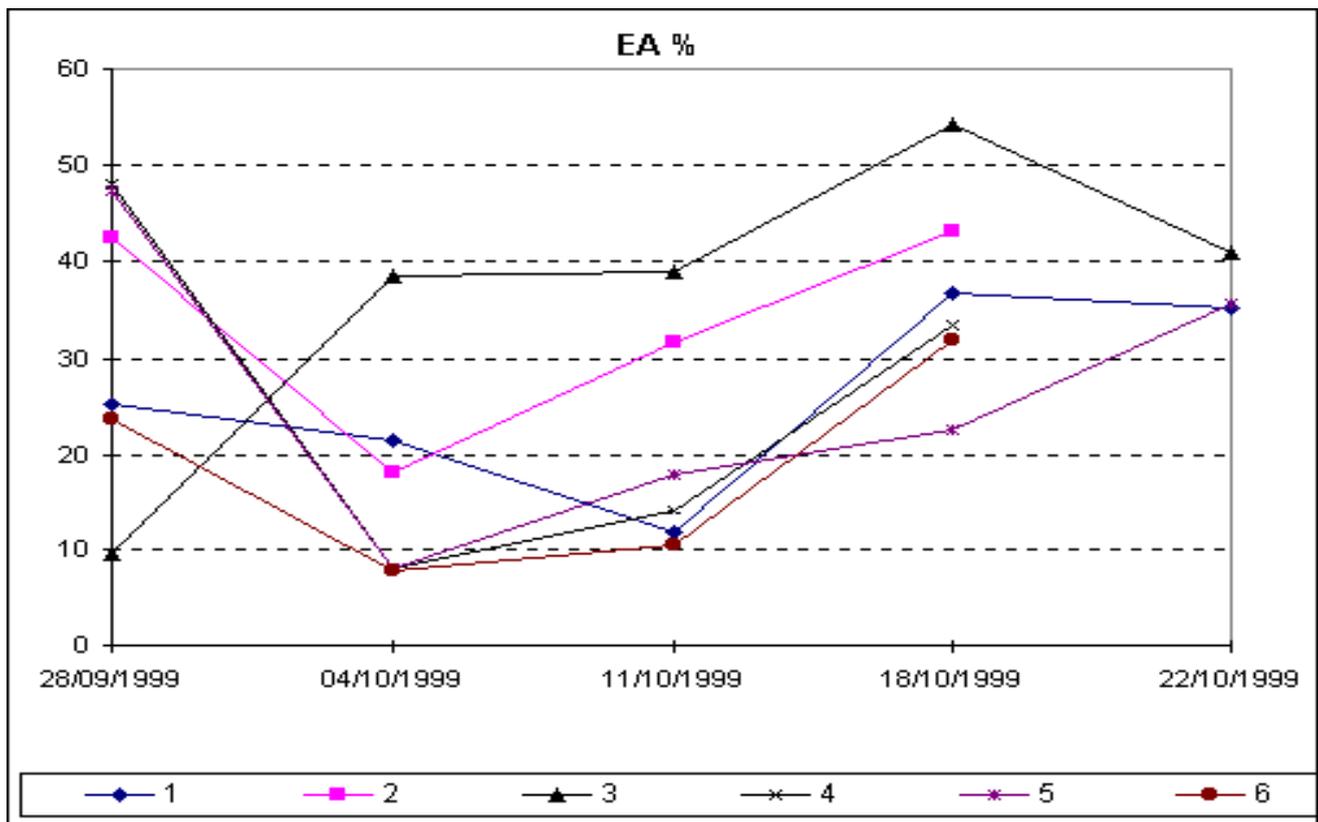


Figure 4. Variation de l'indice d'extractibilité des anthocyanes pendant la maturation

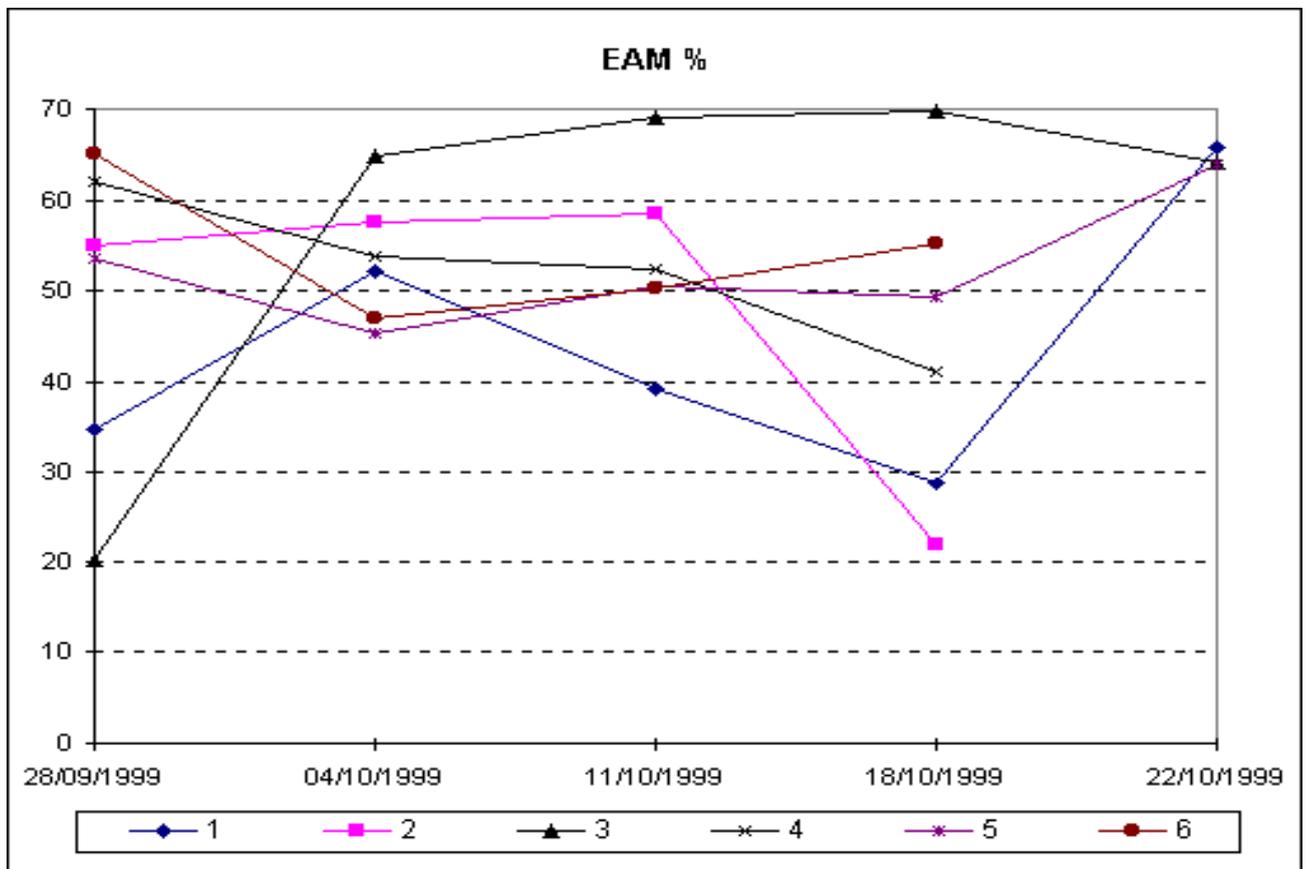


Figure 5. Variation de l'indice d'extractibilité des anthocyanes pendant la maturation (en methanol acide)

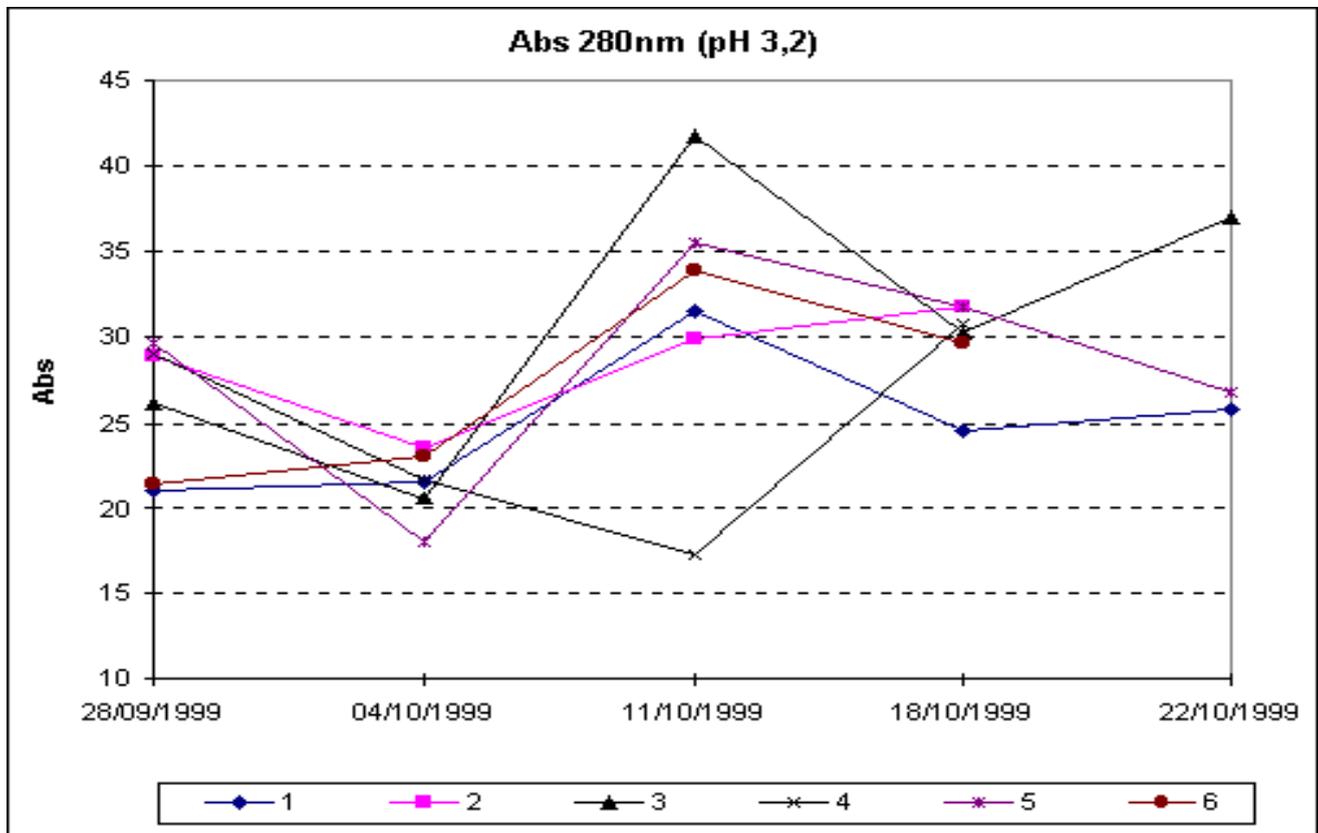


Figure 6. Variation des polyphenols totaux (Abs 280nm) pendant la maturation

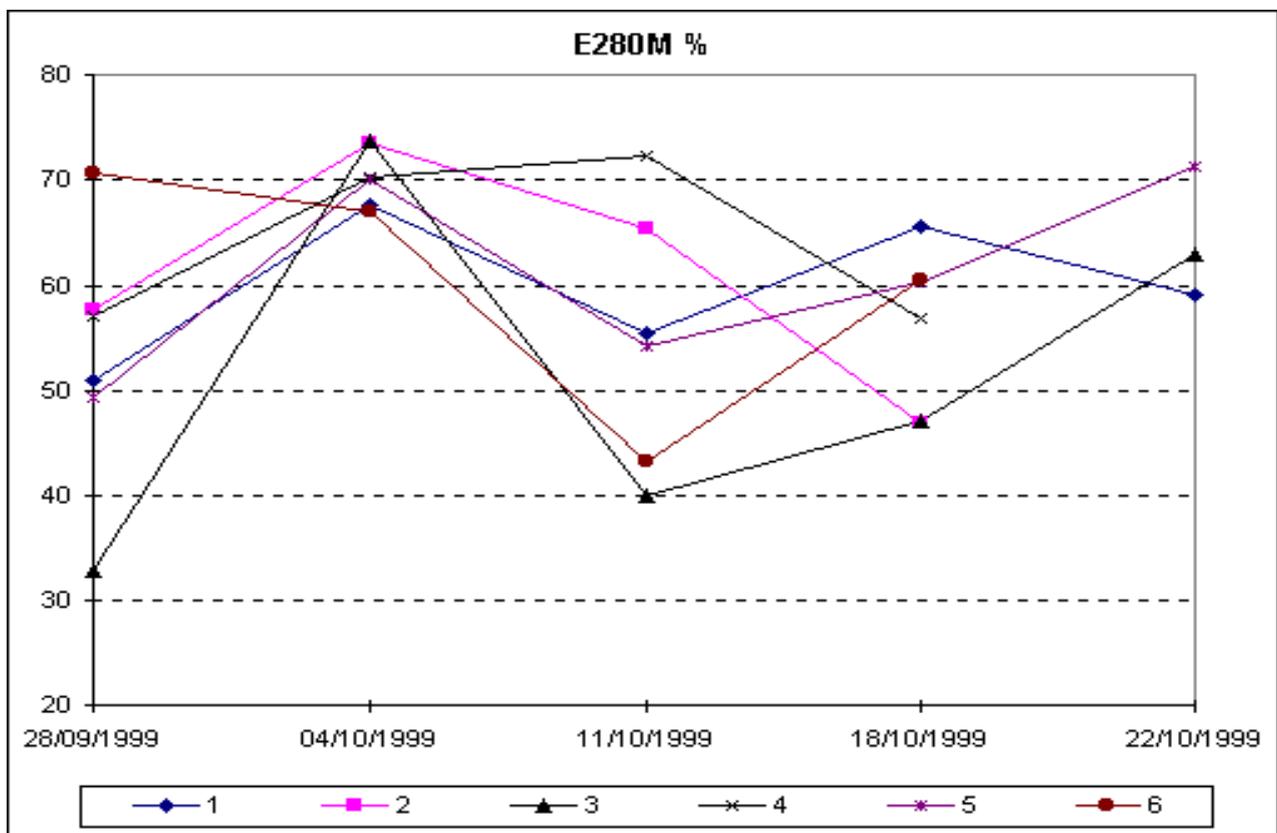


Figure 7. Variation de l'indice d'extractibilité des polyphenols totaux pendant la maturation (en methanol acide)

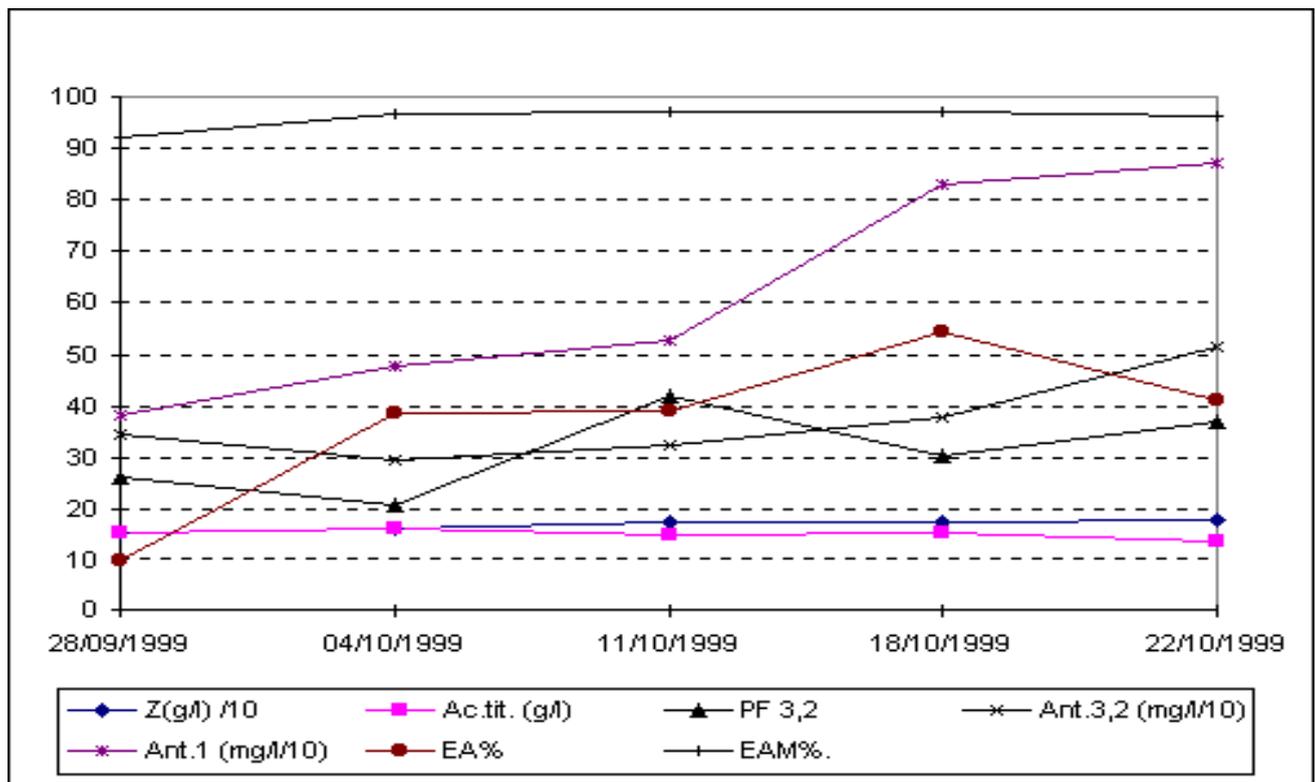


Figure 8. Variation de différents paramètres pendant la maturation (Z=sucres, PF=Abs280nm)

Bibliographie

1. Amrani-Joutei K., 1993. Localisation des antocyanes et des tanins dans les raisin: étude de leur extractibilité. *Thèses de Doctorat l'Université de Bordeaux II.*

1. Barcelo J.M. 1997. La gestion de la maturation: le premier acte œnologique. Incidence sur les profils de vins de Syrah dans les Côtes du Rhône. *Rev. Fr. Œ.*, 165, Juillet/Août 1997, 24-26.
1. Celotti E., Carcereri De Prati G. 2000. Studio della maturità fenolica delle uve rosse per valorizzare l'area viticola dei Colli Berici. *L'Enotecnico*, 36 (4), 79-84.
1. Celotti E., Battistutta F., Da Re S., Zironi R. 2000. Evolution and extractability of phenolic compounds during ripening of Sauvignon blanc for different growing systems in Friuli Grave A.V.A. (North-East of Italy). *Proceedings of the 5th International Symposium on Cool Climate Viticulture & Enology*, 16-20 January, 2000, Melbourne, Australia, in press.
1. Coombe B.G., Dundon R.J., Short W.S., 1980. Indices of sugar-acidity as ripeness criteria for winegrapes. *J. Sci. Food Agric.*, 31, 495-502.
1. Da Re S., 1999. Approccio metodologico allo studio della maturità fenolica delle uve bianche. Tesi di Laurea, Università degli Studi di Udine, a.a. 1998-99.
1. Di Stefano-R; Moriondo-G; Borsa-D; Gentilini-N; Foti-S. 1994. Influence of climatic factors and cultivation on varietal anthocyanin profiles. *L'Enotecnico*; 30 (4) 73-77.
1. Du Plessis C.S., 1983. Maturité optimale et mesures des qualité autres que le sucre. *Bull. O.I.V.*, 56, 834-853.
1. Dupuch V. 1993. Appréciation de la matière phénolique des vins rouges: application à la détermination de la date de récolte. Actes du Colloque "Journée technique du CIVB" 21 Janvier 1993, Bordeaux, 62-69.
1. Glories Y., 1999. La maturità fenolica delle uve: primo parametro da controllare per una corretta vinificazione in rosso. *Vignevini*, 26, 3, 46-49.
1. Glories Y., Augustin M., 1993. Maturité phénolique du raisin, conséquences technologiques: application aux millésimes 1991 et 1992. Actes du Colloque "Journée technique du CIVB" 21 Janvier 1993, Bordeaux, 56-61.
1. Gonzalez-SanJose-ML; Diez-C 1992. Relationship between anthocyanins and sugars during the ripening of grape berries. *Food-Chemistry*; 43 (3) 193-197.
1. Marteau G., 1978. Maturité optimale des raisins de cuve selon les types de vins à élaborer. *Bull. O.I.V.*, 56, 281-299.
1. Robin J.P., Abbal P., Salmon J.M. 1997. Fermeté et maturation du raisin. Définition et évolution de différents paramètres rhéologiques au cours de la maturation. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 31(3), 127-138.
1. Venencie C., Uveira M.N., Guet S. 1997. Maturité polyphénolique du raisin. Mis en place d'une méthode d'analyse de routine. *Rev. Fr. Œ.*, 167, Nov/Déc 1997, 36-41.
1. Zironi R., Buiatti S., Celotti E., Contin L. 1992. Studio di nuove metodologie per una valutazione economica delle caratteristiche qualitative delle uve. Comunicazione presentata al Congresso Internazionale "Cento anni di Enologia e Viticoltura", Gorizia 1891-1991.