

# Intérêt de l'élevage des vins rouges en fût de chêne. Application au Nielluccio et au Sciaccarello.

RETALI E.

Civam de la Région Corse 20200 Bastia. civamviti.retali@wanadoo.fr

**Le vin de base doit être de grande expression de façon à pouvoir supporter un élevage sous bois. Il est bien connu que le passage en fût apporte au vin des modifications considérables tant sur le plan technologique que sensoriel. Bien que le savoir-faire du vinificateur soit déterminant, les effets d'un fût dépendent pour beaucoup de la nature de son bois constitutif mais également du génie employé par le tonnelier pour son élaboration.**

## 1 Motivation et objectifs

Le passage en fût de vins rouges très structurés et présentant un potentiel de garde conséquent est une pratique largement justifiée et traditionnellement admise en Europe. De nombreuses interrogations persistent toujours, notamment en Corse où les effets n'ont été qu'empiriquement constatés.

Nous proposons d'évaluer l'influence de trois paramètres fondamentaux déterminants pour la réussite de l'élevage d'un vin :

- le niveau de chauffe de la coque,
- l'espèce botanique du chêne utilisé,
- la durée d'élevage.

Les objectifs généraux reposent sur la quantification et la qualification des effets induits sur le vin. On pourra, de ce fait, déterminer le meilleur compromis entre ces trois composantes afin d'obtenir d'une part, un caractère boisé s'intégrant parfaitement dans l'harmonie d'un vin et se mariant respectueusement avec sa typicité et son identité, d'autre part, une meilleure stabilité polyphénolique et une amélioration de celui-ci dans son aspect (couleur, robe).

### 1.1- Démarche préliminaire

*Quercus petrae* et *Quercus alba* sont deux espèces botaniques de chêne largement exploitées pour la fabrication des fûts. Les propriétés structurales de leur bois constitutif dépendent de facteurs tels que l'origine géographique de la forêt, le microclimat voire l'âge de l'arbre. Cette hétérogénéité demande donc une certaine vigilance lors de la sélection des grumes. Le fendage, et donc la sélection des parties duramenisées les plus appropriées, va conduire à constituer un lot de merrains devant être le plus homogène possible. L'opération de séchage doit être conduite dans les mêmes conditions physiques de manière à ce que le niveau de maturation du bois soit identique, au sein des deux espèces au moment du débitage des douelles. Après avoir été constituée, la coque doit faire l'objet d'une attention rigoureuse durant sa chauffe, le but étant de veiller à ce que le niveau de brûlage choisi (moyen ou fort) soit identique pour chaque espèce.

### 1.2- Plan d'expérience

L'élevage en fût va être appliqué à deux types de vins issus de deux zones A.O.C. et différents de par leur cépage, soit :

- un vin monocépage de Nielluccio (100 %) provenant de l'aire d'appellation Patrimonio (Nord de la Corse),
- un vin quasi-monocépage de Sciaccarello (90 %) provenant de l'aire d'appellation Ajaccio (Sud de la Corse).

Les vins ont été sélectionnés parmi les plus structurés avec un

potentiel polyphénolique adapté à une longue garde. Le temps de contact bois/vin s'étend sur une durée déterminée par avance soit : 4, 8 et 12 mois quel que soit le cépage étudié.

Le vin est entonné en fût neuf, après fermentation malolactique, à un temps  $t_0$  puis suivi régulièrement par des opérations d'ouillage, de sulfitage et de contrôle d'acidité volatile. Après les délais de 4, 8 et 12 mois, un échantillon est prélevé en vue de l'étude. On procède à des analyses physico-chimiques (essentiellement les composés phénoliques et la couleur) et à des analyses sensorielles, dès la première année, puis après un vieillissement en bouteille de trois ans (description des vins et des tests de comparaison).

Le plan de l'essai est le suivant :

Sélection par le tonnelier d'un lot de fûts de 225 litres homogènes dans leur élaboration

▼  
Mise en place dans le chai d'un producteur

▼  
Remplissage à partir d'une cuve témoin

▼  
Suivi régulier des vins

▼  
Prélèvements au temps  $t$  de 10 bouteilles de 0,75 litres puis bouchonnage

▼  
Analyses et dégustation l'année  $n$  puis l'année  $n+3$  du prélèvement

L'expérimentation sera répétée sur trois millésimes sur des fûts renouvelés chaque année.

## 2 Synthèse générale

Les caractéristiques analytiques du vin avant entonnage figurent dans le tableau 1.

Tableau 1- Cépages Nielluccio et Sciaccarello - caractéristiques analytiques du vin avant entonnage

| Type de vin  | Nielluccio | Sciaccarello |
|--|------------|--------------|
| SO <sub>2</sub> libre (mg/l)                         | 20         | 20           |
| SO <sub>2</sub> total (mg/l)                         | 47         | 64           |
| Titre alcoométrique (% vol.)                         | 13,5       | 14,3         |
| Acide acétique (g/l)                                 | 0,54       | 0,53         |
| Acidité totale (g/l H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) | 3,2        | 3,2          |
| pH   | 3,76       | 3,61         |
| Acide lactique (g/l)                                 | 1,7        | 1,76         |
| Acide tartrique (g/l)                                | 1,77       | 2,33         |
| A <sub>420</sub> (sous 1 mm)                         | 0,328      | 0,186        |
| A <sub>520</sub> (sous 1 mm)                         | 0,410      | 0,225        |
| A <sub>620</sub> (sous 1 mm)                         | 0,100      | 0,047        |
| I.C.   | 8,4        | 4,6          |
| Teinte   | 0,80       | 0,83         |
| L (clarté)   | 18,78      | 33,92        |
| a [vert (-) ; rouge (+)]                             | 51,06      | 56,89        |
| b [bleu (-) ; jaune (+)]                             | 31,4       | 39,87        |
| C (saturation)                                       | 59,9       | 69,5         |
| Anthocyanes totales (mg/l)                           | 301        | 199,5        |
| Tanins totaux (g/l)                                  | 2,05       | 1,0          |
| Tanins/Anthocyanes                                   | 6,8        | 5,0          |
| Polyphénols totaux (A <sub>280</sub> sous 1 cm)      | 60,5       | 40,7         |

Tableau 2- Cépage Nielluccio - analyses chimiques à 4, 8 et 12 mois d'élevage

|  | 4 mois          |               |                 |               | 8 mois          |               |                 |               | 12 mois         |               |                 |               |
|--|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|  | Chêne français  |               | Chêne américain |               | Chêne français  |               | Chêne américain |               | Chêne français  |               | Chêne américain |               |
|  | Chauffe moyenne | Chauffe forte |
| SO <sub>2</sub> libre (mg/l)           | 13              | 20            | 18              | 18            | 20              | 20            | 22              | 23            | 32              | 31            | 26              | 30            |
| pH                                     | 3,74            | 3,75          | 3,75            | 3,75          | 3,8             | 3,81          | 3,81            | 3,81          | 3,78            | 3,79          | 3,78            | 3,77          |
| A <sub>420</sub> (sous 1 mm)           | 0,333           | 0,321         | 0,343           | 0,33          | 0,273           | 0,286         | 0,29            | 0,288         | 0,279           | 0,283         | 0,283           | 0,289         |
| A <sub>520</sub> (sous 1 mm)           | -               | 0,393         | 0,406           | 0,405         | 0,32            | 0,325         | 0,335           | 0,329         | 0,306           | 0,303         | 0,318           | 0,332         |
| A <sub>620</sub> (sous 1 mm)           | 0,103           | 0,099         | 0,108           | 0,102         | 0,086           | 0,085         | 0,088           | 0,087         | 0,074           | 0,075         | 0,075           | 0,08          |
| I.C.                                   | -               | 8,1           | 8,6             | 8,4           | 6,79            | 6,96          | 7,13            | 7,04          | 6,59            | 6,61          | 6,76            | 7,01          |
| Teinte                                 | -               | 0,82          | 0,84            | 0,81          | 0,85            | 0,88          | 0,87            | 0,88          | 0,91            | 0,93          | 0,89            | 0,87          |
| L. (clarté)                            | 20,02           | 21,06         | 18,92           | 20,14         | 24,59           | 24,83         | 24,07           | 23,99         | 26,25           | 27,63         | 26,68           | 25,67         |
| a [vert (-) ; rouge (+)]               | 52,96           | 54,21         | 51,54           | 53,14         | 56,67           | 56,92         | 56,34           | 56,14         | 57,36           | 58,12         | 57,71           | 57,71         |
| b [bleu (-) ; jaune (+)]               | 33,4            | 34,86         | 31,78           | 33,5          | 39,74           | 40,08         | 38,94           | 38,82         | 41,35           | 42,63         | 41,9            | 40,78         |
| C (saturation)                         | 63              | 64            | 61              | 63            | 69,2            | 69,6          | 68,5            | 68,3          | 70,7            | 72,1          | 71,3            | 70,7          |
| Anthocyanes totales (mg/l)             | 207             | 217           | 176             | 214           | 187             | 182           | 168             | 186           | 184             | 173           | 186             | 155           |
| Tanins (g/l)                           | 3,1             | 3,1           | 3,0             | 3,0           | 2,10            | 2,12          | 2,08            | 2,10          | 2,36            | 2,08          | 2,12            | 2,10          |
| Tanins/Anthocyanes                     | 14,9            | 14,2          | 16,9            | 14,2          | 11,2            | 11,6          | 12,4            | 11,3          | 12,9            | 12,1          | 11,4            | 13,5          |
| Polyphénols totaux (A <sub>280</sub> ) | 59,9            | 58,7          | 61,4            | 61            | 60,9            | 61,6          | 60,55           | 58,15         | 68,5            | 68,9          | 68,7            | 67,6          |

Le vin de Nielluccio présente un profil analytique caractéristique d'un vin charpenté permettant un élevage.

Le vin de Sciacarello, présente un équilibre acide-alcool intéressant associé à une bonne structure polyphénolique lui conférant un corps qui justifie un élevage.

## 2.1- Résultats sur Nielluccio

### 2.1.1- Analyses chimiques

La chauffe forte (tableau 2) semble permettre une couleur légèrement plus soutenue et moins oxydée. De faibles différences apparaissent entre les 2 espèces de chêne. On observe également un enrichissement en polyphénols considérable au-delà de 8 mois d'élevage.

On observe un enrichissement considérable en polyphénols lorsque l'on augmente la durée d'élevage. La couleur se modifie, diminution de A<sub>420</sub>, A<sub>520</sub>, A<sub>620</sub> et donc de l'intensité colorante. Augmentation de la teinte et de la saturation.

### 2.1.2- Analyses sensorielles (t<sub>0</sub> + 1 an)

#### 2.1.2.1- Effets du niveau de chauffe de la coque

L'observation visuelle va dans le même sens que les résultats analytiques avec l'attribution d'une couleur un peu plus soutenue dans le cas d'un vin élevé en condition de chauffe forte (figures 1 et 2).

On observe, en chauffe moyenne, un vin aux caractéristiques olfactives supérieures (nez ou bouche) avec un bouquet aromatique plus intense et plus riche.

Au niveau gustatif, la chauffe moyenne permet également d'obtenir un meilleur équilibre avec une meilleure sensation de bouche en ce qui concerne la rondeur et la souplesse du vin. On peut cependant noter la présence de tanins en quantité significativement supérieure en chauffe forte qui laisse présager d'une meilleure aptitude au vieillissement du vin (à confirmer ultérieurement).

#### 2.1.2.2- Influence de l'espèce de chêne utilisée

Le chêne américain semble induire une couleur du vin plus intense (observé également analytiquement par l'I.C. et la valeur de L) (figures 3 et 4, voir page suivante).

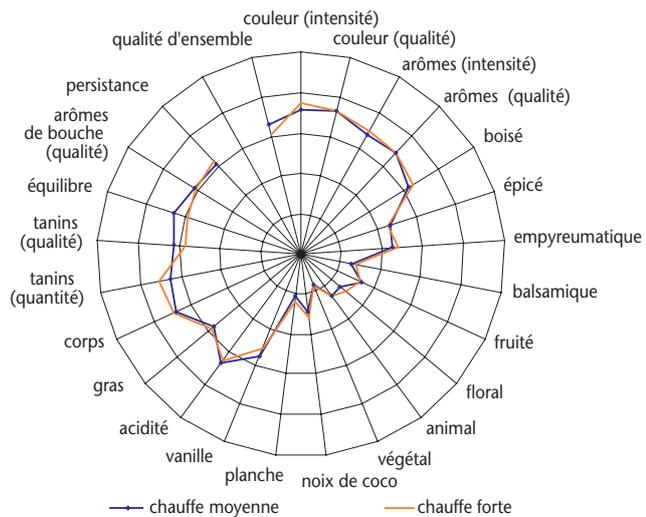


Figure 1- Cépage Nielluccio - effet du niveau de chauffe - élevage de 8 mois en chêne français

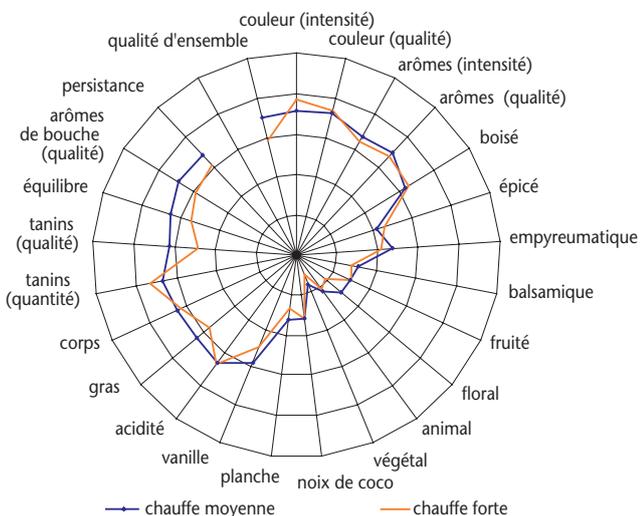


Figure 2- Cépage Nielluccio - effet du niveau de chauffe - élevage de 8 mois en chêne américain

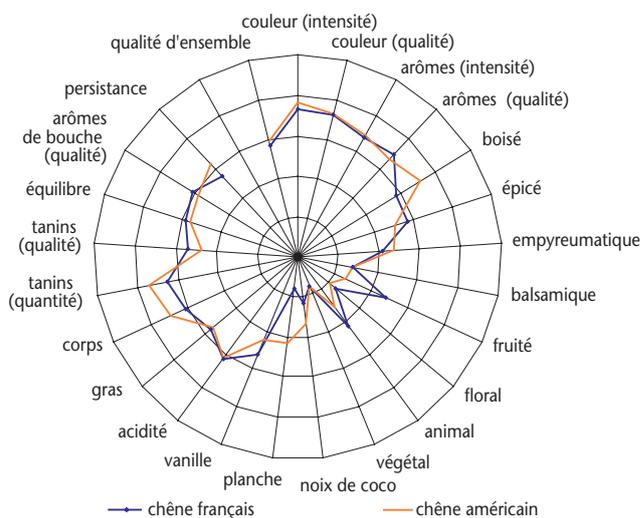


Figure 3 - Cépage Nielluccio - influence de l'espèce du chêne - élevage de 8 mois en chauffe moyenne

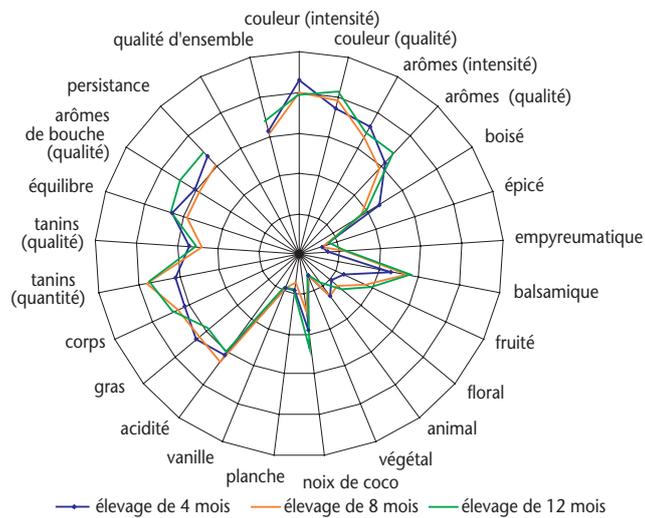


Figure 5 - Cépage Nielluccio - incidence de la durée d'élevage - élevage en chêne américain/chauffe moyenne

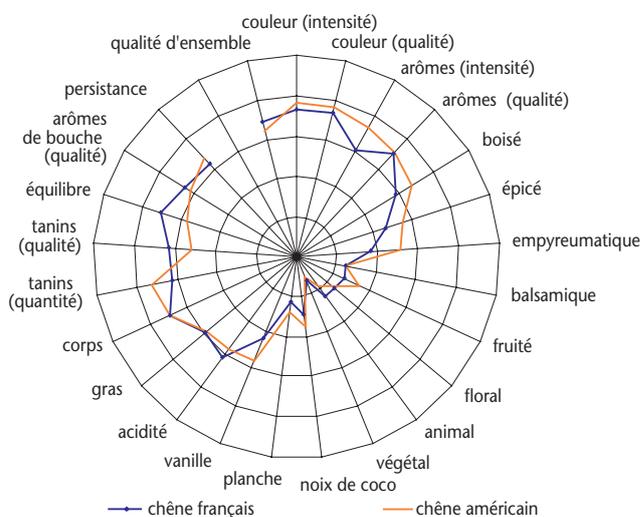


Figure 4 - Cépage Nielluccio - influence de l'espèce du chêne - élevage de 8 mois en chauffe forte

Quatre fois sur six la note planche est plus marquée pour le chêne américain.

### 2.1.2.3- Incidence de la durée d'élevage

Lors de l'augmentation de la durée d'élevage (figure 5), les

paramètres visuels révèlent que la couleur ne devient pas plus intense mais plus qualitative.

Cette observation peut se corréler aux données analytiques enregistrées en laboratoire mais également au caractère évolué (nuance orangée) que prend le vin en cours d'élevage, aspect souvent préféré par le dégustateur.

Globalement, l'olfaction directe (nez) du vin ne révèle pas d'amélioration dans son intensité mais dans sa qualité. Sans perte de fruité, il s'enrichit en arômes très typés bois (note épicée, empyreumatique et balsamique) et semble perdre son caractère animal.

L'examen gustatif met en évidence des tanins plus présents entre 8 et 12 mois d'élevage qui permettent de gagner en corps.

Quel que soit le type de chauffe, le chêne américain offre de meilleurs résultats avec la plus longue durée d'élevage.

## 2.2- Résultats sur le Sciaccarello

### 2.2.1- Analyses chimiques

En ce qui concerne le niveau de brûlage (tableau 3), les paramètres considérés ne mettent pas en évidence de différences entre les types de chauffe.

Contrairement aux résultats obtenus sur Nielluccio, le prolongement du temps de contact ne présente pas d'amélioration de la qualité de la couleur des vins. On obtient une diminution de la

Tableau 3- Cépage Sciaccarello - analyses chimiques à 4, 8 et 12 mois d'élevage.

|   | 4 mois          |               |                 |               | 8 mois          |               |                 |               | 12 mois         |               |                 |               |
|---|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
|   | Chêne français  |               | Chêne américain |               | Chêne français  |               | Chêne américain |               | Chêne français  |               | Chêne américain |               |
|   | Chauffe moyenne | Chauffe forte |
| SO <sub>2</sub> libre (mg/l)                                | 18              | 15            | 10              | 15            | 20              | 20            | 18              | 18            | 36              | 37            | 26              | 31            |
| pH  | 3,59            | 3,58          | 3,57            | 3,57          | 3,63            | 3,64          | 3,64            | 3,63          | 3,65            | 3,62          | 3,61            | 3,58          |
| A <sub>420</sub> (sous 1 mm)                                | 0,188           | 0,184         | 0,203           | 0,2           | 0,183           | 0,184         | 0,193           | 0,19          | 0,169           | 0,162         | 0,175           | 0,174         |
| A <sub>520</sub> (sous 1 mm)                                | 0,207           | 0,207         | 0,238           | 0,237         | 0,196           | 0,2           | 0,209           | 0,209         | 0,184           | 0,173         | 0,195           | 0,185         |
| A <sub>620</sub> (sous 1 mm)                                | 0,047           | 0,047         | 0,054           | 0,056         | 0,047           | 0,049         | 0,053           | 0,051         | 0,042           | 0,035         | 0,039           | 0,041         |
| I.C (A <sub>420</sub> +A <sub>520</sub> +A <sub>620</sub> ) | 4,4             | 4,4           | 5,0             | 4,9           | 4,26            | 4,33          | 4,55            | 4,50          | 3,95            | 3,70          | 4,09            | 4,00          |
| Teinte (A <sub>420</sub> /A <sub>520</sub> )                | 0,91            | 0,89          | 0,85            | 0,84          | 0,93            | 0,92          | 0,92            | 0,91          | 0,92            | 0,94          | 0,90            | 0,94          |
| L. (clarté)   | 35,52           | 36,48         | 32,29           | 33,17         | 38,8            | 36,28         | 35,31           | 35,77         | 40,67           | 43,212        | 40,55           | 41            |
| a [vert (-) ; rouge (+)]                                    | 56,16           | 56,68         | 56,34           | 57,46         | 54,88           | 55,44         | 55,74           | 55,81         | 54,74           | 54,26         | 54,31           | 54,5          |
| b [bleu (-) ; jaune (+)]                                    | 40,33           | 40,28         | 41,63           | 41,44         | 41,7            | 41,3          | 42,67           | 42,95         | 41,56           | 42,31         | 42,16           | 42,34         |
| C (saturation)  | 69              | 70            | 70              | 71            | 68,9            | 69,1          | 70,2            | 70,4          | 68,7            | 68,8          | 68,8            | 69,0          |
| Anthocyanes totales (mg/l)                                  | 140,9           | 155,8         | 143,5           | 126,9         | 96,25           | 101,5         | 97,13           | 105           | 94,5            | 101,5         | 91              | 101,5         |
| Tanins (g/l)  | 1,6             | 1,6           | 1,6             | 1,6           | 1,04            | 1,01          | 1,01            | 1,00          | 0,98            | 0,98          | 1,07            | 1,00          |
| Tanins/Anthocyanes  | 11,1            | 10,5          | 11,4            | 12,5          | 10,8            | 10,0          | 10,4            | 9,5           | 10,4            | 9,6           | 11,8            | 9,9           |
| Polyphénols totaux (A <sub>280</sub> )                      | 42,1            | 41,3          | 39,7            | 40            | 40,7            | 40,4          | 39,6            | 40,3          | 46,4            | 46,9          | 47,0            | 47,1          |

couleur jaune et une diminution de la nuance rouge. De même, on obtient un gain polyphénolique notable entre huit et douze mois de contact avec le fût.

### 2.2.2- Analyses sensorielles( $t_0 + 1$ an)

#### 2.2.2.1-Effets du niveau de chauffe

On n'observe aucune différence de coloration des vins en fonction du niveau de chauffe (figures 6 et 7).

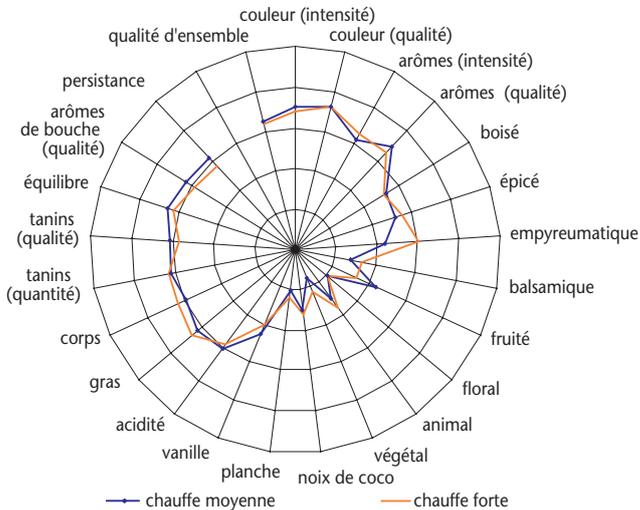


Figure 6- Cépage Sciacarello – incidence de la durée d'élevage - élevage en chêne américain/chauffe moyenne

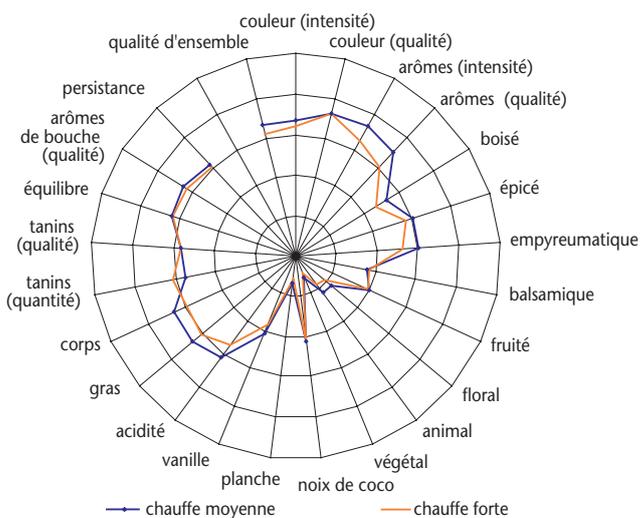


Figure 7- Cépage Sciacarello – effet du niveau de chauffe - élevage de 8 mois en chêne américain

L'analyse olfactive révèle les mêmes tendances que sur Nielluccio, à savoir un bouquet aromatique plus intense et plus complet dans le cas d'une chauffe moyenne.

Ce type de chauffe permet également d'obtenir un équilibre gustatif supérieur. La présence de tanins en quantité significativement supérieure en chauffe forte peut laisser présager une meilleure aptitude au vieillissement du vin (également observé sur Nielluccio).

#### 2.2.2.2- Influence de l'espèce de chêne utilisée

Les résultats obtenus au niveau de l'examen visuel et gustatif du vin élevé sur chêne américain révèlent une couleur plus intense et des tanins plus présents (figures 8 et 9).

Au niveau olfactif, le chêne américain donne au vin des arômes de meilleure qualité (nez) avec des notes plus boisées, et une meilleure persistance (quatre fois sur six).

Les vins issus de l'élevage en fûts américains sont préférés cinq fois sur six.

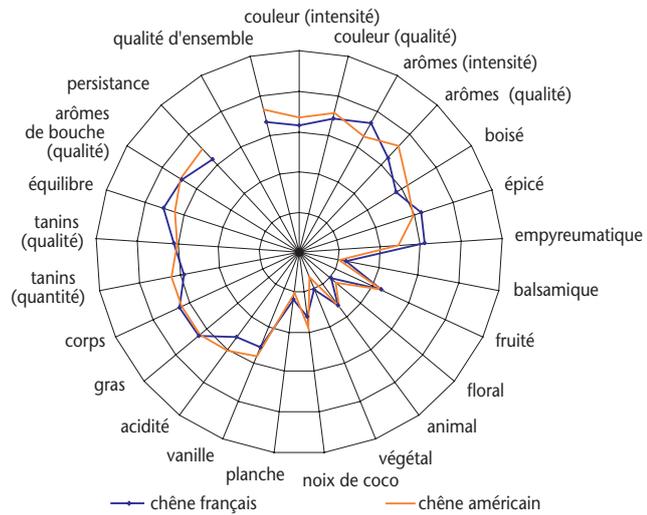


Figure 8- Cépage Sciacarello – influence de l'espèce de chêne - élevage de 8 mois en chauffe moyenne

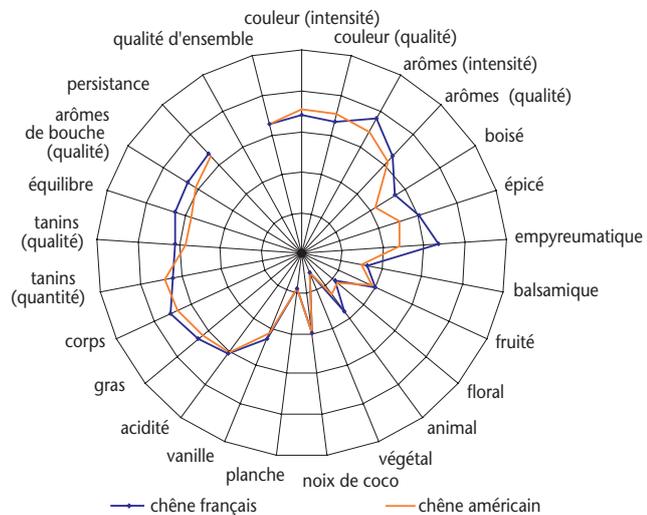


Figure 9- Cépage Sciacarello – influence de l'espèce de chêne - élevage de 8 mois en chauffe forte

#### 2.2.2.3- Incidence de la durée d'élevage

L'examen visuel révèle une couleur qui ne devient pas plus intense mais plus qualitative (pas autant que sur Nielluccio) dans le temps (figure 10).

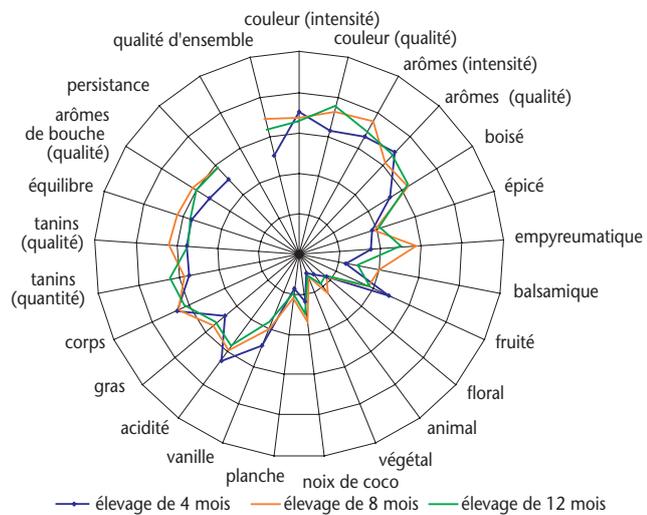


Figure 10- Cépage Sciacarello – incidence de la durée d'élevage - élevage en chêne américain/chauffe moyenne

Quelles que soient la chauffe et l'origine du chêne, l'intensité des arômes est plus élevée pour une durée d'élevage de huit mois. Le caractère boisé est davantage perceptible à partir de huit mois d'élevage essentiellement pour le chêne américain sans aucune lourdeur apparente.

En bouche, la dégustation met en évidence des tanins plus présents entre 8 et 12 mois d'élevage avec un meilleur équilibre gustatif à durée intermédiaire.

La note fruitée diminue et les notes empyreumatiques apparaissent avec l'augmentation de la durée d'élevage.

## CONCLUSION

*Cette première année d'expérimentation nous permet d'organiser notre réflexion à partir des éléments suivants :*

• **sur Nielluccio**

*Pour le Nielluccio dégusté dans l'année, la chauffe moyenne apporte de meilleurs résultats au niveau des qualités organoleptiques du vin. La chauffe forte permet cependant d'améliorer légèrement la couleur et donne au produit un caractère tannique plus agressif et un équilibre moins intéressant.*

*En ce qui concerne le type de chêne, il n'y a pas de différence entre les deux espèces étudiées, si ce n'est que le chêne américain offre l'avantage d'améliorer l'intensité de la coloration.*

*Au niveau des durées d'élevage, une augmentation de la qualité des vins, avec le temps de passage, est enregistrée. A douze mois, le vin s'enrichit en polyphénols et semble acquérir une aptitude au vieillissement nettement supérieure. Une durée de quatre mois marque principalement le vin par le côté aromatique qu'apporte le bois.*

• **sur Sciaccarello**

*Pour le Sciaccarello dégusté dans l'année, la chauffe moyenne permet d'obtenir le meilleur équilibre organoleptique. Le niveau de chauffe n'influe pas sur la couleur du vin (contrairement au Nielluccio).*

*En ce qui concerne l'espèce botanique, le chêne américain semble mieux se prêter à l'élevage des vins de Sciaccarello que le chêne français. Il confère au vin de meilleures qualités organoleptiques d'ensemble (y compris concernant la couleur).*

*Au niveau de la durée, huit mois apparaît comme le temps de passage optimum. Un temps de douze mois n'apparaît cependant pas excessif. Il permet grâce à l'enrichissement en polyphénols, de soutenir positivement la charpente tannique, souvent légère, des vins de Sciaccarello.*

## ANNEXE

Notes sur le coût de l'élevage d'un vin en barrique

Elever un vin en fût est une démarche qui supporte un certain nombre de contraintes tant sur le plan technique que financier. Les postes qui rentrent en compte sont succinctement exposés dans le tableau qui suit.

|                        | Poste à prendre en compte pour 1 mois d'élevage   | Exemple de calcul (H.T.) : un élevage de 8 mois en fût de 225l neuf d'un vin A.O.C. de qualité.  |
|------------------------|---|--|
| <b>La barrique</b>     | C'est le coût le plus important (60 %) : (Valeur de la barrique)/(Amortissement linéaire mensuel)   | Amortissement : 2 ans (24 mois)<br>Chêne français : (550 €/24) x 8 = <b>183</b> €/fût<br>Chêne américain : (350 €/24) x 8 = <b>117</b> €/fût   |
| <b>Le chai</b>         | Prend en compte le coût et l'amortissement de la construction : [(Prix au m <sup>2</sup> )/(Amortissement linéaire mensuel)] x (Surface par barrique, 1 niveau)<br>Frais de fonctionnement = 50 % du tout | Construction à 530 € le m <sup>2</sup><br>Amortissement : 20 ans<br>Surface/barrique : 1,3 m <sup>2</sup><br>(530/240) x 1,3 x 8 = <b>23</b> €<br>Frais de fonctionnement :<br>0,5 x 23 = <b>11,5</b> €<br>23 + 11,5 = <b>24,5</b> €/fût |
| <b>La température</b>  | Coût d'installation, de fonctionnement et de maintenance d'un groupe de froid. (Amortissement linéaire + Frais de fonctionnement + Maintenance)/(nb de barriques)   | Pour 100 hl de vin, 40 fûts sur 1 niveau, sur 60 m <sup>2</sup> , climatisation à 2500 € amortie sur 15 ans, avec frais annuel de fonctionnement de 400 € : [(2500/15) + 400]/40/12 x 8 mois = <b>9,5</b> €/fût                          |
| <b>Les pertes</b>      | Pertes en vin occasionnées par : le remplissage, les soutirages, le vidage, et la consume (0,4 %/mois).   | Consume : (0,004 x 225) x 8 = 7l<br>Autres opérations : 3l<br>Prix du vin : <b>2</b> € le litre<br>(7 + 3) x 2 = <b>20</b> €/fût   |
| <b>La main d'œuvre</b> | Prend en compte : la préparation, le suivi, l'entretien par rapport au prix horaire de la main d'œuvre.   | Préparation - installation : 15 min<br>Ouillages (8) : 2 min<br>Soutirage (1) - Vidage : 15 min<br>Lavage - séchage : 10 min<br>Au total : ± 1 h/barrique<br>Prix main d'œuvre : 15 €/heure = <b>15</b> €/fût                            |
| <b>Frais divers</b>    | On considère les frais œnologiques (produits, analyses) et financiers (immobilisation du vin durant la période d'élevage).  | Estimation : <b>25</b> €/fût<br>34,5 + 9,5 + 20 + 15 + 25 = 104  |
| <b>Au total</b>        | 1 fût de 225 litres représente 300 bouteilles de 75 cl  | Chêne français : 104 + 183 = <b>287</b> €/fût soit <b>0,96</b> € (6,3 F) par bouteille.<br><br>Chêne américain : 104 + 117 = <b>221</b> €/fût soit <b>0,74</b> € (4,8 F) par bouteille.  |