

# Suivi de la maturation des raisins de cépages rouges: phase 1 Gamaret

S. DE MONTMOLLIN, Ph. DUPRAZ, Ch. GUYOT<sup>1</sup>, Ecole d'ingénieurs de Changins, CH-1260 Nyon  
J.-M. SIEFFERMANN, Laboratoire de perception sensorielle et de sensométrie, Ecole nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires, F-91744 Massy Cedex

@ E-mail: simone.demontmollin@usoe.ch  
Tél. (+41) 79 691 40 92.

## Résumé

Le suivi de maturation technique et phénolique est réalisé au cours du millésime 2003 sur un réseau romand de quinze parcelles de Gamaret. Quatre d'entre elles font l'objet d'un suivi sensoriel des baies ainsi que de vinifications à dates de récolte successives. Des analyses chimiques et sensorielles sont réalisées sur les vins de chaque parcelle après huit mois d'élevage. L'influence de l'état de maturité du raisin sur les caractéristiques organoleptiques des vins qui en sont issus est vérifiée à l'aide de profils flash. Ils permettent de préciser clairement leur positionnement sensoriel et de le comparer aux mesures effectuées pendant la maturation des raisins. Des corrélations entre paramètres classiques et polyphénoliques n'ont pas pu être mises en évidence. En revanche, les profils flash caractérisent les vins issus des dernières dates de récolte comme plus complexes au nez et plus harmonieux en bouche bien que la maturité technique (sucre et acidité) ait souvent été atteinte avant. Dans trois cas, 16 à 17 jours séparent la période du maximum anthocyanique dans le raisin et la récolte donnant le vin le plus harmonieux. Des références supplémentaires sont nécessaires pour confirmer les tendances observées.

Déjà mentionnée dans la publication précédente, l'analyse sensorielle des baies constitue un outil supplémentaire pour qualifier l'évolution de la maturité du raisin (ROUSSEAU et DELTEIL, 2000). La méthode est utilisée sur quatre des quinze parcelles du réseau. L'usage de l'analyse sensorielle doit permettre de compléter les informations obtenues grâce aux courbes de maturation des polyphénols réalisées par analyses chimiques. En effet, les résultats des suivis phénoliques sont présentés sous forme de «tendances» traduisant l'évolution de l'accumulation anthocyanique. Cette dernière est rendue plus précise par des indications complémentaires pouvant renforcer ou annuler l'information obtenue. De cette manière, il est possible de dresser un «portrait» complet de la maturité du raisin incluant des caractéristiques tant chimiques qu'organoleptiques. De plus, l'hétérogénéité voulue des caractéristiques viticoles des différentes parcelles (âge, porte-greffe, mode de culture, rendement, sol, climat, exposition, etc.) permet une vérification croisée de la pertinence des outils utilisés. Pour répondre à la question fondamentale «Quelle est l'influence de la date de vendange, c'est-à-dire de l'état de maturité du raisin, sur les caractéristiques phénoliques des vins qui en sont issus?», il convient de parachever le travail d'observation des raisins par celui des vins et de valider ainsi l'interprétation des courbes de suivi phénolique. Dans ce sens, des analyses chimiques et sensorielles doivent être effectuées sur les vins afin d'avoir une image précise du vin donné par un raisin vendangé à des dates échelonnées.

## Introduction

Très classiquement, l'évolution de la maturité du raisin à des fins de vinification est suivie par la mesure de l'accumulation des sucres dans les baies et de la teneur en acides. La pratique a cependant montré que ces deux marqueurs ne reflétaient que partiellement la maturité. Dès lors, le suivi des polyphénols et le suivi des caractéristiques organoleptiques du raisin se sont imposés

comme des outils très prometteurs pour compléter l'image de la maturité du raisin. Différentes méthodes utilisées pour le suivi de la maturation phénolique des raisins rouges ont fait l'objet d'une évaluation préliminaire dans cette revue (DE MONTMOLLIN et DUPRAZ, 2003).

L'objectif du présent travail est d'acquiescer des références quantitatives et qualitatives permettant d'affiner l'interprétation des courbes d'accumulation anthocyanique obtenues lors du suivi phénolique par la méthode ITV, décrite dans le travail précité. Dans ce but, un réseau de quinze parcelles de Gamaret a été mis en place en Suisse romande en 2003.

<sup>1</sup>Avec la collaboration technique de Sébastien Buttica, Daniel Brückner, Philippe Corthay, Eve Danthe, Yannick Fournier, Patrick Hippenmeyer, Anik Riedo, Philippe Vautier.

## Matériel et méthodes

Un réseau de quinze parcelles de Gamaret est mis en place en Suisse romande en 2003 dans le but d'obtenir des informations sur la qualité de la maturation phénolique dans différentes situations géographiques et techniques. Le tableau 1 résume les analyses effectuées.

## Analyses des raisins

Les paramètres physiologiques et phénoliques sont suivis sur toutes les parcelles tandis que l'analyse sensorielle des baies est pratiquée sur quatre d'entre elles. Les prélèvements de baies sur des ceps de référence sont effectués directement par le producteur. La méthode de prélèvement, le mode de stockage et de transport sont identiques pour toutes les parcelles et effectués par les mêmes personnes durant la campagne. Ces dernières ont assisté à une séance d'information en juillet 2003 durant laquelle le protocole, les instructions pour le marquage des ceps et la réalisation correcte des prélèvements ont été présentés. En effet, la rigueur du prélèvement et du transport est prépondérante pour l'obtention de résultats fiables. Pour les analyses chimiques, le prélèvement de 200 baies est réalisé selon la méthode mise au point par CARBONNEAU (1991). Treize ou quatorze prélèvements sont effectués depuis le 4 août 2003. La fréquence augmente de 1 à 2 par semaine dès le 14 août. Les derniers prélèvements ont lieu le 18 ou le 25 septembre selon la parcelle. Pour le suivi sensoriel, le prélèvement de dix grappes entières des deux côtés de dix ceps représentatifs est

effectué. Sept prélèvements s'échelonnent entre le 25 août et le 25 septembre sur quatre des quinze parcelles. Un panel de huit dégustateurs entraîné selon la méthode proposée par M. Chassin (CQFDégustation, Tours, France) et adaptée par l'École d'ingénieurs de Changins (GUYOT et DUPRAZ, 2003) a évalué les caractéristiques organoleptiques à l'aide des paramètres suivants: toucher (fermeté des baies); vue (intensité et hétérogénéité de la couleur, flétrissement); bouche (sucrosité, acidité, arômes de la pulpe; épaisseur, arômes, astringence et amertume de la pellicule); pépins (couleur et dureté). Les appréciations sont valorisées statistiquement à l'aide du logiciel FIZZ (Biosystèmes, 2002).

Le délai entre le prélèvement et les analyses est identique pour toute la durée du suivi (24 h); les échantillons sont transportés en compartiment isotherme (+10 °C) et de manière à prévenir toute macération. Ils sont stockés au frigo (+5 °C) dès réception. Avant les analyses chimiques, le nombre de baies est vérifié puis l'échantillon est pesé. Chaque échantillon est ensuite préparé selon le protocole opératoire de la méthode de suivi polyphénolique ITV (ITV, 1995). L'analyse des paramètres classiques s'effectue sur le jus clarifié obtenu après mixage des baies: teneur en sucres (°Oe, réfractométrie); acidité totale (g/l, neutralisation à pH 7 avec NaOH N/5); pH (pH-mètre couplé à une électrode). Les analyses standard des polyphénols sont pratiquées sur la solution d'extraction au terme de deux heures de macération: anthocyanes libres (en mg/l) par décoloration au bisulfite de sodium (RIBÉREAU-GAYON, 1998; STONESTREET, 1966) et indice des polyphénols totaux (DO280). Le spectrophotomètre est de type Perkin Elmer lambda 35 UV/VIS, couplé au logi-

ciel UV Winlab version 2.85.04 de la même firme. La cinétique d'accumulation des anthocyanes est représentée à l'aide d'une courbe de tendance de type polynomiale d'ordre 2. Elle sert de référence pour l'interprétation de ce paramètre. Une étude de répétabilité visant à confirmer la fiabilité du mode opératoire et de la méthode de prélèvement est pratiquée en laboratoire. Cinq échantillons homogènes sont constitués à partir de grappes entières prélevées à la vigne pour le test de répétabilité du mode opératoire. Cinq prélèvements sur les mêmes souches constituent les cinq échantillons du test de répétabilité sur le prélèvement. Les analyses sont effectuées sur les cinq échantillons pour les deux tests.

## Vinifications

Enfin, pour comparer le stade de maturation phénolique évalué par la courbe d'accumulation des anthocyanes et les caractéristiques organoleptiques des vins, quatre parcelles font l'objet de vinifications à dates de récolte successives. Trois dates de récolte pour les parcelles de Peissy et de Valeyres-sous-Rances (25.08.04, 04.09.04 et 18.09.04) avec une date de récolte supplémentaire pour Romanel-sur-Morges et Vollèges (25.09.04). Les protocoles de vinification sont identiques pour toutes les variantes: égrappage, foulage, sulfitage à 30 mg/l de SO<sub>2</sub> libre, levurage à 15 g/hl avec BRG; chaptalisation si nécessaire pour atteindre 95 °Oe, température de fermentation de 22 °C, un pigeage quotidien (une descente du pigneur aux quatre points cardinaux); décuage après sept jours ou à 10 °Oe (durée de cuvage identique dans une même par-

Tableau 1. Analyses effectuées sur les parcelles du réseau de Gamaret durant le millésime 2003.

	Suivi de maturité du raisin			Analyses des vins		
	Analyses chimiques (14 prélèvements du 04.08 au 25.09.2003)		Analyses sensorielles (sept prélèvements du 25.08 au 25.09.2003)	Analyses chimiques (après huit mois d'élevage)	Analyses sensorielles (après huit mois d'élevage)	
	Classiques: acidité totale, pH, °Oe	Phénoliques: antho- cyanes libres selon ITV	Dégustations des baies	Paramètres standard et polyphénoliques	Tests de différence	Profils flash
Allaman (VD)	X	X				
Anières (GE)	X	X				
Bernex (GE)	X	X				
Changins (VD)	X	X				
Colombier (NE)	X	X				
Concise (VD)	X	X				
Leytron (VS)	X	X				
Neuchâtel (NE)	X	X				
Ollon (VD)	X	X				
Peissy (GE)	X	X	X	X	X	X
Plan-les-Ouates (GE)	X	X				
Praz (FR)	X	X				
Romanel-sur-Morges (VD)	X	X	X	X	X	X
Valeyres-sous-Rances (VD)	X	X	X	X	X	X
Vollèges (VS)	X	X	X	X	X	X

celle); un pressurage, un rebêchage suivi d'une deuxième pressée (assemblage des gouttes et des presses); fermentation malolactique et stabilisation à 50 mg/l de SO<sub>2</sub>; un mois à 2 °C et filtration tangentielle.

## Analyses des vins après huit mois d'élevage

Les analyses chimiques des paramètres standard sont effectuées à l'aide de la méthode FTIR, qui emploie la technologie infrarouge transformée de Fourier ainsi qu'une méthode statistique utilisant une base de données réalisée à partir d'échantillons analysés avec les méthodes standard. Les mesures sont effectuées à l'aide de l'appareil WineScan FT120 et réalisées par le laboratoire d'œnologie d'Agroscope RAC Changins, à Nyon. Les paramètres phénoliques sont mesurés à l'aide des méthodes spectrophotométriques classiques: anthocyanes libres (mg/l) par décoloration au bisulfite de sodium (RIBÉREAU-GAYON, 1998; STONESTREET, 1966), indice de polyphénols totaux (DO280), intensité colorante DO 420, 520, 620). Du point de vue organoleptique, deux tests sensoriels sont effectués: les tests triangulaires et les profils flash. Les premiers visent à discriminer les différentes variantes d'une même parcelle. Les seconds (DELARUE et SIEFFERMANN, 2002; SIEFFERMANN, 2004) sont utilisés pour positionner le profil sensoriel des vins de chaque parcelle selon des critères organoleptiques discriminants. La réalisation de profils sensoriels complets n'est pas nécessaire, le but visé étant la différenciation des vins entre eux et non leur caractérisation complète.

## Résultats de la phase 1 et discussion

### Pertinence de la méthode pour le suivi de la maturation phénolique

Les modes opératoires pour le prélèvement des baies et pour l'analyse des anthocyanes libres selon la méthode ITV se sont révélés fiables. L'étude de répétabilité sur le paramètre «anthocyanes libres» montre un coefficient de variation de respectivement 2,2 et 3,2%. Les coefficients de détermination (R<sup>2</sup>) des courbes de tendance (polynomiales d'ordre 2) se situent entre 0,6 et 0,92 pour les 15 parcelles. Cinq d'entre elles se trouvent entre 0,6 et 0,8.

### Résultats par parcelle

Seuls les résultats des quatre parcelles dont les vendanges ont fait l'objet de vinifications sont présentés ici. Pour chaque parcelle, une figure regroupe les

résultats les plus importants, obtenus des raisins et des vins par analyses chimiques et sensorielles.

#### Peissy (GE)

Les résultats sont présentés dans la figure 1. L'effet du millésime est très marqué pour cette parcelle qui a souffert de la sécheresse. Les paramètres mesurés dans la baie fluctuent très faiblement au cours de la maturation.

**Sucres et acidité:** l'acidité totale diminue jusqu'à fin août puis se stabilise. Les °Oe élevés dès le 11 août (93 °Oe) peuvent être attribués à la petite taille des baies (env. 0,9 g/baie) résultant du manque d'eau ainsi que de l'évaporation induite par la chaleur. **Anthocyanes:** ces deux mêmes phénomènes influencent la cinétique d'accumulation des anthocyanes: 700 mg/l dès le 11 août pour osciller entre 700 et 800 mg/l au cours de la campagne. Peu marquée, la courbe de tendance (R<sup>2</sup> = 0,68) enregistre un

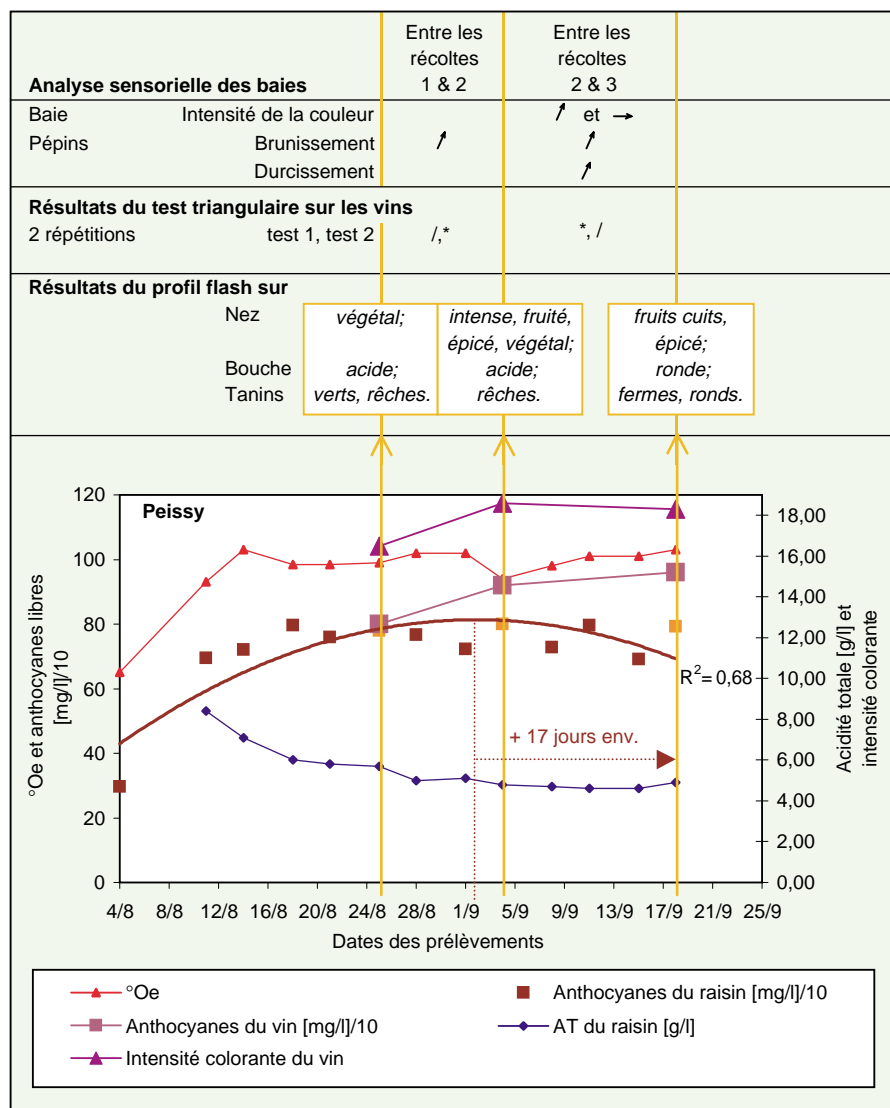


Fig. 1. Suivis de maturation des raisins prélevés du 4 août au 18 septembre 2003 et analyses des vins issus de trois dates de récolte (25.08.03, 04.09.03, 18.09.03) sur la parcelle de **Peissy (GE)**. Les résultats d'analyses chimiques des raisins et des vins (sucres, acidité totale, anthocyanes libres, intensité colorante) sont présentés sur le graphique. Les résultats d'analyses sensorielles (baies, tests triangulaires et profils flash sur les vins) sont présentés dans la partie supérieure de la figure. Les trois récoltes sont indiquées par des séparations verticales. Pour l'analyse sensorielle des baies, seuls les descripteurs susceptibles de montrer une différence significative entre les dates de récolte sont pris en compte. L'évolution du paramètre est précisée par: ↗ = augmentation; → = stabilisation; ↘ = diminution. Les tests triangulaires sur les vins pour discriminer les dates de récolte sont répétés deux fois (test 1 et test 2). Pour chaque répétition, le degré de signification de la différence perçue est précisé par un astérisque: \* = significatif; \*\* = très significatif; \*\*\* = hautement significatif; / = non significatif. Les résultats du profil flash de la parcelle sont présentés à l'aide des descripteurs qui ont permis de différencier la date de récolte concernée des autres. La variante présentant le vin le plus harmonieux a été récoltée 17 jours après le maximum anthocyanique.

fléchissement début septembre. **Analyse sensorielle des baies:** la faible fluctuation des paramètres rend difficiles les observations sensorielles des baies. Toutefois, l'intensité de la couleur est jugée en augmentation après la deuxième récolte, période durant laquelle le fléchissement de la courbe d'évolution des anthocyanes est amorcé. L'intensité de la couleur se stabilise alors que cette courbe s'abaisse. Durant cette même période, une modification de la consistance des pépins est notée. **Analyse chimique des vins:** les paramètres «anthocyanes libres» et «intensité colorante» sont les plus élevés pour la dernière date de récolte (troisième vendange). **Tests triangulaires:** des différences entre les vins des trois récoltes sont difficiles à constater. **Profil flash:** un bouquet mûr, fruité et épicé, sans note végétale, des tanins fermes, enrobés et de la rondeur caractérisent le vin de la troisième date de récolte par rapport aux deux autres. Un décalage de 12 jours est observé entre la concentration en sucres et en acidité que l'on pourrait qualifier d'optimale dès le 18 août et le fléchissement de la courbe des anthocyanes. Un écart de 17 jours existe entre le début du fléchissement de cette courbe et la troisième récolte, à l'origine du vin le plus harmonieux.

### Romanel-sur-Morges (VD)

Les résultats sont présentés dans la figure 2.

**Sucres et acidité:** l'évolution des paramètres physiologiques se stabilise dès début septembre: la concentration en sucres de la dernière récolte (25 septembre) était déjà acquise le 28 août et l'acidité totale ne se modifie plus dès le 4 septembre. La teneur en acidité totale de ce site dépasse de 1 à 1,7 g/l la moyenne des parcelles, tout au long de la campagne. Le pH est inférieur de 0,2 à 0,4 point par rapport aux autres parcelles. **Anthocyanes:** une courbe en cloche proche du modèle théorique peut être observée ( $R^2 = 0,90$ ). La concentration apparente en anthocyanes libres, plus élevée que sur les autres parcelles, est influencée par le pH. Rappelons que la forme colorée de l'anthocyane (oxonium) est favorisée par la présence de protons ( $H^+$ ). **Analyse sensorielle des baies:** la fermeté des baies diminue régulièrement. Le flétrissement augmente significativement entre la première et la troisième vendange. La couleur augmente entre la première et la deuxième et encore entre la deuxième et la troisième vendange, puis chute entre la troi-

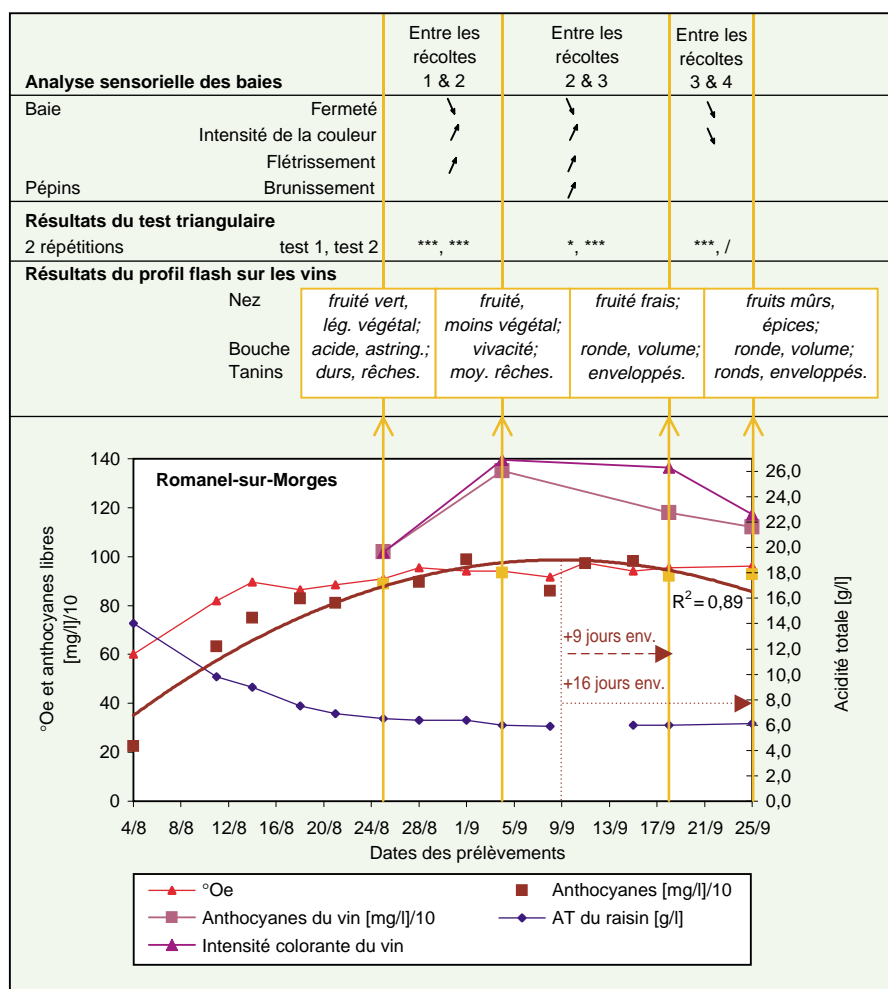


Fig. 2. Suivis de maturation des raisins prélevés du 4 août au 25 septembre 2003 et analyses des vins issus de quatre dates de récolte (25.08.03, 04.09.03, 18.09.03, 25.09.03) sur la parcelle de **Romanel-sur-Morges (VD)**. Les résultats d'analyses chimiques des raisins et des vins (sucres, acidité totale, anthocyanes libres, intensité colorante) sont présentés sur le graphique. Les résultats d'analyses sensorielles (baies, tests triangulaires et profils flash sur les vins) sont présentés dans la partie supérieure de la figure. Les quatre récoltes sont indiquées par des séparations verticales. Pour l'analyse sensorielle des baies, seuls les descripteurs susceptibles de montrer une différence significative entre les dates de récolte sont pris en compte. L'évolution du paramètre est précisée par: ↗ = augmentation; → = stabilisation; ↘ = diminution. Les tests triangulaires sur les vins pour discriminer les dates de récolte sont répétés deux fois (test 1 et test 2). Pour chaque répétition, le degré de signification de la différence perçue est précisé par un astérisque: \* = significatif; \*\* = très significatif; \*\*\* = hautement significatif; / = non significatif. Les résultats du profil flash de la parcelle sont présentés à l'aide des descripteurs qui ont permis de différencier la date de récolte concernée des autres. Les vins des deux dernières variantes se distinguent par plus de volume, de rondeur et par des tanins enrobés, avec une plus grande complexité pour la dernière récolte. Elles ont été vendangées respectivement neuf et seize jours après le maximum anthocyanique.

sième et la quatrième vendange. L'intensité de la couleur des baies augmente tandis que la courbe d'accumulation anthocyanique atteint son maximum et amorce une diminution. Puis les deux paramètres diminuent. **Analyse chimique des vins:** la variante la plus riche en couleur provient de la deuxième vendange. Elle précède le maximum anthocyanique observé sur le raisin à l'aide de la courbe de tendance. **Tests triangulaires:** la signification des différences entre dates diminue avec la tardiveté de la vendange. **Profil flash:** la première récolte s'oppose totalement à la troisième et surtout à la quatrième:

au nez, par ses notes fruitées vertes et, en bouche, par l'acidité et l'astringence. Le vin de la deuxième récolte fait la transition entre ces deux extrêmes. Le vin de la quatrième récolte offre un nez plus complexe. Le délai entre le maximum anthocyanique du raisin et les variantes moins «vertes» et plus complexes est de neuf jours pour la troisième récolte et de 16 jours pour la quatrième. Cette parcelle, conduite selon les principes de la biodynamie, se démarque des autres par une évolution comparable de la cinétique d'accumulation anthocyanique du raisin et des teneurs en anthocyanes libres des vins.

## Valeyres-sous-Rances (VD)

Les résultats sont présentés dans la figure 3.

**Sucres et acidité:** la progression des sucres et la diminution de l'acidité sont visibles tout au long de la campagne. Très légère fluctuation de l'acidité depuis le 4 septembre alors que les sucres

continuent leur ascension. **Anthocyanes:** courbe de tendance ( $R^2 = 0,85$ ) en cloche, proche du modèle théorique avec un maximum entre le 8 et le 11 septembre. **Analyse sensorielle des baies:** la lente augmentation de la sucrosité confirme les mesures réfractométriques. Amélioration significative entre la deuxième et la troisième vendange des paramètres «arôme et concentra-

tion de la pulpe» et «arôme, amertume et qualité de l'astringence de la pellicule». La couleur augmente entre la deuxième et la troisième récolte, tandis que la courbe de tendance du suivi des anthocyanes libres passe par le maximum et amorce la diminution. **Analyse chimique des vins:** le vin le plus riche en couleur est issu de la dernière récolte (troisième vendange). **Tests triangulaires:** la signification des différences entre dates diminue avec la tardiveté de la vendange. **Profil flash:** le vin de la première récolte s'oppose totalement à celui de la troisième: au nez, par ses notes végétales et, en bouche, par l'acidité et l'astringence. Le vin de la deuxième récolte fait la transition entre eux. Ce vin représente assez précisément l'intermédiaire au niveau de la bouche (acidité, rondeur et volume médians, tanins entre la rêcheur et l'enrobé), alors qu'il se démarque au nez par des notes assez complexes, mêlant un peu de végétal, du fruité et de l'épicé. Le vin de la troisième récolte se caractérise par un bouquet fruité, des fruits mûrs et par une bouche comportant rondeur, volume et chaleur ainsi que des tanins fermes et enveloppés.

Un délai de dix jours environ existe entre le maximum anthocyanique du raisin et la vendange du vin le plus harmonieux. Une quatrième récolte le 25 septembre aurait été intéressante dans ce cas.

## Vollèges (VS)

Les résultats sont présentés dans la figure 4.

**Sucres et acidité:** les teneurs en sucres progressent lentement et régulièrement, pour atteindre 102 °Oe le 25 septembre; l'acidité diminue progressivement et se stabilise dès le 15 septembre. **Anthocyanes:** la courbe en cloche est proche du modèle théorique ( $R^2 = 0,91$ ). Pas de corrélation entre l'évolution des paramètres classiques et celle des anthocyanes libres du raisin: le maximum anthocyanique précède de 16 jours environ la période à laquelle l'acidité se stabilise et la concentration en sucres atteint un niveau maximal. **Analyse sensorielle des baies:** une augmentation de l'intensité de la couleur est signalée jusqu'à la troisième récolte, où s'amorce le fléchissement de la courbe de tendance anthocyanique. Ce paramètre visuel se stabilise tandis que la courbe continue sa chute. La couleur des pépins confirme le changement qui s'opère à cette période avec un brunissement significatif. **Analyse chimique des vins:** la couleur la plus forte est mesurée dans la dernière variante ré-

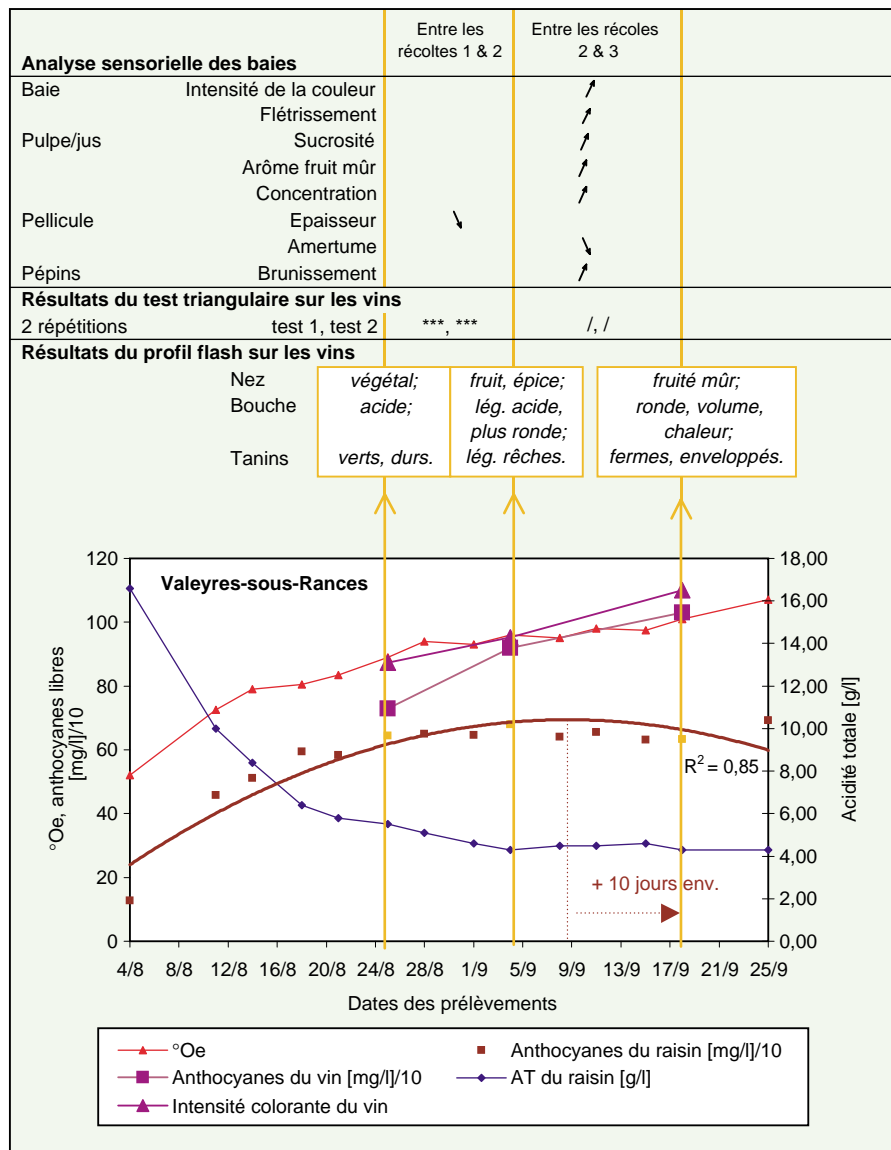


Fig. 3. Suivis de maturation des raisins prélevés du 4 août au 25 septembre 2003 et analyses des vins issus de trois dates de récolte (25.08.03, 04.09.03, 18.09.03) sur la parcelle de **Valeyres-sous-Rances (VD)**. Les résultats d'analyses chimiques des raisins et des vins (sucres, acidité totale, anthocyanes libres, intensité colorante) sont présentés sur le graphique. Les résultats d'analyses sensorielles (baies, tests triangulaires et profils flash sur les vins) sont présentés dans la partie supérieure de la figure. Les trois récoltes sont indiquées par des séparations verticales. Pour l'analyse sensorielle des baies, seuls les descripteurs susceptibles de montrer une différence significative entre les dates de récolte sont pris en compte. L'évolution du paramètre est précisée par: ↗ = augmentation; → = stabilisation; ↘ = diminution. Les tests triangulaires sur les vins pour discriminer les dates de récolte sont répétés deux fois (test 1 et test 2). Pour chaque répétition, le degré de signification de la différence perçue est précisé par un astérisque: \* = significatif; \*\* = très significatif; \*\*\* = hautement significatif; / = non significatif. Les résultats du profil flash de la parcelle sont présentés à l'aide de descripteurs qui ont permis de différencier la date de récolte concernée des autres. La variante présentant le vin le plus harmonieux a été récoltée dix jours après le maximum anthocyanique. Une variante supplémentaire le 25 septembre aurait été intéressante, au vu de la progression nette des °Oe entre le 18 et le 25 septembre.

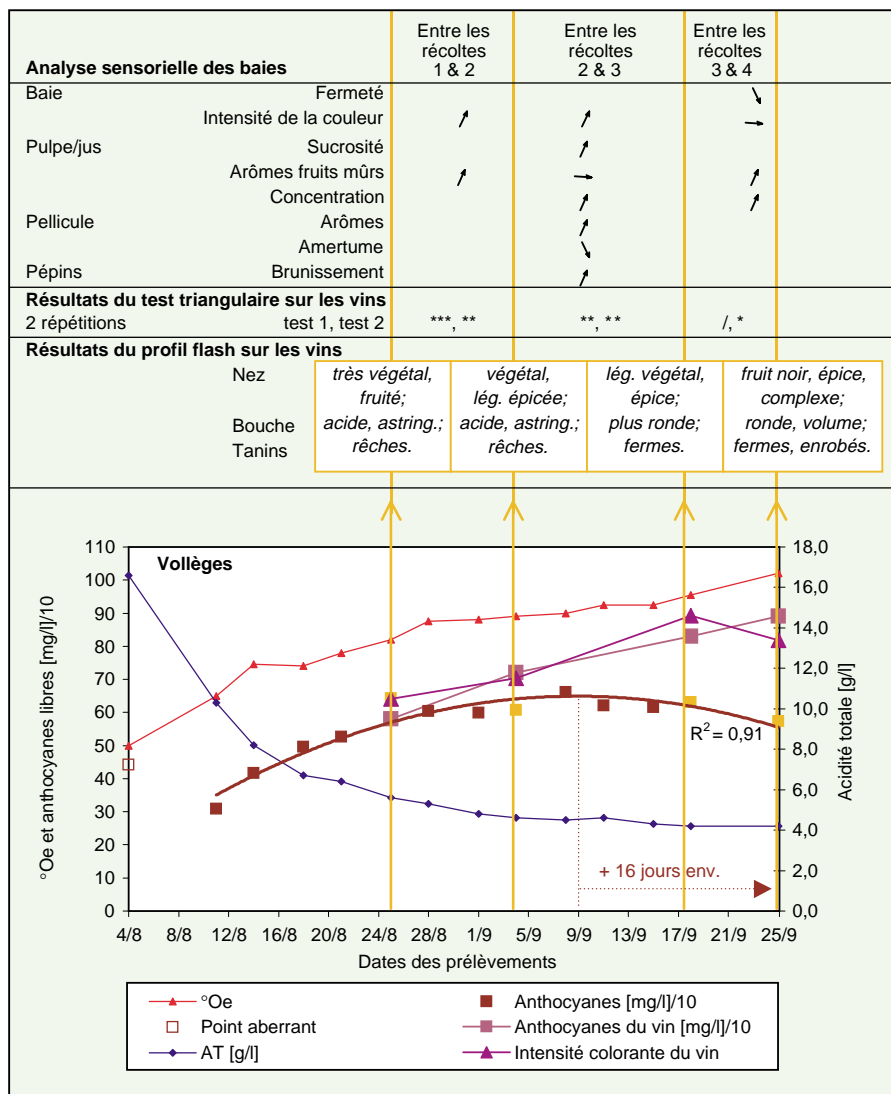


Fig. 4. Suivis de maturation des raisins prélevés du 4 août au 25 septembre 2003 et analyses des vins issus de quatre dates de récolte (25.08.03, 04.09.03, 18.09.03, 25.09.04) sur la parcelle de **Vollèges** (VS). Les résultats d'analyses chimiques des raisins et des vins (sucres, acidité totale, anthocyanes libres, intensité colorante) sont présentés sur le graphique. Les résultats d'analyses sensorielles (baies, tests triangulaires et profils flash sur les vins) sont présentés dans la partie supérieure de la figure. Les quatre récoltes sont indiquées par des séparations verticales. Pour l'analyse sensorielle des baies, seuls les descripteurs susceptibles de montrer une différence significative entre les dates de récolte sont pris en compte. L'évolution du paramètre est précisée par: ↗ = augmentation; → = stabilisation; ↘ = diminution. Les tests triangulaires sur les vins pour discriminer les dates de récolte sont répétés deux fois (test 1 et test 2). Pour chaque répétition, le degré de signification de la différence perçue est précisé par un astérisque: \* = significatif; \*\* = très significatif; \*\*\* = hautement significatif; / = non significatif. Les résultats du profil flash de la parcelle sont présentés à l'aide des descripteurs qui ont permis de différencier la date de récolte concernée des autres. La variante avec le vin le plus complexe et le plus harmonieux en bouche a été récoltée 16 jours après le maximum anthocyanique.

coltée (quatrième vendange). L'intensité colorante diminue en revanche légèrement par rapport à la variante cueillie une semaine plus tôt (troisième vendange). **Tests triangulaires:** la signification des différences entre dates diminue avec la tardiveté de la vendange. **Profil flash:** le vin de la première récolte se distingue au nez par des notes végétales, herbacées et fruitées. En bouche, il est décrit comme acide, avec des tanins astringents et rêches. Le vin de la deuxième récolte tend à être moins

végétal, acide et astringent. Le vin de la troisième récolte poursuit cette tendance au profit de notes épicées et d'une certaine rondeur. Le vin de la quatrième récolte se démarque enfin nettement par sa place dans la zone du fruité mûr, de l'épicé, de la rondeur, du volume et des tanins fermes et enrobés. Un délai de 16 jours existe entre le début du fléchissement de la courbe anthocyanique et le vin avec le bouquet le plus complexe et la bouche la plus harmonieuse (quatrième récolte). L'opti-

imum de maturité phénolique est atteint en même temps que la maturité physiologique (sucres, acidité).

Cette parcelle est située en altitude (750 m), particularité qui a très probablement contribué à la maturation optimale des différents composés durant cette année 2003 particulièrement chaude et sèche.

## Conclusions préliminaires

Il serait hasardeux de tirer des conclusions hâtives alors que ce travail est dans sa phase d'acquisition de données. Toutefois, les éléments suivants peuvent être observés:

- ❑ La méthode ITV de suivi de la maturation phénolique par l'analyse des anthocyanes libres est fiable et répétable en laboratoire. La fréquence des prélèvements influence la pertinence de la courbe de tendance.
- ❑ Des quinze parcelles suivies, cinq ont une courbe de tendance dont le coefficient de détermination est inférieur à 0,8 (compris entre 0,6 et 0,8).
- ❑ Des corrélations entre paramètres physiologiques (sucres, acidité totale) et phénoliques (anthocyanes libres) n'ont pas pu être mises en évidence.
- ❑ L'analyse sensorielle des baies ainsi que la méthode du profil flash offrent des indications pertinentes pour compléter l'interprétation des courbes de maturation phénolique.
- ❑ Une concordance semble se dessiner entre la courbe d'accumulation anthocyanique du raisin (méthode chimique) et le paramètre «intensité de la couleur de la baie» (méthode sensorielle): à la période qui entoure le maximum de la courbe anthocyanique correspond une augmentation visuelle de l'intensité de la couleur des baies.
- ❑ Le vin des variantes tardives a systématiquement été positionné comme étant le plus complexe au bouquet et le plus harmonieux en bouche. Pour trois des quatre parcelles, cette dernière récolte est effectuée 16 à 17 jours après que la courbe de tendance de l'accumulation anthocyanique dans les raisins a atteint son maximum.
- ❑ L'acquisition de références au cours des prochains millésimes est nécessaire pour confirmer les tendances esquissées.

## Remerciements

Nos chaleureux remerciements vont à tous les collaborateurs et collaboratrices ainsi qu'aux partenaires sans qui aucun résultat n'aurait pu voir le jour. Ce projet est cofinancé par le fonds de la réserve stratégique de la HES-SO, l'École d'Ingénieurs de Changins ainsi que par les producteurs et propriétaires des parcelles (par ordre alphabétique): la Station fédérale de recherches agronomiques Agroscope RAC Changins, Didier Badan pour l'Association viticole d'Ollon, Louis-Philippe BURGAT, Jean-Daniel Chervet, Henri Cousin, Jean-Charles Crousaz, Michel et Raoul Cruchon, Jean-René Germanier, Michel Hostettler, Philippe Rojard pour Uvavins SA, Schenk Rolle SA, Jean-Daniel Schlaepfer et Gérard Pillon, Station cantonale de viticulture et œnologie du canton de Genève, Philippe Villard, Domaine de la Ville de Neuchâtel.

## Bibliographie

- CARBONNEAU A., MOUEIX A., LECLAIR N., RENOUX J.-L., 1991. Proposition d'une méthode de prélèvement des raisins à partir de l'analyse de l'hétérogénéité de maturation sur un cep. *Bulletin de l'OIV* **727-728**, 679-690.
- DELARUE J., SIEFFERMANN J.-M., 2004. Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference* **15**, 383-392.
- GUYOT CH., DUPRAZ Ph., 2003. Déguster les baies pour suivre la maturité du raisin. *Objectif* **59**, 9-11.
- ITV, 1995. Méthodologie d'évaluation qualitative des raisins, richesse polyphénolique des raisins. Station régionale Midi-Pyrénées, Gaillac, France, 10 p.
- ITV, 1998. Journée Technique Cinquantenaire ITV, composés phénoliques. Station régionale Midi-Pyrénées, Gaillac, France, 65 p.
- DE MONTMOLLIN S., DUPRAZ Ph., 2003. Analyse de méthodes pour le suivi de la maturation phénolique des raisins de cépages rouges: essais préliminaires. *Revue suisse Vitic., Arboric., Horti.* **35** (5), 311-316.
- RIBÉREAU-GAYON P., GLORIES Y., MAUJEAN A., DUBOURDIEU D., 1998. Chapitre 6. In: *Traité d'œnologie*. Tome 2, Ed. Dunod, Paris, 216-217.
- SIEFFERMANN J.-M., 2002. Flash profiling. A new method of sensory descriptive analysis. In: AIFST 35th Convention, July 21-24, Sydney, Australia.
- 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.

## Summary

### Monitoring of red grape varieties maturation: first step Gamaret

Monitoring of usual maturation parameters (sugar content, total acidity) as well as of phenolic compounds is achieved during 2003 on fifteen plots throughout the French speaking part of Switzerland. In four of them berries are subject to sensory analysis and vinification at three to four successive harvest dates. Chemical and sensory analyses are carried out on each wine after eight months of aging. Flash profiling is used to determine the influence of berries ripening state on organoleptic characteristics of the wines. This method will help to clarify their sensory position compared to the measures obtained along maturation. During ripening, no relation is found between usual parameters and phenolic compounds evolution. Flash profiling designates the wines issued from the latest harvests as more complex and more harmonious, although technical ripeness (sugar content, acidity) was obtained much earlier. In three cases, a period of 16 to 17 days separated the time when phenolic compounds maturation curve reached a maximum and the harvest date of the most harmonious wines. Additional references should be gathered to confirm these trends.

**Key words:** ripening, maturation, phenolic compounds, anthocyanin.

## Zusammenfassung

### Verfolgen der Reifung von Trauben von roten Rebsorten: 1. Phase Gamaret

Das Verfolgen des technischen und phenolischen Reifungsprozesses ist in der Westschweiz während des Jahrganges 2003 in einem Netz von fünfzehn Parzellen ausgeführt worden. In vier Parzellen derselben sind die sensorische Entwicklung der Traubenbeeren während der Reifung sowie die Weinzubereitung in fortlaufenden Erntedaten geprüft worden. Chemische und sensorische Analysen sind in den Weinen dieser vier Parzellen nach einem achtmonatigen Weinausbau gemacht worden. Der Einfluss der Traubenreife auf das spezifische organoleptische Merkmal des Weines ist anhand von «Flash» Profilen geprüft worden. Diese erlauben klar zu bestimmen wie sich die Weine sensorisch untereinander verhalten. Man kann diese Profile dann mit den Messungen, die während der Traubenreifung gemacht wurden, vergleichen. Korrelationen mit klassischen und polyphenolischen Parametern konnten nicht festgestellt werden. Die «Flash» Profile zeigen jedoch dass die Weine, die aus den späteren Leseguten bereitet wurden, ein reichere Bouquet haben und harmonischer im Gaumen sind, obwohl die technische Reifung (Zuckergehalt und Säure) in jeder Variante vorher erreicht wurde. In drei Fällen, 16 bis 17 Tage trennen den Zeitpunkten zwischen dem Maximum an Anreicherung von Anthocyane und der Erntedaten, die den harmonischsten Wein ergeben. Zusätzliche Referenzen sind nötig um die beobachteten Tendenzen zu bestätigen.

## Riassunto

### Controllo della maturazione delle uve di viti rosse: prima parte Gamaret

Il controllo della maturazione tecnica e fenolica è effettuato nel corso del 2003 su una rete di quindici particelle di Gamaret nella Svizzera occidentale. Su quattro di queste, l'uva è stata analizzata sensorialmente e vinificata in periodi di raccolto successivi. Le analisi sensoriali e chimiche sono realizzate sui vini di ogni particella dopo otto mesi d'allevamento. L'influenza dello stato di maturità dell'uva sulle caratteristiche organoleptiche dei vini ottenuti è verificata con dei «profili flash», che permettono di chiarire le loro caratteristiche sensoriali e di discutere le misure effettuate durante la maturazione dell'uva. Correlazioni tra parametri classici e polifenoli non hanno potuto essere dimostrate. In compenso, i profili flash indicano i vini derivati dalle ultime date di raccolto come più complessi al naso e più armoniosi in bocca benché la maturità tecnica (zucchero ed acidità) sia stata spesso raggiunta prima. In tre casi, 16 a 17 giorni separano il periodo del massimo antocianico nell'uva e la raccolta che dà il vino più armonioso. Studi supplementari sono necessari per confermare le tendenze osservate.



**Le professionnel à votre service**  
**Pépinières viticoles J.-J. Dutruy & Fils**  
*Un savoir-faire de qualité*

Plantation à la machine • Alignement au laser • Production de porte-greffes certifiés • Nouveaux clones  
 Jean-Jacques DUTRUY & Fils à FOUNEX-Village VD • Tél. 022 776 54 02 • E-mail: dutruy@latreille.ch



# GIGANDET SA 1853 YVORNE

Atelier mécanique

Tél. 024 466 13 83

Machines viticoles, vinicoles et agricoles

Fax 024 466 43 41

**Votre spécialiste VASLIN-BUCHER depuis plus de 30 ans**

**VENTE  
SERVICE**

**RÉPARATION  
RÉVISION**

**NOUVEAU  
PRESOIR  
PNEUMATIQUE  
5 hl  
X Pro 5**



**Pressoirs  
Pompes**



**Egrappoirs  
Fouloirs**

**Réception pour vendange**

*Tonnellerie Vernou*



**Fûts – Feuillettes  
Barriques**

*Chêne français, américain,  
d'Europe centrale*

50 - 90 - 110 - 114 - 225 - 300 - 400 - 500 litres

Distributeur exclusif

**LABORATOIRE D'ANALYSES ŒNOLOGIQUES**

Philippe Métral – 1958 Saint-Léonard/VS



TÉL. 027 203 48 21

FAX 027 203 72 03

NATEL 079 221 18 21

- Expérience
- Qualité
- Analyses
- Produits œnologiques