

## Un nouvel indicateur pour définir le potentiel œnologique des raisins: la maturité texturale

C. MAURY, R. SIRET, H. LETAIEF, R. SYMONEAUX et F. JOURJON, Ecole supérieure d'agriculture d'Angers, laboratoire Grappe<sup>1</sup>, BP 30748, 49007 Angers Cedex 1, France

@ E-mail: [f.jourjon@groupe-esa.com](mailto:f.jourjon@groupe-esa.com)  
Tél. (+33) 241 23 55 17.

### Résumé

Les méthodes de détermination de la qualité du raisin et de sa maturité optimale sont plus ou moins complexes, longues et coûteuses. La texture de la pellicule du raisin, et en particulier son élasticité, joue vraisemblablement un rôle important dans l'extractibilité des composés phénoliques au cours des macérations et donc sur la qualité finale du vin. L'analyse de la texture pourrait donc constituer un élément important pour le suivi de maturité. Ce travail repose sur l'analyse de la texture des baies de raisin par une méthode physique et une méthode sensorielle, tout au long de la maturation de deux millésimes. Les raisins ont été régulièrement prélevés sur trois parcelles de cépage Cabernet Franc issus de différents terroirs du Val de Loire. Un lot de raisin a été compressé, l'autre dégusté par des juges entraînés. Les résultats des deux méthodes montrent que la texture des raisins évolue au cours de la maturation. L'effet parcelle a été particulièrement important sur le paramètre cohésion pour les deux ans. L'analyse sensorielle a également permis de différencier les raisins en fonction de leur terroir (neuf descripteurs significatifs) et de leur maturité (vingt-six descripteurs significatifs) pour les deux années. Enfin, des corrélations sont observées entre certains paramètres de texture comme la pression et des descripteurs sensoriels comme la dilacération de la pellicule.

L'ensemble des résultats acquis est prometteur et suggère que la maturité texturale pourrait devenir un nouvel indicateur complémentaire de la maturité du raisin.

<sup>1</sup>Dans un objectif de transfert de ses résultats vers les professionnels de la viticulture, le laboratoire Grappe de l'ESA d'Angers, en lien avec ses collègues de l'UMT VINITERA (INRA Angers et IFV Val de Loire), souhaite développer des collaborations internationales et constituer un réseau scientifique et professionnel sur cette thématique de recherche. Des premières collaborations sont établies avec l'Université de Turin en Italie et Stellenbosch en Afrique du Sud; d'autres sont en cours avec des partenaires professionnels. Si vous êtes intéressés à construire avec nous un projet commun, contacter Frédérique Jourjon, (+33) 241 23 55 17 ou [f.jourjon@groupe-esa.com](mailto:f.jourjon@groupe-esa.com)



Juge dans un box de la salle d'analyse sensorielle, caractérisant des baies de raisin.

### Introduction

La qualité du vin dépend de la qualité du raisin et de son état de maturité optimale. Ce principe est aujourd'hui bien assimilé par les professionnels de la filière viticole, mais encore faudrait-il pouvoir définir la notion de maturité du raisin...

Traditionnellement, la qualité du raisin est déterminée à travers sa maturité physiologique, aromatique, technologique et polyphénolique (Glories et Augustin, 1993). Depuis longtemps, les techniciens, œnologues et vigneron sont habitués à réaliser des suivis de maturation pour définir la date de maturité optimale et entreprendre les vendanges. Les principaux indicateurs mesurés sont la teneur en sucres à travers le degré Brix ou Oechsle, l'acidité totale, le pH, le poids des baies, l'estimation du potentiel polyphénolique à travers la teneur en anthocyanes et l'indice de polyphénols totaux. Par ailleurs, l'utilisation de la dégustation des baies de raisin par

les techniciens et viticulteurs pour déterminer la date des vendanges se développe de plus en plus (Rousseau et Delteil, 2000; Martinez, 2002); les principaux descripteurs utilisés sur le terrain par les vignerons sont généralement la couleur du jus et des pépins, l'astringence et les arômes de la pellicule. Les travaux menés par Le Moigne *et al.* (2006; 2008) ont montré l'intérêt de compléter cette estimation de la maturité avec des indicateurs tels que l'épaisseur de la pellicule, l'astringence des pellicules et pépins, la dilacération de la pellicule ou la force nécessaire pour détacher le pédicelle.

Cependant les difficultés rencontrées par les professionnels persistent à deux niveaux:

- définir la date de maturité optimale en lien avec le type de vin souhaité commercialement;
- disposer d'indicateurs de maturité permettant le pilotage de l'itinéraire technologique de vinification à mettre en œuvre.

Un des problèmes réside aujourd'hui encore dans la difficulté à comprendre et maîtriser le lien entre potentiel œnologique et notamment polyphénolique du raisin et la teneur finale en composés phénoliques dans les vins rouges. Cela nous renvoie à la notion d'extractibilité des composés phénoliques de la baie de raisin. Pour avancer dans cette compréhension, l'hypothèse d'un lien entre extractibilité et propriétés mécaniques de la baie appréhendées à travers le terme général de «texture» peut être avancée. La texture de la pellicule du raisin, et en particulier sa résistance et son élasticité, pourrait en effet être liée à la diffusion des composés phénoliques au cours de la transformation du raisin en vin. Sur d'autres fruits, la texture est une mesure couramment utilisée pour définir leur maturité, leur aptitude à la conservation ou à la transformation et apprécier leur qualité. De nombreux travaux menés sur la pomme ont montré des corrélations significatives entre l'évolution de la texture, la composition chimique et l'évaluation sensorielle (Abbot, 1994; Stow, 1995; Bourne, 2002; Camps *et al.*, 2005; Mehinagic *et al.*, 2003 et 2004). Sur raisin, ce paramètre n'est pas intégré dans le suivi de la maturation, même si certains travaux ont été réalisés sur la mesure de la texture comme indicateur de la date de véraison (Grotte *et al.*, 2001). Amrani et Glories (1995), Saint Criq *et al.* (1998) et Gonzalez Neves (2005) ont montré que la diffusion des anthocyanes au cours de la macération dépend de la dégradation des membranes et des parois cellulaires du raisin. L'existence d'une

corrélation entre la dureté de la pellicule du raisin et l'extraction des anthocyanes au cours des phénomènes de macération a été démontrée récemment par Rolle *et al.* (2006) et Letaief *et al.* (2006).

Les indicateurs de maturité actuels apparaissent toujours insuffisants et n'abordent pas toutes les dimensions de la qualité œnologique du raisin. Dans ce contexte, l'objectif de ce travail est de définir un nouvel indicateur de maturité «multi-paramètres» intégrant la notion de maturité texturale; la première étape présentée ici est, d'une part, de valider l'intérêt de cette nouvelle notion pour caractériser et différencier la maturité des raisins à travers une approche instrumentale et sensorielle et, d'autre part, de proposer des méthodes de mesure de la texture des baies de raisin.

## Matériels et méthodes

### Prélèvements

Des prélèvements hebdomadaires de raisins ont été réalisés durant tout le mois de septembre et au début d'octobre sur trois parcelles de Cabernet franc de la Moyenne Vallée de la Loire durant deux millésimes (2005 et 2006). Les dates sont nommées de A à J et les années A et B pour 2005 et 2006 respectivement. La codification des échantillons est faite à partir des deux lettres

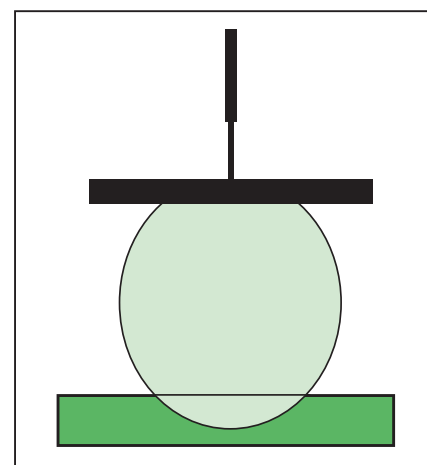


Fig. 1. Représentation de la compression de la baie de raisin entre deux plateaux.

correspondant au millésime et à la date de prélèvement. L'identification des parcelles est indiquée dans le tableau 1. Ces parcelles appartiennent au réseau expérimental mis en place en 1999 par l'Institut fédératif de la vigne (IFV) et sont situées sur trois zones d'appellation bien identifiées (AOC Chinon, Bourgueil et St Nicolas de Bourgueil). Les prélèvements sont réalisés selon la méthode de Carbonneau *et al.* (1991); 450 baies sont prélevées de manière aléatoire avec leur pédicelle puis sont divisées en plusieurs lots: 150 baies sont réservées pour l'évaluation sensorielle, 50 pour les mesures instrumentales de texture et 250 pour les mesures chimiques (sucres, acidité, composés phénoliques par HPLC).

Tableau 1. Type de sols des parcelles étudiées.

	P1 Chinon	P2 Bourgueil	P3 Saint Nicolas de Bourgueil
Type de sol	Altérations de sables calcaires	Craie sablo-limono-glaucconieuse	Alluvions anciennes sableuses

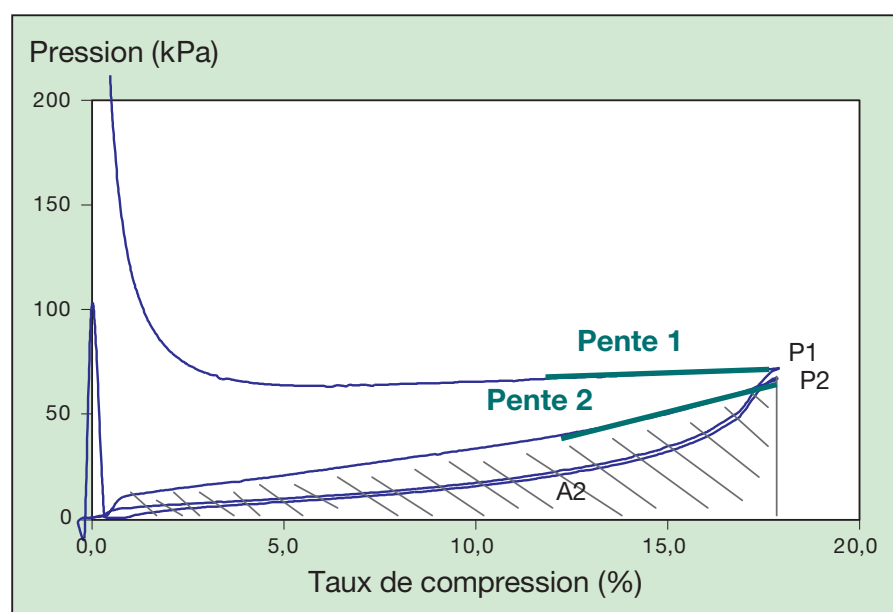


Fig. 2. Pression en fonction du taux de déformation obtenu par double compression de la baie de raisin.

## Compression

La mesure de compression est réalisée avec une machine universelle de texture de type MTS, Synergie 200; les baies sont placées en position équatoriale entre deux plateaux et compressées à hauteur de 20% et à une vitesse de 50 mm/min (fig.1). Les courbes de pression en fonction de la déformation sont analysées à partir de huit paramètres (fig. 2): la pression associée à la première compression (P1), la pression associée à la seconde compression (P2), le travail associé à P1 (Aire1) et à P2 (Aire2), la pente de la première compression (Pente 1) et de la deuxième compression (Pente 2), la cohésion (Aire2/Aire1) et le caractère gommeux (cohésion x P1). L'expression des résultats en pression permet de s'affranchir du diamètre de la baie. Les mesures sont réalisées sur 50 baies par parcelle et à chaque stade de maturité.

## Evaluation sensorielle

Le panel expert sensoriel était constitué de douze juges en 2005 et de seize en 2006, entraînés à l'évaluation sensorielle des raisins de cabernet franc et mobilisés chaque semaine de mai à fin août. Les sessions d'entraînement ont permis de générer les descripteurs communs utilisés par les panélistes pour décrire les propriétés sensorielles des raisins. Les séances d'analyses proprement dites ont eu lieu pendant la phase de maturation du raisin en septembre et octobre pour les deux millésimes, selon le protocole défini par Le Moigne *et al.* (2006). Au final, trente descripteurs ont été retenus, dont onze relatifs à la texture (tabl. 2), pour caractériser la baie entière, la pellicule et les pépins. Les juges évaluaient l'intensité de chaque descripteur selon une échelle non structurée allant de «très faible» à «très intense».

## Traitements des données

Chacune des données instrumentales et sensorielles est traitée selon des méthodes statistiques appropriées (ANOVA, analyse en composantes principales-ACP, analyses factorielles discriminantes-AFD et analyse factorielle multiple-AFM).

## Résultats

### Compression

L'ANOVA montre des différences significatives à un seuil de 5% entre les dates de maturité et les parcelles pour tous les paramètres de compression (résultats non présentés). En 2005, les paramètres de pression, aire 1 et pente 2 permettent de montrer des différences significatives entre les stades de maturité des baies. En 2006, c'est le paramètre pente 1 qui permet de montrer des différences significatives entre les stades de maturité. Le paramètre cohésion indique des différences significatives entre les parcelles en 2005 et 2006.

L'ensemble des paramètres de texture sur les deux années et les trois parcelles a ensuite été analysé par AFD (fig. 3). Cette représentation graphique permet de voir l'évolution de la texture des baies au cours de la maturation du raisin pour les deux millésimes. Les

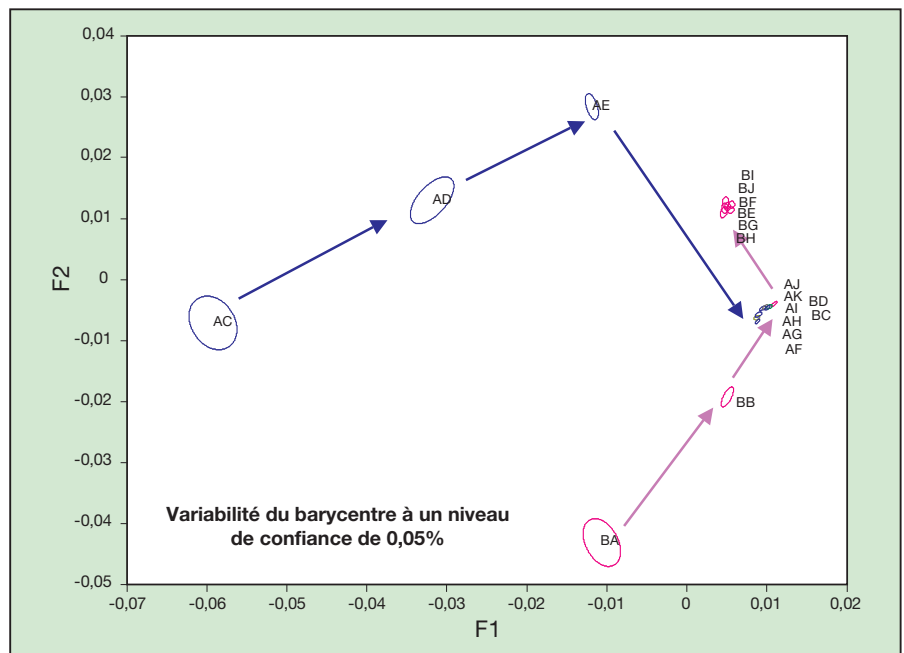


Fig. 3. Analyse factorielle discriminante des paramètres de compression pour les deux millésimes (A: 2005 et B: 2006).

Tableau 2. Liste des descripteurs relatifs à la texture pour la méthode de dégustation des raisins.

	Descripteurs	Définitions et références
Baie 1	Flétrissement	Borne +: «Raisins de Corinthe»
	Elasticité	Rapidité de récupération de la baie après lui avoir appliqué une force entre les deux doigts Borne +: <i>tomate cerise ou raisin pas mûr</i>
	Résistance au toucher	Résistance du fruit à la pression exercée par les doigts – Borne -: <i>cerise très mûre</i>
	Facilité à détacher le pédicelle	Capacité à détacher le pédicelle en appliquant une faible pression sur la baie entre les deux doigts
Baie 2	Croquant de la baie	Force nécessaire pour que le grain se brise entre les incisives sans le pédicelle Borne -: <i>cerise très mûre</i>
	Fermeté en bouche	Force nécessaire pour éclater la baie entre la langue et le palais – Borne -: <i>raisin très mûr</i>
Baie 3	Jutosité de la baie	Quantité de jus libérée par la baie
	Baie 5 Pellicule	Epaisseur de la pellicule
Dilacération		Capacité de la pellicule à se décomposer
Pépins	Dureté	Force nécessaire pour que le pépin se brise entre les molaires – Borne -: <i>raisin pas mûr</i>
	Craquant	Capacité du pépin à se briser en plein de morceaux et évolution du bruit qui en résulte Borne -: <i>pépins de melon</i> Borne+: <i>pépins de raisin mûrs, de kiwi et de figue</i>

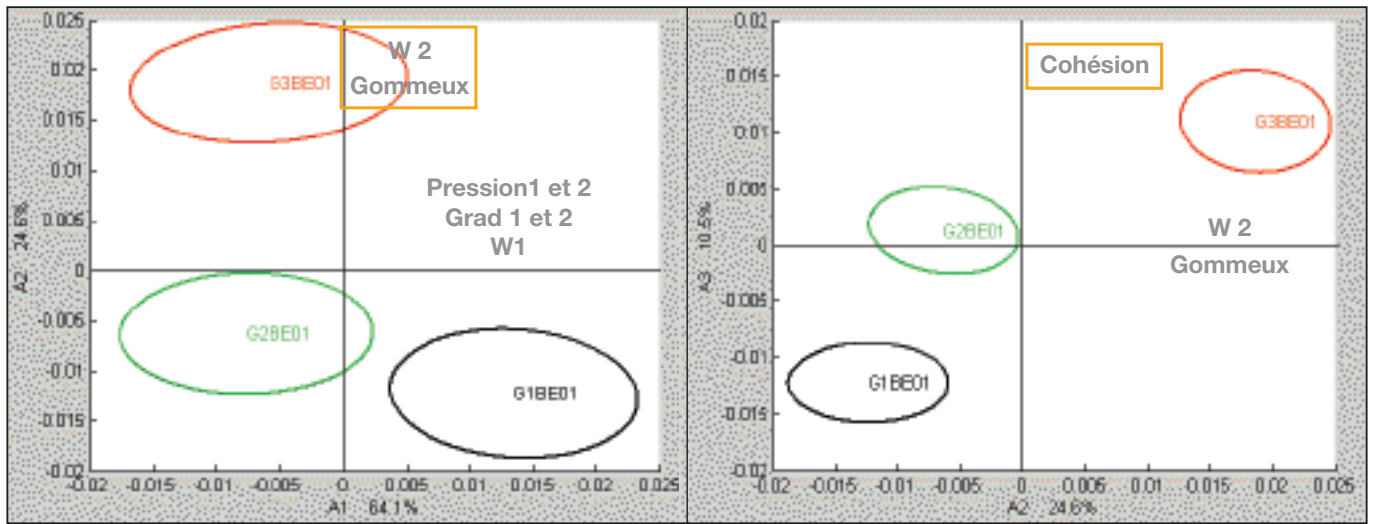


Fig. 4. Représentation graphique des plans factoriels 1 et 2 de l'ACP réalisée sur cinq dates et par parcelle, pour le millésime 2005.

baies ont des textures différentes en fonction de l'année, peut-être expliquées par des contraintes hydriques très différentes: l'été 2005 était très sec et celui de 2006 très pluvieux. Cependant, à l'approche de la date de vendange, les textures se ressemblent davantage. Il est à noter cependant que les dernières dates, pour chaque millésime, sont très rapprochées sur le graphique. Ce phénomène trouve certainement son origine dans le fait que les modifications les plus importantes se passent pendant la période de véraison. En 2005, l'ordre chronologique est respecté tout le long de la maturation alors qu'en 2006, il ne l'est pas en septembre. Les conditions climatiques très différentes entre les deux années pourraient expliquer ces résultats. Par ailleurs, les conditions de sécheresse observées pendant l'été 2005 ont conduit à des comportements différents selon les parcelles: les raisins issus de la parcelle 3 sont moins riches en eau, plus gommeux et présentent plus de cohésion que ceux des deux autres, en lien avec le type de sol sableux. La figure 4 représentant l'ACP sur les cinq dates, pour les trois parcelles permet de bien différencier les trois parcelles et en particulier la P3.

## Caractérisation sensorielle

### Stade de maturation et parcelle

Pour les deux millésimes, l'analyse sensorielle permet de différencier les baies de raisin en fonction de leur stade de maturité et de leur provenance (type de parcelle, terroir). L'ensemble des descripteurs sensoriels utilisés pendant l'étude permet de classer les baies chronologiquement en fonction de leur date de prélèvement. L'effet parcelle

est également important et peut être expliqué en particulier par les descripteurs de texture, notamment en 2006 (fig. 5). Si l'on considère l'ensemble des résultats de 2005 et 2006, les descripteurs significatifs au seuil de 10% pour différencier les parcelles en lien avec leur

terroir sont «la résistance au toucher» et «la dilacération de la pellicule». Le descripteur le plus significatif pour différencier le stade de maturité est «la force pour détacher le pédicelle». Par ailleurs, les trente descripteurs sensoriels utilisés par le panel ont été clas-

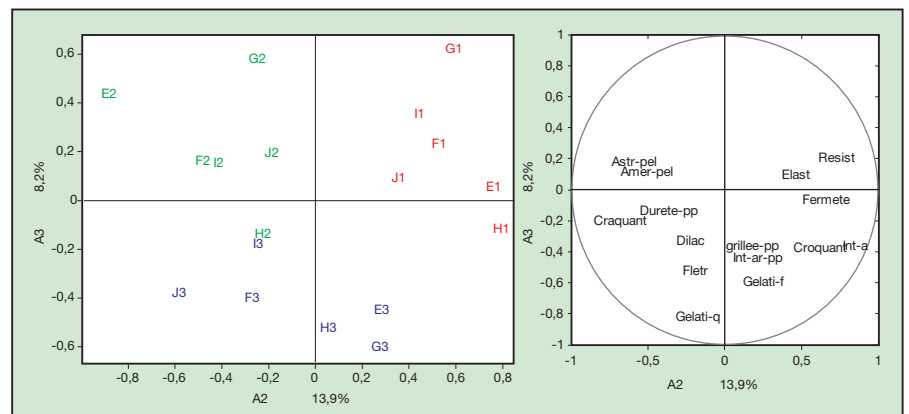


Fig. 5. ACP sur les données sensorielles moyennées de 2006 (axe [2,3]).

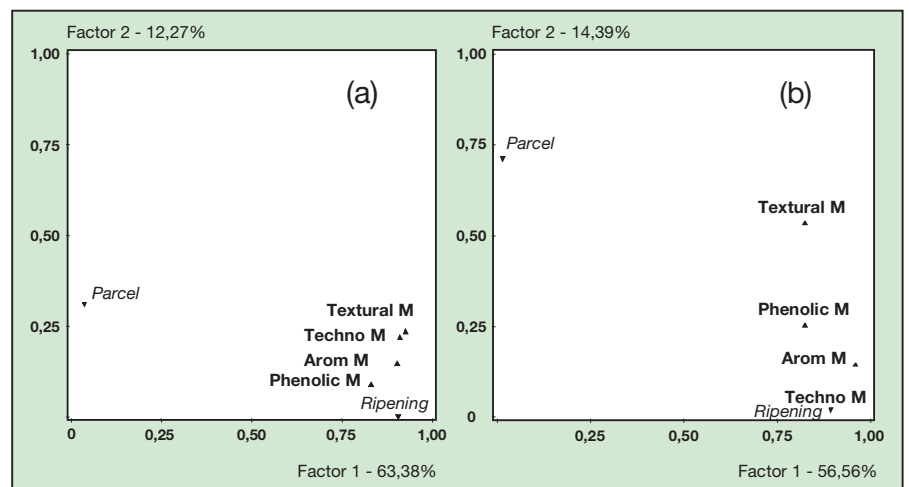


Fig. 6. Représentation des facteurs 1 et 2 des groupes actifs (quatre maturités) de l'AFM et des deux groupes illustratifs: dates (codées en jours) et parcelles pour les millésimes 2005 (a) et 2006 (b) à partir des données sensorielles.



sés en quatre groupes représentant les différents types de maturité: onze descripteurs décrivant la maturité texturale, onze la maturité aromatique, trois la maturité technologique et quatre la maturité polyphénolique. L'importance relative de chaque maturité est abordée grâce à la représentation des groupes actifs (type de maturité) et groupes illustratifs (dates de maturation et parcelles) par analyse factorielle multiple pour les deux millésimes étudiés (fig. 6). Pour le millésime 2005 (fig. 6a), le groupe illustratif «date de maturation» est bien représenté par le plan factoriel 1 (63,4%) de l'ACP, chacun des types de maturité permettant de décrire la date de maturation; sur le plan factoriel 2 (12,3%), les groupes sont plus dispersés et traduisent surtout des différences de maturité entre parcelles. Pour 2006, l'effet de la parcelle est plus important qu'en 2005: les coordonnées du groupe illustratif des parcelles sont supérieures pour le facteur 2 à celles du millésime 2005. En 2005, la maturité texturale est celle qui permet la meilleure différenciation entre parcelles tandis qu'en 2006 ce sont à la fois les maturités texturale et phénolique qui permettent cette différenciation.

### Corrélations entre compression et analyse sensorielle

Des corrélations entre les données sensorielles et de texture (compression) ont été trouvées pour chaque millésime. Lorsque l'on considère l'ensemble des données 2005 et 2006, des corrélations sur les données centrées et réduites apparaissent également. Les paramètres  $P_1$ ,  $P_2$  sont corrélés avec la «résistance au toucher» et la «fermeté de la baie» ( $R = 0,66$  et  $0,62$  pour  $P_1$  et  $0,68$  et  $0,63$  pour  $P_2$ );  $Pente_2$  est corrélé avec «fermeté» ( $R = 0,63$ ) et  $Cohésion$  est corrélé avec «dilacération de la pellicule» ( $R = 0,64$ ). Quelques descripteurs, tels que «la résistance au toucher» sont liés directement aux paramètres de compression; pour d'autres descripteurs, les corrélations obtenues sont la conséquence de relations indirectes (dilacération). Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus sur d'autres fruits par Méhinagic *et al.* (2003).

### Remerciements

Ces travaux ont été réalisés grâce au support financier du Conseil régional des Pays de Loire et d'Interloire et au support technique de l'IFV et de la Chambre d'agriculture 37.

## Conclusions

- ❑ L'originalité de cette étude repose sur la mise en œuvre de mesures sensorielles et instrumentales de la texture de baies de raisin, déjà utilisées sur d'autres fruits, pour décrire l'évolution de la maturité de Cabernet franc issus de trois terroirs différents.
- ❑ L'analyse sensorielle permet de donner une description complète de l'évolution de la maturité en lien avec l'origine de la parcelle; assez logiquement, l'effet du stade de maturité surpasse celui de la parcelle mais plusieurs descripteurs sensoriels permettent de discriminer ce dernier (dilacération de la pellicule, résistance au toucher, etc.).
- ❑ Les paramètres de compression apparaissent très pertinents pour suivre l'évolution des propriétés texturales au cours de la maturation en lien avec les descripteurs sensoriels; les paramètres de la deuxième compression distinguent fortement le type de parcelle.
- ❑ Ce travail permet de valider l'intérêt de la mesure de texture, à la fois par des descripteurs sensoriels et des paramètres instrumentaux, comme indicateur de la qualité et maturité du raisin. La notion de maturité texturale des baies apparaît tout à fait complémentaire et pertinente pour caractériser la maturité des raisins en fonction des millésimes et des terroirs d'origine; les propriétés mécaniques des baies semblent fortement reliées aux conditions climatiques des millésimes et aux conditions d'alimentation en eau des parcelles.
- ❑ Ces résultats sont encourageants et permettent d'envisager l'élaboration d'un nouvel indicateur de maturité intégrant la maturité texturale pour définir la date optimale de vendange en fonction du type de vin à élaborer. L'étape suivante de l'étude est la validation du lien entre l'évolution de la texture des baies et l'extractibilité des composés phénoliques au cours de la vinification afin de pouvoir considérer ce nouvel indicateur comme outil d'aide au pilotage des choix technologiques de vinification.

### Bibliographie

- Abbot J. A., 1994. Firmness measurement of freshly harvested delicious apples by sensory methods, sonic transmission, magness-taylor, and compression. *Journal of the American Society for Horticultural Science* **119** (3), 510-515.
- Amrani K. & Glories Y., 1995. Tanins et anthocyanes: localisation dans la baie de raisin et mode d'extraction. *Revue française d'Œnologie* **153**, 28-31.
- Bourne M. C., 2002. *Food Texture and Viscosity*. London, Academic Press.
- Camps C., Guillermin P., Mauget J. C. & Bertrand D., 2005. Data analysis of penetrometric force/Displacement curves for the characterization of whole apple fruits. *Journal of Texture Studies* **36**, 387-401.
- Carbonneau A., Moux A., Leclair N. & Renou J. L., 1991. Proposition d'une méthode de prélèvement de raisins à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep. *Bulletin de l'OIV* **64**, 679-69.
- Glories Y. & Augustin M., 1993. Maturité phénolique du raisin, conséquences technologiques et application aux millésimes 1991 et 1992. Actes du colloque journée technique du C.I.V.B., 21 janvier 1993, 56-61.
- Gonzalez Neves G., 2005. Etude de la composition polyphénolique des raisins et des vins des cépages Merlot, Cabernet-Sauvignon et Tannat provenant de vignes conduites en Lyre et en Espalier dans le sud de l'Uruguay. Thèse de doctorat, Ecole nationale supérieure Agronomique de Montpellier.
- Grotte M., Cadot Y., Poussier A., Loonis D., Pietri E., Duprat F. & Barbeau G., 2001. Détermination du degré de maturité des baies de raisin par des mesures physiques: aspects méthodologiques. *Journal International de la Science Vigne Vin* **35**, 87-98.
- Le Moigne M., Symoneaux R. & Jourjon F., 2006. Caractérisation sensorielle des baies de raisin de Cabernet Franc pendant la maturation. *Revue des Œnologues* **121**.
- Le Moigne M., Maury C., Bertrand D. & Jourjon F., 2008. Sensory and instrumental characterization of Cabernet franc grapes according to ripening stages and growing location. *Food Quality and Preference* **19** (2), 220-231.
- Letaief H., Rolle L., Zeppa G. & Gerbi V., 2006. Grape skin and seeds hardness assessment by texture analysis. In: IUFOST, 13th World Congress of Food Science and Technology, Food is Life, 17-21 septembre 2006, Nantes, France.
- Martinez L., 2002. La dégustation des baies de raisin. *Revue des Œnologues* **105**, 19-21.
- Méhinagic E., Royer G., Bertrand D., Symoneaux R., Laurens F. & Jourjon F., 2003. Relationship between sensory analysis, penetrometry and visible NIR spectroscopy of apples belonging to different cultivars. *Food Quality and Preference* **14**, 473-484.
- Méhinagic E., Royer G., Symoneaux R., Bertrand D. & Jourjon F., 2004. Prediction of the sensory quality of apples by physical measurements. *Postharvest Biology and Technology* **34**, 257-269.
- Rolle L., Letaief H., Zeppa G., Cagnasso E. & Gerbi V., 2006. Texture characteristics appraisal of mountainous Nebbiolo grapes. In: Proceedings of the First International Congress on Mountain Viticulture, 17-18 mars 2006, Saint-Vincent.
- Rousseau J. & Delteil D., 2000. Présentation d'une méthode d'analyse sensorielle des raisins: principe, méthode et grille d'interprétation. *Revue française d'Œnologie* **183**, 10-13.
- Saint Cricq de Gauléjac N., Vivas N. & Glories Y., 1998. Maturité phénolique: définition et contrôle. *Revue française d'Œnologie* **173**, 22-25.
- Stow J., 1995. Quality measurements of apples. *Postharvest News and Information* **6**, 32-33.

## Zusammenfassung

### Ein neuer Indikator um das önologische Potential der Trauben zu bestimmen: die Texturreife

Die Methoden um die Eigenschaften der Trauben und ihre optimale Reife zu bestimmen sind mehr oder weniger komplex, langwierig und kostenaufwändig. Die Textur der Traubenschale und ganz besonders ihre Elastizität spielen wahrscheinlich bei der Extraktion der Phenolverbindungen während der Maischvorgänge eine bedeutende Rolle und somit für die Endqualität des Weins. Die Texturanalyse scheint also ein wichtiger Bestandteil bei der Überwachung der Reife zu sein. Diese Arbeit besteht darin, die Trauben während des gesamten Reifeprozesses bei zwei aufeinanderfolgenden Jahrgängen durch eine physische und sensorische Methode zu analysieren. Die Trauben wurden regelmässig auf drei Parzellen der Rebe Cabernet Franc verschiedener Herkunft der «Terroirs Val de Loire» entnommen. Ein Teil der Trauben war gepresst, der andere war von gut trainierten Beurteilern gekostet. Die Ergebnisse der beiden Methoden zeigen, dass sich die Textur der Trauben beim Maischen verändert. Die Auswirkung der Parzelle war besonders gross bei dem Parameter Kohäsion der beiden Jahrgängen. Die sensorische Analyse hat ebenfalls erlaubt, bei beiden Jahrgängen die Trauben je nach Terroir (neun signifikante Diskriptoren) und Reife zu unterscheiden. Schliesslich wurden Korrelationen zwischen gewissen Parametern der Textur z.B. beim Druck und den sensorischen Diskriptoren wie z.B. beim Zerplatzen der Traubenschalen beobachtet. Die Gesamtheit der erworbenen Ergebnisse ist vielversprechend und deutet an, dass der Begriff «Texturreife» ein neuer Reifeindikator zusätzlich zu den anderen Anhaltspunkten werden könnte.

## Riassunto

### Un nuovo indicatore per definire il potenziale enologico dell'uva: la maturità strutturale

I metodi di valutazione della qualità dell'uva e della sua maturità ottimale sono più o meno complessi, lunghi e costosi. La struttura della buccia dell'uva ed in particolare la sua elasticità sembrerebbe giocare un ruolo importante nell'estrattibilità della componente fenolica nel corso della macerazione e quindi sulla qualità finale del vino. L'analisi della tessitura sembra essere un elemento importante per seguire la maturità. Questo lavoro riguarda l'analisi della tessitura dell'uva mediante metodi fisici e sensoriali durante la maturazione per due annate. L'uva Cabernet franc è stata campionata regolarmente da tre vigneti provenienti dalla valle della Loira. Un campione d'uva è stato compresso, l'altro assaggiato da un panel allenato. I risultati dei due metodi hanno mostrato un'evoluzione della tessitura dell'uva durante la maturazione. L'effetto vigneto è stato particolarmente importante su dei parametri come la coesione nelle due annate. L'analisi sensoriale ha permesso ugualmente di differenziare l'uva in funzione del suo territorio (nove descrittori significativi) e del suo livello di maturità (26 descrittori significativi) per le due annate. Infine, si osservano delle correlazioni tra alcuni parametri di tessitura come la pressione e dei descrittori sensoriali come la dilacerazione della buccia. L'insieme dei risultati acquisiti suggerisce che la nozione di maturità strutturale potrebbe diventare un nuovo indicatore che completa gli indici di maturità già esistenti.

## Summary

### A new indicator to define grape maturity: textural maturity

Methods determining grape quality and optimal ripeness are more or less complex, long and expensive. Skin texture, and in particular its elasticity, plays very likely an important role in the extractability of phenolic compounds during macerations and therefore on final wine quality. Texture analysis seems then to be important to follow maturity level. This work is based on the analysis of grape texture by both sensory and physical methods, during two vintages. Grapes were weekly picked up on three Cabernet franc parcels having different «terroir» in the Loire Valley. For each date and parcel, a batch of grapes was compressed (texturometry) and another was tasted by trained judges. Results from both methods showed that grape texture evolved during ripening. This change is linked to ripening level and to parcel type (terroir). In 2005, parameters like pressure, work 1 and grad 2 decreased significantly during ripening. In 2006, the most important parameter for maturity assessment was grad1 and for terroir effect the cohesiveness, for both vintages. Sensory analysis discriminated grapes according to their terroir (with nine significant descriptors) and their ripeness level (26 significant descriptors) for both years. Finally, correlations were observed between texture parameters like pressure and sensory descriptors like skin dilacerations.

**Key words:** grape maturity, sensorial analysis, texture analysis profile.



**Pépinières viticoles**

**Pierre Richard**  
Le Closelet  
Route de l'Étraz 4  
1185 Mont-sur-Rolle  
Tél. 021 825 40 33  
Fax 021 826 05 06  
Natel 079 632 51 69

- Grand choix de cépages.
- Divers clones et portes-greffe.
- Production de plants en pots et traditionnels.
- Plantation machine.
- Location tarrière.
- Location arrache souches.

E-mail: [pepinierie.richard@hispeed.ch](mailto:pepinierie.richard@hispeed.ch)

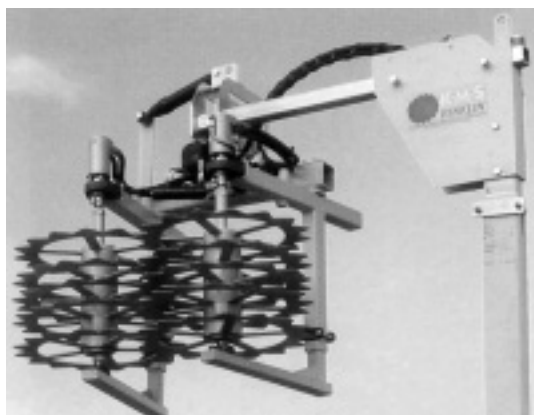


**FELCO**  
SWISS  MADE

**L'HÉRITAGE DU SAVOIR-FAIRE**

FELCO SA  
CH-2206 Les Geneveys-sur-Coffrane  
felcosuisse@felco.ch  
T +41 328 501 466 / F +41 328 573 990

## DUVOISIN Puidoux



PRÉTAILLEUSES dès 60 kg, adaptations sur tous types de tracteurs ou chenillettes.

SÉCATEURS électriques ou pneumatiques.

BROYEURS SEPI-M pour sarments et herbe.

TRACTEURS HOLDER articulés à 4 roues motrices.

Importateur - Vente - Réparation - Pièces détachées

**DUVOISIN & Fils SA – 1070 Puidoux-Gare**  
Machines viticoles et agricoles

Tél. 021 946 22 21 – Fax 021 946 30 59



**VOTRE SPÉCIALISTE POUR:**

- CUVES INOX 316
- TUYAUX À VIN
- MONTAGE DE RACCORDS
- PRODUITS ŒNOLOGIQUES
- VERRERIE DE LABORATOIRE



**Nouveau dépositaire MESSER**   
Messer Schweiz AG

**Gaz alimentaires GOURMET**

**CHS CUÉNOUD SA**

www.cuenoud.ch

TÉL. 021 799 11 07 – FAX 021 799 11 32

## Pépinières viticoles



# FAVRE Daniel

Des plants de vignes soignés  
pour vous satisfaire !

Ch. de LAPRA 17 1170 Aubonne

Tel. 021 808 72 27 Fax. 021 807 43 39 E-mail: favre.vitipep@bluewin.ch

# V I N A L Y T I K



*Certifié selon ISO 9001:2000*

**Votre partenaire pour l'analyse des vins**

Vinalytik • Franzosenstr. 14 • CH-6423 Seewen  
Téléphone 041 819 34 68 • Fax 041 819 34 74  
E-mail: info@vinalytik.ch • www.vinalytik.ch



Tracteur équipé de la *prétailleuse Binger*

# LOEFFEL

Tracteur à roues et à chenilles hydrostatique,  
adaptable à vos vignes, pentes à 70%  
Construction et recherche mécanique viticole  
[www.loeffel-fils.com](http://www.loeffel-fils.com)

**Les Conrardes 13-2017 Boudry**  
Tél. 032 842 12 78 - Fax 032 842 55 07



# Flavy FX

## La filtration tangentielle Bourbes **et** Vins

**NOUVEAU**

### La solution "2 en 1" pour filtrer toute l'année.

Fort de son expertise en filtration des vins, Bucher Vaslin développe la technique de filtration tangentielle pour le traitement des bourbes pendant les vendanges.

Bourbes et Vins sont ainsi traités avec le même filtre, pour un fonctionnement toute l'année. Cette nouvelle solution "2 en 1" présente plusieurs atouts : une valorisation du produit fini, un gain économique indéniable et une réelle valeur ajoutée pour la cave.

#### Nos concessionnaires agréés :

##### Avidor Valais

3960 Sierre  
Tél. 027/456 33 05

##### Gigandet SA

1853 Yvorne  
Tél. 024/466 13 83

##### J. Jacques Hauswirth

1183 Bursins  
Tél. 021/824 11 29

##### Bucher Vaslin - Philippe Besse

CH-1787 Mur/Vully - Tél. 079/217 52 75  
philippe.besse@buchervaslin.com

# BUCHER vaslin

[www.buchervaslin.com](http://www.buchervaslin.com)  
Votre réussite est notre priorité