

## MAITRISE DE L'HYGIENE AU COURS DES ETAPES D'ELEVAGE ET DE CONDITIONNEMENT DES VINS

### PARTIE II : ETUDE ET EVOLUTION DES COMPOSES PHENOLIQUES

Béatrice Cao-Thanh, Institut Rhodanien, 2260, route du Grès, 84100 Orange, France  
bcaothanh@inter-rhone.com

#### Objectifs du travail

Dans le précédent numéro de [www.vinidea.net](http://www.vinidea.net), la première partie de ce travail concernant l'étude et l'évolution des populations microbiennes a été publiée.

Cette seconde partie traite de l'évolution des composés phénoliques dans les vins étudiés au cours de ce travail sur la maîtrise de l'hygiène au cours de l'élevage de vins des Côtes du Rhône Septentrionales.

Mieux maîtriser l'hygiène au cours des étapes d'élevage et de conditionnement des vins est un objectif prioritaire afin de prévenir les altérations du vin en cours d'élevage (piqûre, grasse, Brettanomyces, ...), la présence de composés à risques (carbamate d'éthyle, amines biogènes, chlorophénols, ...) et les problèmes de stabilité ou de conformité microbiologique des vins en bouteilles.

#### Rappels de la partie I : dispositifs expérimentaux des caves participantes

##### Dispositif expérimental pour la cave A

Un lot homogène de 410 Hl de vin correspondant à deux cuves de fermentation alcoolique soutirées et assemblées avant fermentation malolactique constitue le point de départ. Ces vins sont issus de moûts levurés mais nonensemencés en bactéries. Les fermentations alcooliques et malolactiques se sont déroulées normalement. A l'issue de la fermentation malolactique, ce lot est sulfité à 5 g/Hl et réparti en 7 modalités :

**une** cuve béton revêtue d'une résine époxydique de 97 Hl,

**une** cuve inox de 85 Hl,

**un** foudre bois de 100 Hl,

le reste est réparti dans 27 fûts bois de 4 Hl : **3** fûts sont suivis.

L'élevage est suivi pendant 8 mois jusqu'à l'assemblage des différentes modalités. Durant l'élevage, aucun soutirage n'est réalisé. Le SO<sub>2</sub> est ajusté à 1 mois, 3 mois et 6 mois d'élevage dans les différents lots.

##### Dispositif expérimental pour la cave B

Un lot homogène de 90 Hl de vin correspondant à deux cuves de fermentation alcoolique, soutirées et assemblées avant fermentation malolactique constitue le point de départ. Ces vins sont issus de moûts levurés mais nonensemencés en bactéries. Les fermentations alcooliques et malolactiques se sont déroulées normalement. A l'issue de la fermentation malolactique, ce lot est sulfité à 2 g/Hl et réparti en 7 modalités :

**une** cuve béton revêtue d'une résine époxydique de 45 Hl,

23 Hl sont répartis en fûts bois de 225 litres : **3** fûts sont suivis,

le reste est préalablement filtré sur plaques K7 et réparti dans des fûts bois de 225 litres : **3** fûts sont suivis.

L'élevage est suivi pendant 12 mois jusqu'à l'assemblage des différentes modalités. Durant l'élevage, la cuve béton est soutirée à 3 mois. La dose de SO<sub>2</sub> libre est ajustée à 1,5 g/Hl. Pour les modalités en bois, un soutirage est réalisé à 6 mois. La dose de SO<sub>2</sub> libre est ajustée à 1g/Hl.

##### Dispositif expérimental pour la cave C

Une cuve de 100 Hl de vin constitue le point de départ. Ce vin est issu d'un moût levuré mais nonensemencé en bactéries. Les fermentations alcoolique et malolactique se sont déroulées normalement. A l'issue de la fermentation malolactique, la cuve est sulfitée à 2 g/Hl et répartie en 2 foudres bois de 50 Hl.

L'élevage est suivi pendant 12 mois jusqu'à l'assemblage des deux foudres. Durant l'élevage, aucun soutirage ni sulfitage n'est réalisé. Les deux foudres sont ouillés tous les 15 jours environ.

### 3.4. Evolution des composés phénoliques

Le tableau 2 récapitule l'évolution des composés phénoliques et de la couleur des vins suivis durant l'élevage.

**indice de polyphénols totaux (IPT)** : cet indice permet d'établir une classification approximative de la souplesse des vins :

- jusqu'à 30 : vins souples
- de 30 à 50 : vins charpentés
- au-dessus de 50 : vins astringents.

Cet indice est équivalent pour les caves **A** et **C** (aux alentours de 50) et légèrement supérieur pour la cave **B** (60). Il n'évolue pas significativement durant l'élevage, et ce pour les trois sites, quel que soit le type de contenant.

La structure des tanins évolue cependant de manière significative, en fonction des caves et des contenants. Les trois indices caractérisant les tanins n'évoluent pas de la même façon.

· **indice HCl** : cet indice correspond aux tanins les plus condensés. Il renseigne sur le niveau de polymérisation des tanins qui dépend de l'âge du vin, mais aussi de sa conservation. Le taux de cet indice est de 10 à 20 % dans des vins jeunes. Il est plus élevé dans des vins vieux, madérés ou oxydés.

5 à 10 % : valeur pour un vin en début d'élevage,

10 à 25 % : valeur pour un vin de garde,

> 25 % : vin très chargé en composés phénoliques.

Pour la cave **B**, une augmentation nette de cet indice est observée dans tous les contenants. Cette augmentation est similaire pour tous les lots (de 5 à 10 % au début de l'élevage, à 30 % en fin d'élevage). L'élevage confère à ce vin un potentiel très intéressant. Pour les caves **A** et **C**, cet indice n'évolue pas de façon significative et reste très faible (< 3 %) ; quel que soit le contenant, les tanins restent peu condensés.

· **indice gélatine** : cet indice est le reflet de l'astringence du vin. Ce caractère est marqué dès que l'indice est supérieur à 50%. Il utilise la propriété des tanins à réagir avec des protéines en formant des combinaisons stables. D'autres facteurs peuvent affecter la valeur de cet indice, notamment la concentration en anthocyanes. Cet indice varie entre 25 et 80 % selon les origines des vins et les modes de vinification :

entre 35 à 40 % : absence de charpente, sensation de creux,

40 à 60 % : moyen, certaine réactivité des tanins,

> 60 % : tanins très réactifs, pouvant aller jusqu'à la dureté.

L'augmentation la plus marquée de cet indice est relevée dans les deux foudres de la cave **C** (augmentation de 35 %). A l'issue de la fermentation malolactique, cet indice était très faible (37%). A la dégustation, les tanins sont effectivement jugés plus agressifs après trois mois d'élevage. Une augmentation du même ordre est observé pour la cuve béton de la cave **A**, ce qui amène cet indice à un pourcentage très élevé (80%) sans pour autant que cela ne soit perçu négativement à la dégustation. Pour la cuve béton de la cave **B**, l'indice gélatine évolue dans l'autre sens : diminution significative. Pour les autres contenants des caves **A** et **B**, aucune évolution significative n'est relevée.

· **indice éthanol** : cet indice représente les molécules de tanins à l'état colloïdal associés aux polysaccharides et aux sels minéraux. Ces composés seraient responsables du caractère "gras" et "charnu" des vins rouges. Pour des vins jeunes, cet indice varie de 5 à 10 %. Il varie avec les cépages, les millésimes, les traitements appliqués et l'âge du vin. Son évolution classique est une augmentation au cours du vieillissement.

Pour cet indice également, l'augmentation la plus nette est relevée pour la cave **C** (pour les 2 foudres). Pour la cave **A**, cette augmentation est plus limitée pour les

contenants en bois. Cependant, pour les cuve béton et inox, cet indice diminue au cours de l'élevage. Ceci est également observé pour la cave **B** : après être resté stable les trois premiers mois, cet indice a diminué de façon très nette pour tous les contenants, y compris le bois.

### 3.5. Evolution des anthocyanes et de la couleur

- **anthocyanes** : l'évolution des anthocyanes semble plus liée à la cave suivie qu'au type de contenants. Pour les trois sites, les quantités d'anthocyanes à l'issue de la fermentation malolactique sont relativement élevées (670 mg/l pour la cave **A**, 700 mg/l pour la cave **C** et 800 mg/l pour la cave **B**). Pour les vins des caves **A** et **B**, ces valeurs augmentent très nettement durant l'élevage, et ce quel que soit le contenant (augmentation de 70 à 80 mg/l pour **A** et de 50 à 70 mg/l pour **B**). Par contre, les quantités d'anthocyanes diminuent dans les deux vins de la cave **C** (perte de 35 mg/l) après trois mois d'élevage. Ceci peut être lié aux températures plus froides dans la cave **C** durant les trois premiers mois (décembre, janvier et février : de 11,0 à 8,5°C).
- **intensité colorante** : l'intensité colorante des vins suivis est moyenne pour les caves **A** et **C** (7 à 10) et plus élevée pour la cave **B** (13). Elle évolue différemment selon les caves. Pour **B**, les intensités colorantes des vins en béton et en fût, lot non filtré, n'évoluent pas de façon significative. Par contre, elles diminuent de façon significative pour le lot filtré élevé en fût et ce malgré une augmentation de la quantité d'anthocyanes. Il semblerait que la quantité d'anthocyanes libres ait diminué, et que c'est la partie liée aux tanins qui ait augmenté. Pour les caves **A** et **C**, les intensité colorantes de tous les lots ont également diminué de façon significative.
- **coordonnées tristimulaires (Lab)** : pour quantifier l'évolution de la couleur, les coordonnées tristimulaires sont utilisées (méthode officielle de l'OIV). Une couleur est définie par trois paramètres : sa teinte (teinte 1 = rouge ; teinte 2 = jaune), sa saturation (intensité de la couleur) et sa clarté (ou luminosité). Dans les trois caves, l'évolution des teintes 1 et 2 suit l'évolution classique du vin : diminution de la teinte 1 et augmentation de la teinte 2. Cependant, pour **A**, la teinte 1 diminue moins vite dans le vin en béton et la teinte 2 augmente plus dans le vin en foudre, puis dans celui en fût. Elle évolue de façon similaire dans les vins en béton et en inox. C'est l'inverse pour **B** : la teinte 2 augmente plus dans le vin en béton, puis dans le vin en fût, lot non filtré et moindrement dans le vin en fût préalablement filtré. La saturation n'évolue pas significativement pour **B** et **C**. Par contre, elle diminue dans tous les vins suivi dans la cave **A** de façon marquée et identique pour tous les contenants. La clarté augmente très nettement dans tous les vins suivis dans la cave **A** avec la même intensité. Par contre, elle reste identique dans les vins suivis dans la cave **C** et dans les vins en fûts, lot filtré, suivis dans la cave **B**. Dans les autres lots de **B** (béton et bois non filtré), la clarté n'évolue pas les trois premiers mois, puis une diminution légère mais significative est observée à la fin de l'élevage.

Tableau 2 : récapitulatif de l'évolution des composés phénoliques et de la couleur.

sites	lots	IPT	indice HCL	indice gélatine	indice éthanol	antho	IC	teinte 1	teinte 2	saturati on	clarté
cave A	béton	→	→	↗	↘	↗	↘	↘	↗	↘	↗
	inox	→	→	→	↘	↗	↘	↘	↗	↘	↗
	foudre	→	→	→	↗	↗	↘	↘	↗	↘	↗
	moyenne des 3 fûts	→	→	→	↗	↗	↘	↘	↗	↘	↗
cave B	béton	→	↗	↘	↘	↗	→	↘	↗	→	↘
	moy 3 fûts (non filtré)	→	↗	→	↘	↗	→	↘	↗	→	↘
	moy des 3 fûts (filtré)	→	↗	→	↘	↗	↘	↘	↗	→	→
cave C	foudre II	→	→	↗	↗	↘	↘	↘	↗	→	→
	foudre VI	→	→	↗	↗	↘	↘	↘	↗	→	→

#### 4. Conclusion sur l'évolution des composés phénoliques au cours de l'élevage

Concernant l'évolution des composés phénoliques et de la couleur, différentes observations peuvent être faites. Globalement, les résultats analytiques laissent apparaître peu de différences significatives. Les différences sont en outre plus vraisemblablement liées à la cave (et donc à la matière première) qu'aux contenants eux-mêmes. Effectivement, les macérations ont été conduites suivant les habitudes de chaque cave, il en résulte des différences de potentiel phénolique entre les trois caves suivies. Dans les vins de la cave **C** par exemple, les tanins restent peu condensés (indice HCL < 8%) et tendent à devenir agressifs (augmentation très marquée de l'indice gélatine). Par contre, dans les vins de la cave **B**, l'indice HCL augmente, tandis que l'indice gélatine diminue (les tanins s'arrondissent). La quantité d'anthocyanes augmentent également. Ces remarques sont valables pour tous les contenants de ces deux caves.

D'autre part, si l'analyse, les indices notamment, donne des indications sur la structure des tanins, elle retranscrit difficilement la dégustation. En effet, ces différents lots ont été dégustés durant l'élevage de façon informelle. Des différences ont pu être mises en évidence. Elles n'apparaissent que peu ou pas du tout au travers des résultats analytiques. Il est vrai aussi que peu de résultats de ce type ont été diffusés, aussi le manque de recul rend difficile l'interprétation. Un travail de fond reste à réaliser pour préciser ce type de dosage.