

**TYPICITE ET TERROIR : IMPORTANCE RELATIVE DU TYPE DE SOL ET DU NIVEAU DE MATURITE DANS LA TYPOLOGIE SENSORIELLE DU VIN.**

**TYPICALITY AND TERROIR : COMPARISON OF SOIL TYPE AND HARVEST DATE EFFECTS ON THE SENSORIAL STYLE OF WINE.**

**Champenois Réjane <sup>(1)</sup>, Cadot Yves <sup>(1)</sup>, Caille Soline <sup>(2)</sup>, Samson Alain <sup>(3)</sup> and Cheynier Véronique <sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup>INRA, UE 1117, UMT Vinitera,  
F-49070 Beaucozéz, France  
Yves.cadot@angers.inra.fr

<sup>(2)</sup>INRA, UMR1083 Sciences pour l'Œnologie,  
F-34060 Montpellier, France

<sup>(3)</sup>INRA, UE999 Pech-Rouge,  
F-11430 Gruissan, France.

**RESUME**

Le lien fonctionnel entre typicité et terroir a été étudié en prenant en compte deux dimensions importantes : le type de sol et la date de vendanges. Ces deux facteurs sont, à des degrés divers, considérés comme facteurs explicatifs de l'effet terroir. Trois parcelles de Cabernet franc, sur trois types de sols différents et revendiquant des AOP variées ("Anjou Villages", "Anjou Rouge" et "Saumur Champigny") ont été vinifiées, en triplicata, à deux dates espacées de 14 jours. Les vins, vinifiés selon un protocole standardisé, ont été analysés sensoriellement par un jury de professionnels (question de typicité : Anjou Rouge vs Anjou Villages) et par un jury expert (profil conventionnel). Pour évaluer la notion de maturité phénolique (teneur et aptitude à l'extraction), les composés phénoliques ont été analysés à la vendange, au décuage, mais également au moment de l'analyse sensorielle.

Les résultats montrent que si le type de sol a permis de discriminer les profils sensoriels des vins, son effet sur la typicité a été faible. La date de vendanges, au contraire, a permis de discriminer les profils sensoriels mais également les notes de typicité. Concernant les composés phénoliques, si la teneur et la composition en anthocyanes était dépendante de la date de vendanges, elle n'a pas été explicative de la typicité, sauf quand les anthocyanes totales ont été mesurées lors de l'analyse sensorielle (effet couleur). La quantité de tanins condensés n'est pas apparue dépendante des parcelles mais de la date de vendanges. La qualité des tanins contenus dans le vin au décuage s'est révélée différente selon la date de vendanges et explicative de la typicité. Enfin, la couleur des vins, liée à leur composition en composés phénoliques, a influencé la perception de la typicité.

Cette étude illustre l'importance de certaines pratiques dans l'effet terroir, le type de sol ayant un effet direct beaucoup moins important que ne laissent supposer les résultats d'enquêtes auprès des producteurs.

**MOTS CLES**

Terroir – Typicité - Tanins condensés – Anthocyanes – Cabernet franc - *Vitis vinifera*

## ABSTRACT

Harvest date is a critical point to the winemaker, in order to produce wine with a distinctive style. In particular the relation between ripening stage and extractability of flavonoids must be highlighted.

The extractability of flavonoids (flavan-3-ols, anthocyanins) from grapes was monitored at two stages of maturity (veraison + 30 days, veraison + 44 days). Berries were obtained from three plots with different types of soil in term of water status, from 3 AOC (Anjou-Villages-Brissac, Anjou and Saumur Champigny) and were elaborated in triplicate. Flavonoids were analysed before and after winemaking, by RP-LC-DAD, after fractionation and thiolysis for the proanthocyanidins. Sensory analysis was performed eight month after harvest, by a sensory expert panel (Quantitative descriptive analysis) and by wine experts, (assessment of the typicality). Wine experts were producers, winemakers, and oenologists from the area.

The results showed that the type of soil allowed to discriminate the wines according to some sensory attributes, but its effect on the typicality was weak. On the contrary, the date of grape harvest, allowed discriminating the wine according to their sensory profiles and also to their typicality scores. Concerning the flavonoids, if the content and the composition in anthocyanins were dependent on the date of grape harvest, it was not connected to the typicality, except when anthocyanins were analyzed just before sensory analysis. The quantity of condensed tannins was not dependent on plots but on harvest date. The quality of tannins contained in the wine at devatting was different according to harvest date. Moreover, quantity and quality of condensed tanins were highly correlated to the typicality scores. Finally, if the anthocyanin contents of wines were correlated with typicality, the composition in the final wine were not predicted by composition at devatting. The influence of anthocyanins seemed to be due to perception of the color of wines in the typicality judgment.

This study illustrated the importance of harvest and vatting practices in the terroir effect, with a soil effect less important as often admitted.

## KEYWORDS

Terroir – Typicality – Condensed tanins – Anthocyanins - Cabernet franc - *Vitis vinifera*

## INTRODUCTION

La date de récolte est un moment important dans le cycle de production : elle synthétise un itinéraire viticole et suppose dans ses choix des anticipations quant au futur itinéraire œnologique. Pour comprendre les déterminants des choix de dates de récolte, des critères technologiques sont aisément identifiables. Ces critères technologiques sont plus ou moins bien connus et/ou maîtrisés. Parmi les déterminants technologiques, la « maturité phénolique » est un critère essentiel d'évaluation de la maturité. La maturité phénolique prend en compte la teneur globale en polyphénols, mais aussi leur structure et leur aptitude à l'extraction (Glories, 1998). Ainsi, la maturité phénolique peut être définie comme le niveau de maturité permettant l'obtention simultanée d'un potentiel important et d'une bonne capacité de diffusion dans le vin. Néanmoins, cette notion reste encore peu précise, car les évolutions au cours de la maturation ne sont pas clairement établies, et les propriétés des tanins condensés et les déterminants de leur extractibilité sont peu connus (Cadot, *et al.*, 2006; Fournand *et al.*, 2006). De nombreux auteurs montrent l'importance de ces composés sur la qualité des produits (visuelles, gustatives et somesthésiques), en particulier dans le cas des vins rouges (Brossaud *et al.*, 2001; Vidal *et al.*, 2004). La synthèse de ces composés est fortement dépendante de facteurs biotiques et abiotiques (Winkel-Shirley, 2002).

Le sol est généralement mis en avant dans le système terroir. Ce système confère au vin des caractéristiques particulières, la typicité. La typicité d'un produit peut être caractérisée par des propriétés d'appartenance à un type, mais également des propriétés de distinction (Casabianca *et al.*, 2005). La typicité liée au terroir est associée à une origine géographique délimitée, et présente des caractéristiques repérables et revendiquées (Cadot, 2006).

Nous faisons l'hypothèse que si le sol peut influencer la qualité du produit, ce sont certains actes techniques saillants qui expliquent le mieux la qualité finale du vin. Dans le cas de cette étude, nous avons évalué l'influence des actes techniques associés à la notion de « maturité phénolique ».

## MATERIEL ET METHODES

Le dispositif expérimental était constitué de 3 parcelles sur lesquelles le producteur a conduit les vignes dans l'optique de produire des vins revendiquant les AOC suivantes : « Saumur Champigny » (CYR), « Anjou » (BMO) et « Anjou Villages-Brissac » (LEB). Les récoltes ont été réalisées à deux dates espacées de 14 jours : véraison + 35 jours (V30) et véraison + 49 jours (V44) (29 septembre 2008 et 13 octobre 2008). Les vinifications ont été réalisées en triple. La durée de cuvaison était de 9 jours, correspondant à une valeur commune dans la région. 200 baies (encuvage - décuvage) ont été analysées selon le protocole décrit par Roggero pour les anthocyanes (Roggero *et al.*, 1992) et par Cadot pour les tanins condensés (Cadot *et al.*, 2006). Le rendement de thiolyse a été évalué en calculant de rapport entre l'intégration de l'extrait après fractionnement avant thiolyse et après thiolyse, afin de rendre compte d'une possible évolution du rendement de thiolyse en fonction du niveau de maturité (Kennedy & Jones, 2001). Au moment de l'analyse sensorielle (juin 2009), les vins ont également été analysés, selon des méthodes classiques. Sur les vins finis, deux analyses sensorielles ont été réalisées : (i) un profil conventionnel par un jury expert, méthode dérivée de l'analyse quantitative descriptive (QDA), (Stone, 1974), (ii) deux questions de typicité, par un jury de professionnels, composé de vignerons, œnologues et techniciens de la zone d'étude, selon une méthode dérivée de Ballester (Ballester *et al.*, 2005). Le dispositif expérimental concernant les analyses sensorielles a été décrit précédemment par Cadot (Cadot *et al.*, 2010). Treize descripteurs ont été générés par le jury expert (2 visuels, 8 olfactifs, 3 gustatifs et somesthésiques). Les traitements statistiques ont été réalisés avec le logiciel XLSTAT® 2009 (ADDINSOFT, France).

## RESULTATS – DISCUSSION

L'origine des vins n'a pas eu d'incidence sur les notes de typicité, au contraire des dates de vendanges : les récoltes les plus tardives ont été jugées plus typiques pour les deux tests. (Tableau 1). Il est clair que le niveau de maturité plus avancé a eu une influence sur la qualité des vins (qualité au sens de composition spécifique). Cet effet été plus net pour la typicité « Anjou-Villages ». En effet, cette Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) est considérée comme une AOC « premium ». Néanmoins plusieurs descripteurs du profil conventionnel ont été significativement reliés à l'origine des vins (Tableau 2). LEB a été noté significativement (+) foncé, (+) fruits cuits, (+) alcool, et (+) astringent. BMO a été noté significativement (+) cassis et (+) astringent. Enfin, CYR a été noté significativement (-) intense, (+) soufre et (+) acide. Concernant les dates de vendanges, V30 a été noté (+) clair, (+) rouge orangé, (+) herbacé et (+) humus, ce

Tableau 1. Relation entre scores de typicité et parcelles / dates de vendange. AR : « Anjou Rouge ». AV : « Anjou-Villages ». ANOVA ; tests Newman-Keuls

| Typicality "AR" |          |        | Typicality "AV" |          |        |
|-----------------|----------|--------|-----------------|----------|--------|
| Category        | LS means | Groups | Category        | LS means | Groups |
| CYR             | 5.10     | A      | LEB             | 3.53     | A      |
| LEB             | 5.01     | A      | CYR             | 3.25     | A      |
| BMO             | 4.83     | A      | BMO             | 2.84     | A      |
| V44             | 5.37     | A      | V44             | 4.19     | A      |
| V30             | 4.59     | B      | V30             | 2.22     | B      |

qui est en accord avec le niveau de maturité plus faible. V44 a été noté (+) foncé, (+) violet, (+) fruits cuits, (+) épices, (+) alcool et (+) amer. Les analyses biochimiques ont confirmé ces résultats concernant l'effet date de vendanges. En effet, les vins des dates V44 étaient significativement plus alcoolisés, plus riches en anthocyanes, à nuance bleue plus marquée (A620) et moins acides (Tableau 3). La figure 2 illustre le lien entre la teneur en tanins condensés et (i) la typicité « Anjou Villages » d'une part, (ii), la date de récolte et l'origine des raisins d'autre part. La teneur en tanins condensés a eu des conséquences sur la typicité, et les différences entre teneurs ne s'expliquent pas par l'origine, mais par les dates de récolte. Une teneur plus élevée en tanins condensés au décuvaage, expliquée par

Tableau 2. Profil sensoriel. Résultats de l'ANOVA. Les probabilités inférieures à 0.05 sont notées en gras.

| Attributes       | Model             | Judge             | Origin            | Date              | Origin*Date  |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------|
| Colour intensity | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <0.0001           | <b>&lt;0.0001</b> | <b>0.001</b> |
| Shade            | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.767             | <b>&lt;0.0001</b> | 0.131        |
| Herbaceous       | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.063             | <b>0.010</b>      | 0.424        |
| Blackcurrant     | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>0.0001</b>     | 0.492             | 0.172        |
| Other red fruits | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.571             | 0.114             | 0.266        |
| Cooked fruits    | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>0.002</b>      | <b>0.0004</b>     | 0.633        |
| Spice            | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.142             | <b>0.034</b>      | 0.542        |
| Humus            | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.465             | <b>&lt;0.0001</b> | 0.360        |
| Alcohol          | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>0.024</b>      | <b>0.022</b>      | 0.787        |
| Sulfur           | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.174             | <b>0.001</b> |
| Acid             | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>0.016</b>      | 0.636             | 0.978        |
| Bitter           | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.337             | <b>0.036</b>      | 0.368        |
| Astringent       | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | <b>&lt;0.0001</b> | 0.659             | 0.392        |

une date de récolte plus tardive a eu comme conséquence une note de typicité plus élevée. De la même façon, la figure 3 illustre le lien entre le degré moyen de polymérisation (mDP) des tanins condensés des tanins extraits (décuvaage) et (i) la typicité « Anjou Villages » d'une part, (ii), la date de récolte et l'origine des raisins d'autre part. Un mDP des vins au décuvaage, plus élevé, a eu des conséquences positives sur la note de typicité. Les différences entre mDP ne s'expliquent pas par l'origine des parcelles, mais par les dates de récolte : les mDP au décuvaage ont été significativement plus élevés pour les vendanges tardives. Le tableau 3 résume l'ensemble des relations entre la composition biochimique des vins, la note de typicité, la date de récolte et l'origine des raisins. Le rendement de thiolyse a été significativement plus faible lors des vendanges plus tardives, confirmant l'hypothèse émise par Kennedy, expliquant que l'évolution des tanins condensés lors de la maturation pourrait être en partie masquée par une diminution du rendement de dépolymérisation (Kennedy & Jones, 2001).

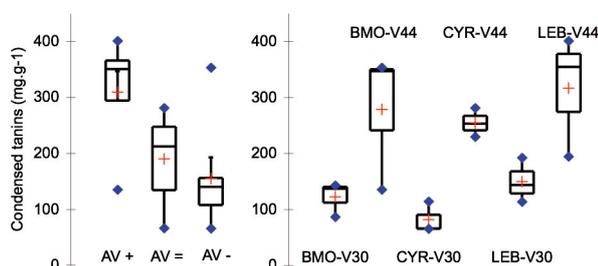


Figure 1. Teneurs en tanins condensés (vin au décuvaage). Relation avec le score de typicité, la parcelle et la date de vendanges. Box plots. AV+ : notes typicité sup. ; AV= : notes typicité moy. ; AV- : notes typicité inf.

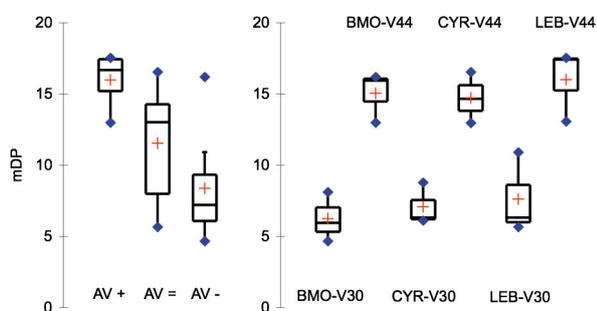


Figure 2. Degré de polymérisation des tanins condensés (vin au décuvaage). Relation avec le score de typicité, la parcelle et la date de vendanges. Box plots. AV+ : notes typicité sup. ; AV= : notes typicité moy. ; AV- : notes typicité inf.

Globalement, la composition en tanins condensés lors du décuvaage (quantité et composition spécifique) a été différente selon la date de récolte, et elle a affecté la note de typicité. L'origine des parcelles n'a pas été mise en évidence, sauf pour la teneur en catéchine des unités terminales. Lors d'études précédentes sur Cabernet, aucune évolution nette de la composition des raisins durant la maturation n'a été mise en évidence (Harbertson et al., 2002; Kennedy et al., 2002, Fournand et al., 2006). Dans cette étude, la

composition des raisins a affecté leur extractibilité, modifiant ainsi la composition du vin au décuvage. L'évolution de la composition des tanins condensés des baies semble mal mesurée par les méthodes employées. Mais elle est révélée par (i) une évolution du rendement de thiolysé (ce qui suggère une modification de la composition des baies), (ii) par une composition différente après décuvage (ce qui suggère une modification de leur extractibilité). Ainsi, la notion de « maturité phénolique » semble bien démontrée. Les variations de composition en tanins condensés en fonction de l'origine des baies, mises en évidence par des études précédentes pouvaient s'expliquer par les différences de niveau de maturité des baies des zones récoltées et du matériel végétal différent : porte greffe, clone et âge de la vigne, différents en fonction des zones, (Brossaud, et al., 1999). Dans le cas de cette étude, l'origine des baies a eu un effet limité, voire nul.

## CONCLUSION

Les résultats montrent que l'origine des vins a permis de discriminer les profils sensoriels des vins, mais que son effet sur la typicité a été faible. Au contraire, la date de vendanges a permis de discriminer les profils sensoriels mais également les notes de typicité. Concernant les composés phénoliques, la teneur et la composition en anthocyanes n'ont pas été explicatives de la typicité, sauf quand les anthocyanes totales ont été mesurées lors de l'analyse sensorielle (effet couleur). La quantité de tanins condensés n'est pas apparue dépendante des parcelles mais de la date de vendanges. La « qualité » des tanins contenus dans le vin au décuvage s'est révélée différente selon la date de vendanges et explicative de la typicité. Enfin, la couleur des vins, liée à leur composition en composés phénoliques, a influencé la perception de la typicité.

Cette étude illustre l'importance des pratiques liées à la notion de « maturité phénolique » sur la typicité des vins. L'origine des parcelles a eu un effet beaucoup moins important que ne laissent supposer l'idée, communément admise, de la prévalence du sol dans le système des AOC.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les vignerons propriétaires des parcelles expérimentales, Marie-Hélène Bouvet et Anne Mège pour la prise en charge des prélèvements et des analyses et Michel Cosneau pour la vinification et l'élevage des vins. Nous remercions particulièrement Mr. Erik Picou pour son aide dans la réalisation des profils sensoriels ainsi que tous les dégustateurs. Ces travaux ont été conduits par l'INRA, avec le soutien du Conseil Régional des Pays de la Loire, de Viniflor et d'InterLoire

Tableau 3. Relations entre composition des vins et scores de typicité / dates de récolte. ANOVAs. Seules les probabilités <0.05 sont reportées.

| Biochem.                        | Pr (ANOVA)    |                    |              |
|---------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                                 | Typicality    | Date               | Plot         |
| Harvest date                    | <b>0.020</b>  | N/A                | N/A          |
| Plot                            |               | N/A                | N/A          |
| <b>Total anthocyanins</b>       |               |                    |              |
| Delphinidin                     | <b>0.001</b>  |                    | <b>0.018</b> |
| Cyanidin                        |               |                    |              |
| Petunidin                       |               |                    |              |
| Peonidin                        |               | <b>0.001</b>       |              |
| Malvidin                        |               |                    | <b>0.005</b> |
| Acetyled                        |               |                    | <b>0.012</b> |
| Coumaroyled                     | <b>0.0001</b> | <b>&lt; 0.001</b>  | <b>0.026</b> |
| Condensed tanins                | <b>0.050</b>  | <b>&lt; 0.001</b>  |              |
| Thiolysis yield                 |               | <b>0.002</b>       |              |
| Catechin                        |               |                    | <b>0.040</b> |
| Epicatechin                     | <b>0.022</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| Epicatechin-3-gal.              | <b>0.031</b>  | <b>0.006</b>       |              |
| Epigallocatechin                | <b>0.083</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| mDP                             | <b>0.016</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| % galloylation                  |               |                    |              |
| % prodelphinidin                | <b>0.005</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| Total acidity                   | <b>0.018</b>  | <b>0.004</b>       |              |
| Alcohol                         | <b>0.006</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| Dry extract                     |               |                    |              |
| <b>Wine at sensory analysis</b> |               |                    |              |
| Total phenolic index            |               |                    |              |
| Total anthocyanins              | <b>0.006</b>  | <b>&lt; 0.0001</b> |              |
| A420                            |               | <b>0.024</b>       |              |
| A520                            |               |                    |              |
| A620                            | <b>0.030</b>  | <b>0.005</b>       |              |

**BIBLIOGRAPHIE**

- Ballester, J., Dacremont, C., Le Fur, Y., & Etievant, P. (2005). The role of olfaction in the elaboration and use of the Chardonnay wine concept. *Food Quality and Preference*, 16(4), 351-359.
- Brossaud, F., Cheynier, V., Asselin, C., & Moutounet, M. (1999). Flavonoid compositional differences of grapes among site test plantings of Cabernet franc. *American Journal of Enology and Viticulture*, 50(3), 277-284.
- Brossaud, F., Cheynier, V., & Noble, A. C. (2001). Bitterness and astringency of grape and wine polyphenols. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 7(1), 33-39.
- Cadot, Y. (2006). Le lien du vin au terroir : complexité du concept de typicité. *Revue des Oenologues*, 118, 9-11.
- Cadot, Y., Caille, S., Samson, A., Barbeau, G., & Cheynier, V. (2010). Sensory dimension of wine typicality related to a terroir by Quantitative Descriptive Analysis, Just About Right analysis and typicality assessment. *Analytica Chimica Acta*, 660(1-2), 53-62.
- Cadot, Y., Miñana-Castelló, M. T., & Chevalier, M. (2006). Flavan-3-ol compositional changes in grape berries (*Vitis vinifera* L. cv Cabernet Franc) before veraison, using two complementary analytical approaches, HPLC reversed phase and histochemistry. *Analytica Chimica Acta*, 563(1-2), 65-75.
- Casabianca, F., Sylvander, B., Noel, Y., Beranger, C., Coulon, J. B., & Roncin, F. (2005). Terroir et typicité : deux concepts clés des appellations d'origine contrôlée, essai de définitions scientifiques et opérationnelles. In I.-. INAO, *Colloque International de restitution des travaux de recherches sur les indications et appellations d'origine géographiques*. Paris (France).
- Fournand, D., Vicens, A., Sidhoum, L., Souquet, J. M., Moutounet, M., & Cheynier, V. (2006). Accumulation and Extractability of Grape Skin Tannins and Anthocyanins at Different Advanced Physiological Stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(19), 7331-7338.
- Glories, Y. (1998). Les composés phénoliques. La notion de maturation phénolique. In P. Ribereau-Gayon, *Traité d'œnologie. Volume II. Chimie du vin stabilisation et traitements*. Paris: Dunod.
- Harbertson, J. F., Kennedy, J. A., & Adams, D. O. (2002). Tannin in skins and seeds of Cabernet Sauvignon, Syrah, and Pinot noir berries during ripening. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(1), 54-59.
- Kennedy, J. A., & Jones, G. P. (2001). Analysis of proanthocyanidin cleavage products following acid-catalysis in the presence of excess phloroglucinol. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(4), 1740-1746.
- Kennedy, J. A., Matthews, M. A., & Waterhouse, A. L. (2002). Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids. *American Journal of Enology and Viticulture*, 53(4), 268-274.
- Roggero, J. P., Archier, P., & Coen, S. (1992). Etude par CLHP des compositions phénolique et anthocyanique d'un moût de raisin en fermentation. *Sciences Des Aliments*, 12, 37-46.
- Stone, H. (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technology*, 24-28.
- Vidal, S., Francis, L., Noble, A., Kwiatkowski, M., Cheynier, V., & Waters, E. (2004). Taste and mouth-feel properties of different types of tannin-like polyphenolic compounds and anthocyanins in wine. *Analytica Chimica Acta*, 513(1), 57-65.
- Winkel-Shirley, B. (2002). Biosynthesis of flavonoids and effects of stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 5(3), 218-223.