

Image sensorielle empirique du vin et pratiques des vignerons dans l'aire de production Anjou Villages Brissac (France)

Wines empirical perception and growers management practices in the Anjou Villages Brissac vineyard (France)

M. SCHOLTUS-THIOLLET^{1*}, C. COULON², R. MORLAT¹

Collaboration technique de: S. ROGER-JULIEN¹ et J. MARSAULT²

¹UMT Vinitera, INRA UVV. 42, rue Georges Morel BP 60057 49071 Beaucouzé France

²UMT Vinitera, IFV. 42, rue Georges Morel BP 60057 49071 Beaucouzé France

*Corresponding author: marie.scholtus@angers.inra.fr

Abstract

The concept of viticultural terroir includes soil, sub-soil, and climatic factors but also many management viticultural and oenological practices which are chosen according to know-how of the winegrowers. Most of the terroir studies deal with analysis of the variability of plot ecophysiological parameters and, also, their impacts on vine functioning (mainly water balance and vine earliness). Usually, in the research networks, management practices are fixed (cultivar, root-stock, soil cover crop). However, viticultural and oenological practices play a major role in the grape composition.

For this reason, the present paper proposes to study terroir impact regarding an inventory of both environmental factors, and management practices that are used for the production of Anjou Villages Brissac (AVB) or Anjou Rouges (AR) wines. In addition, the empirical perception of sensory characteristics of AVB wines by farmers was studied.

The goals of this work were to compare 'AVB' practices to AR practices. Also, an approach of links between the empirical sensory perception of wine and types and practices classes, was carried out.

To realize the study an exhaustive survey has been made at both farm and plot scales according to the nature of questions. This survey was proposed to all winegrowers of AOC AVB (41 farmers and about 100 ha vines). AVB wines but also AR wine can be produced on this area.

Practices and practices classes had been studied and crossed with environmental factors of the plots.

Statistical analysis allowed showing which practices and practices modalities are significantly different between AVB and AR plots. 18 viticultural and 10 oenological practices are statistically significant to distinguish AVB plots from AR plots. Winegrowers think AVB wine is a well-known figure of the wines of Val de Loire with good oral characteristics as fine tannins, matter and volume, intense colour and ripped fruit aromas. Results have been also crossed with the winegrowers' perception of AVB wines characteristics.

Prospects of this study are 1) to compare survey sensory perception with tasted sensory profiles and 2) to validate practices combinations with an experimental study using a plot network.

Key Words: AOC vineyards, management practices, wine empirical perception, survey, winegrowers.

Introduction.

La plupart des vignobles AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) sont de taille moyenne ou modeste, en raison de la spécificité des facteurs du milieu qui les composent. Leur pérennité tiendra de plus en plus à la recherche de marchés de niche ciblés, pour se différencier au sein du marché mondial des vins de qualité. En AOC, à l'exigence de qualité doivent s'ajouter des notions de typicité et de traçabilité du produit, définies au sens d'un lien reconnu et démontré entre facteurs du milieu de la zone de production, itinéraires techniques et caractéristiques du vin. La typicité du produit comporte une dimension sensorielle très importante. On peut estimer que chaque vigneron a une représentation de cette typicité, à travers l'image sensorielle qu'il se fait de son vin (Hersleth *et al.*, 2005).

La recherche d'un lien entre le produit et son terroir (dans l'acception la plus large de ce terme, incluant facteurs du milieu et facteurs humains) au travers de l'analyse de la diversité des unités de terroir, des pratiques et des savoirs des acteurs, doit permettre de comprendre comment se construit la

typicité des vins. Les études concernant les terroirs viticoles se sont, pour la plupart, intéressées aux facteurs du milieu (sols et climats) à travers leur caractérisation (Letessier and Fermond, 2004; Morlat, 2001; Pythoud, 2004; Vaudour, 2003), les conditions d'alimentation et de fonctionnement de la vigne (Deloire *et al.*, 2004; Ingels *et al.*, 2005; White *et al.*, 2007) et leur impact environnemental (Thiollet-Scholtus *et al.*, 2007). Certains travaux ont mis en relation les caractéristiques écophysologiques d'unités de terroir avec la composition du raisin et du vin (Leeuwen and Seguin, 2006; Morlat and Bodin, 2006; Zufferey and Murisier, 2004). En revanche, la prise en compte des facteurs humains et l'utilisation du savoir empirique du vigneron, sont moins fréquentes dans les recherches sur les terroirs (Bodin and Morlat, 2006; Carey *et al.*, 2006; Thelier-Huche and Morlat, 2000). Le plus souvent, les études concernant les pratiques viticoles et œnologiques n'abordent que l'effet d'une variable à la fois. Pourtant, il est indéniable que les caractéristiques d'un vin dépendent d'un itinéraire technique tout entier combinant facteurs du milieu et pratiques. Par ailleurs, selon la notoriété du vignoble AOC, les facteurs du milieu et les pratiques peuvent changer. Ce type d'approche intégrée, difficile à conduire, a été retenu dans la présente communication.

Les travaux présentés avaient un premier objectif qui était d'étudier l'image sensorielle empirique du vin par le producteur, à travers la comparaison de deux AOC de notoriétés différentes. Un second objectif était de comparer les facteurs du milieu et les pratiques utilisés dans les deux cas afin de dégager des facteurs explicatifs, à divers niveaux de la chaîne du terroir, de la typicité sensorielle des vins.

Matériels et Méthodes.

La zone d'étude est située dans le vignoble de l'Aubance, au sud-est d'Angers, en Vallée de la Loire. Elle correspond à l'emboîtement de deux AOC de notoriété différentes : l'AOC Anjou-Villages Brissac (AVB) qui produit des vins rouges haut de gamme et l'AOC Anjou Rouge (AR), plus générique. La zone délimitée couvre 2400 ha, sur lesquelles à peine une centaine d'hectares sont revendiqués chaque année en AVB. Ainsi, 182 parcelles revendiquées régulièrement en vin AVB et 90 parcelles, situées dans la même zone et déclarées seulement en AR, ont été étudiées.

Les Unités Terroir de Base (UTB) présentes dans les parcelles ont été étudiées grâce à la méthodologie développée par Morlat (2001) en utilisant un modèle de terrain basé sur la profondeur et la teneur en argile des sols. Trois grands types de « milieu-sol » (Roche, Altération, Altérite), chacun en lien avec un type de fonctionnement de la vigne et une potentialité viticole (Morlat and Bodin, 2006) sont proposés par ce modèle.

Une enquête principale a été réalisée en 2006 auprès des 41 domaines viticoles de la zone étudiée. Le questionnaire comprenait cinq parties différentes : socio-économique à l'échelle de l'exploitation ; facteurs du milieu, pratiques agro-viticoles, pratiques œnologiques à l'échelle parcellaire et enfin perception de l'image empirique des vins par le vigneron. Selon les cas, les questions étaient ouvertes ou fermées.

Le traitement des données de l'enquête a utilisé des tris à plats et des comparaisons de fréquence faites sur chaque variable et ses différentes modalités. Un test de χ^2 , permettant de vérifier s'il existe une association entre deux variables nominales, a été appliqué à des tableaux d'effectifs obtenus pour différentes modalités d'une variable présentes dans les parcelles AVB et AR. Le χ^2 sur l'ensemble d'un tableau et celui par case ont été calculés grâce au logiciel StatBox®.

La spatialisation des données d'enquête et de caractérisation des UTB a été conduite par couplage d'une base de données alphanumérique Microsoft Access® et d'une base de données spatialisées au sein du Système d'Information Géographique Géoconcept®.

Résultats

Une image sensorielle du vin Anjou-Villages Brissac a pu être dressée, grâce à l'enquête réalisée auprès de toutes les exploitations produisant à la fois du vin AVB et du vin AR. Pour les vignerons, le vin Anjou Villages Brissac doit être considéré comme un fleuron du Val de Loire, un produit d'appel haut de gamme, de même qu'un vin de qualité et de garde, à forte personnalité (**Figure 1**).

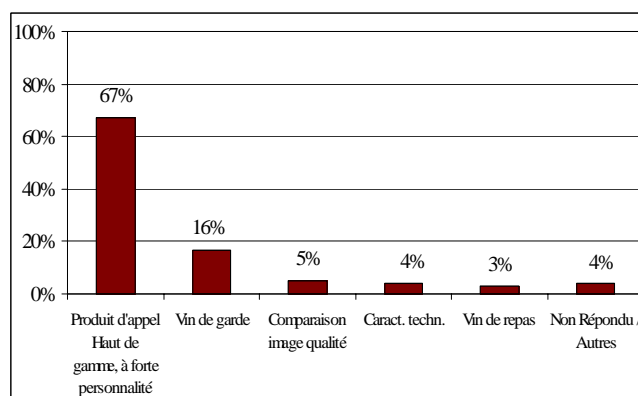


Figure 1

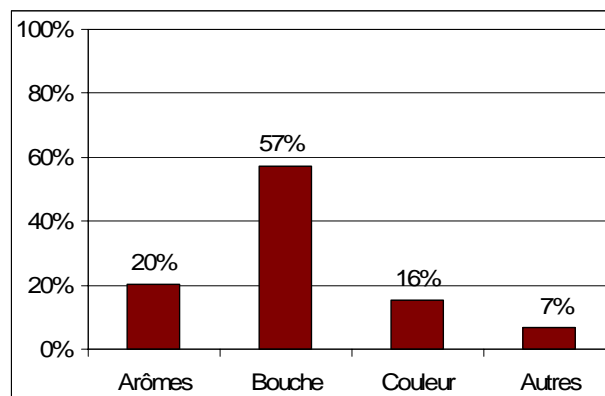
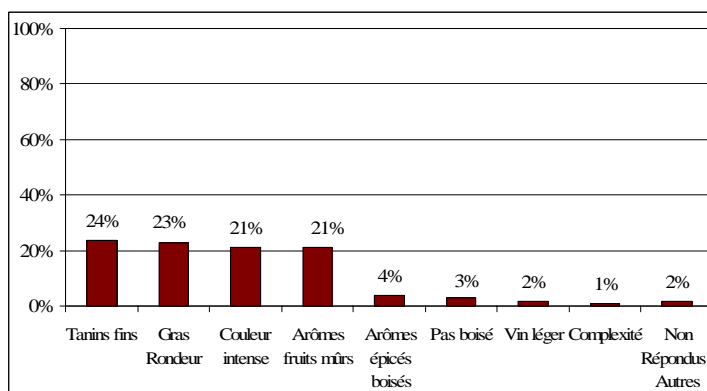


Figure 2

Sur le plan de la typicité sensorielle, les caractéristiques de bouche sont les plus souvent citées (57%), suivies par les arômes (20%), puis la couleur (16%), comme l'indique la **figure 2**. Ce type de vin doit être plus tannique, avec plus de volume et de matière qu'un Anjou rouge et marqué par des arômes de fruits mûrs et une couleur intense (**Figure 3**). Par ailleurs, les vigneron considèrent que les tanins des vins AVB doivent être fins. En revanche, le caractère boisé ne ressort pas vraiment au niveau de l'image des AVB. Selon les producteurs, les vins AVB sont avant tout des vins de terroir.



Cinq unités de terroir principales ont été trouvées sur les parcelles AVB et AR à la suite de la caractérisation des UTB (**Tableau 1**). Le milieu roche sur schiste dur de l'Ordovicien-Dévonien (R1), montrant une réserve utilisable en eau calculée (RUEC) < 50mm, a une fréquence (24%) significativement supérieure à la fréquence théorique dans les parcelles AR et inférieure dans celles d'AVB (12%). Le comportement inverse s'observe dans le cas du milieu roche sur schiste friable et marnes du Cénomaniens (R2), avec RUEC de 50 à 100mm, lequel est significativement plus représenté dans les parcelles AVB (24%). Le milieu altération sur schiste dur (AO1) avec RUEC de 50 à 100mm a une fréquence supérieure à la fréquence théorique en parcelles AR (32%) et inférieure dans celles d'AVB (18%). En revanche, la fréquence de celui sur schistes friables et marnes (AO2) avec RUEC >100mm, est supérieure à la fréquence théorique (18%). Pour les autres types d'UTB, aucune différence significative n'est apparue. Concernant d'autres facteurs du milieu, les vigneron ont estimé, à travers leurs réponses, que les parcelles AR sont significativement un peu plus gélives que celles d'AVB, qu'il n'y avait pas de différence pour la fréquence des brouillards, tandis que les parcelles d'Anjou Rouge sont significativement plus ventées que celles d'AVB.

Variables	Modalités des variables						
	Unités Terroir de Base	R1 ^a	R2	AOR1	AOR2	AIR1	Dépôts divers
Anjou Rouge		24 (+)***	10 (-)**	32 (+)**	9 (-)*	11 ns	14 ns
Anjou – Villages Brissac		12 (-)***	24 (+)**	18 (-)**	18 (+)*	15 ns	13 ns

^a: R1 = Roche schiste dur ; R2 = Roche schiste friable et marne ; AOR1 = Altération schiste dur ; AOR2 = Altération schiste friable et marne ; AIR1 = Altérite sur schiste dur.

(-): fréquence observée < fréquence théorique, (+): fréquence observée > fréquence théorique

*: signification du χ^2 par case : à 0.10, **: à 0.05, ***: à 0.01, ns: non significatif.

Tableau 1. Fréquences en % des diverses Unités Terroir de Base dans les parcelles, montrant ou non une dépendance avec le type d'AOC, par test de χ^2 .

Le traitement des réponses sur les pratiques agro-viticoles a mis en lumière de nombreuses différences significatives pour les deux AOC. L'enherbement du sol, naturel maîtrisé ou semé et appliqué à tous les rangs, représente 84% des parcelles AVB contre 71% des parcelles AR. Ces dernières montrent une fréquence significativement supérieure à la fréquence théorique pour la modalité désherbage chimique (22% contre 10% en AVB). Sous le rang, le sol des parcelles AVB est significativement plus souvent travaillé et plus fréquemment désherbé en AR. Même si les apports au sol d'engrais minéraux et organiques sont très répandus dans la zone étudiée, la fréquence des parcelles fertilisées est supérieure à la fréquence théorique pour AVB (95%) et inférieure pour AR (81%).

Le Cabernet Sauvignon est significativement plus cultivé en AOC AVB (35%) qu'en AR (18%), mais le Cabernet Franc reste le cépage de loin le plus fréquent (respectivement 65 à 82%). Le porte-greffe 3309C est significativement plus fréquent en AVB (40%) qu'en AR (26%) et inversement pour le SO4 (respectivement 42% en AR contre 25% en AVB). La modalité porte-greffe inconnu est présente dans plus de 30% des parcelles. En AVB, la classe d'âge [1975;2005] est significativement plus représentée qu'en parcelles AR. La modalité de densité de plantation la plus représentée dans les deux types d'AOC varie entre

Variables	AOC	Modalités des variables			
		Gobelet	Palissage plan 1 fil	Palissage plan 2 à 4 fils	Palissage plan 5 fils
Type de Conduite	AR ^a	2 ns	8 (+)***	90 ns	0 (-)***
	AVB ^b	3 ns	0,5 (-)***	91 ns	5,5 (+)**
Type de taille d'hiver	AR	Guyot double	Guyot double réduite	Guyot simple	Taille à coursons
	AVB	0 (-)**	51 (-)*	48 (+)***	1 ns
		8 (+)**	64 (+)*	27 (-)***	1 ns
Hauteur de feuillage (cm)		[150;165]	[170;190]	[200 et +]	
	AR	20 (+)***	67 (-)**	13 ns	
	AVB	6 (-)***	80 (+)**	14 ns	
Effeuillage		Oui	Non		
	AR	57 (-)***	43 (+)***		
	AVB	81 (+)***	19 (-)***		
Vigueur de la vigne		[0;4]	[4;6]	[6;10]	
	AR	9 ns	66 (-)**	25 (+)***	
	AVB	10 ns	80 (+)**	10 (-)***	
Symptômes de Stress hydrique		[0;4]	[4;6]	[6;10]	
	AR	71 (+)*	20 (-)**	9 ns	
	AVB	59 (-)*	34 (+)**	7 ns	

^a: AOC Anjou Rouge ; ^b: AOC Anjou – Villages Brissac

(-): fréquence observée < fréquence théorique, (+): fréquence observée > fréquence théorique

*: signification du χ^2 par case : à 0.10, **: à 0.05, ***: à 0.01, ns: non significatif

Tableau 2. Fréquences en % des différentes modalités de variables montrant ou non une dépendance avec le type d'AOC par test de χ^2 , pour le type de conduite, les travaux en vert et le fonctionnement de la vigne.

4500 et 5500 ceps / ha. Concernant le type de conduite, le palissage plan avec 2 à 4 fils domine largement dans les parcelles des deux AOC (Tableau 2), avec toutefois une fréquence supérieure à la fréquence théorique pour le palissage plan 5 fils en parcelles AVB et palissage plan 1 fil en parcelles AR. Les parcelles d'AVB montrent une fréquence plus élevée que la fréquence théorique pour la modalité Guyot double réduite (64%) et celles d'AR pour Guyot simple (48%). Dans la classe de hauteur de feuillage [170 ;190], la fréquence de parcelles AVB était supérieure à la fréquence

théorique tandis que celle de parcelles AR l'était également pour la modalité [150;165 cm]. En AVB la fréquence de parcelles effeuillées (81%) était supérieure à la fréquence théorique, tandis que le comportement inverse existait en AR (43% non effeuillées).

La vigueur estimée de la vigne montre en parcelles AVB une fréquence supérieure (80%) à la fréquence théorique pour la modalité [4;6[et une fréquence inférieure (10%) pour celle [6;10]. Le comportement inverse s'observe pour les parcelles AR (**Tableau 2**). Une majorité de parcelles se situe dans la modalité [0;4[des symptômes de sécheresse (respectivement 71 et 59 % pour AR et AVB). Notons toutefois que la fréquence des parcelles AVB est supérieure à la fréquence théorique dans la modalité [4;6[et celle des parcelles AR y est inférieure (**Tableau 2**).

Les questions sur la vendange et le vin ont produit des réponses riches d'enseignement. Ainsi, les parcelles d'AVB sont vendangées très significativement 1 à 2 semaines après la majorité de celles d'AR (**Tableau 3**). Les critères sur lesquels est décidée la date de vendange sont assez identiques pour les deux AOC. Malgré tout, une fréquence observée supérieure à la fréquence théorique existe pour la modalité combinaison de facteurs dans le cas d'AVB. Les parcelles élémentaires AVB sont significativement plus

Variables	AOC	Modalités des variables			
		[0;5[[5;10[[10 et +]	
Ecart en jours pour la date de vendange	AR ^a	52 (+) ^{ns}	20 (-) ^{ns}	18 (-) ^{ns}	
	AVB ^b	18 (-) ^{ns}	44 (+) ^{ns}	38 (+) ^{ns}	
		Analyse des baies	Dégustation baies, mûlles	Facteurs combinés	Autres
Criteria used for the choice of the grape harvest date	AR	36 ns	43 ns	2 (-) ^{ns}	19 ns
	AVB	37 ns	39 ns	8 (+) ^{ns}	16 ns
		Non	Oui	Non concerné	
Assemblage des parcelles dans la cuvée	AR	48 (+) ^{ns}	50 (-) ^{ns}	2 (+) ^{ns}	
	AVB	5 (-) ^{ns}	95 (+) ^{ns}	0 (-) ^{ns}	
		[15;20[[20;25[[25;30]	
Température de fermentation alcoolique	AR	16 (+) ^{ns}	62 (+) ^{ns}	22 (-) ^{ns}	
	AVB	6 (-) ^{ns}	45 (-) ^{ns}	49 (+) ^{ns}	
		Pompage	Délestage	Bullage air	
Pratiques physiques d'extraction	AR	55 (+) ^{ns}	21 (-) ^{ns}	24 (-) ^{ns}	
	AVB	39 (-) ^{ns}	39 (+) ^{ns}	22 (+) ^{ns}	
		Gustation	Couleur	Arômes	Analyses
Critères utilisés pour conduire l'extraction	AR	56 (-) ^{ns}	8 (+) ^{ns}	34 (+) ^{ns}	2 (-) ^{ns}
	AVB	79 (+) ^{ns}	4 (-) ^{ns}	10 (-) ^{ns}	7 (+) ^{ns}
		Goutte	1 ^{ère} presse	1 ^{ère} et 2 ^{ème}	
Assemblage des jus de goutte et presse	AR	9 (-) ^{ns}	62 (+) ^{ns}	29 (+) ^{ns}	
	AVB	41 (+) ^{ns}	41 (-) ^{ns}	17 (-) ^{ns}	
		Optimisation de la qualité	Pression du marché	Contraintes techniques	Autres
Critères présidant à la durée d'élevage du vin	AR	43 (-) ^{ns}	30 (+) ^{ns}	14 (+) ^{ns}	12 (+) ^{ns}
	AVB	65 (+) ^{ns}	25 (-) ^{ns}	6 (-) ^{ns}	4 (-) ^{ns}

^a : AOC Anjou Rouge ; ^b : AOC Anjou – Villages Brissac

(-): fréquence observée < fréquence théorique, (+) fréquence observée > fréquence théorique

* : signification du χ^2 par case à 0.10 ; ** : à 0.05 ; *** : à 0.01, ns: non significatif

Tableau 3. Fréquences en % des différentes modalités de variables montrant ou non une dépendance avec le type d'AOC par test de χ^2 , pour quelques pratiques œnologiques des vigneron

souvent assemblées entre elles. La fréquence observée des parcelles AVB dans la modalité [25 ; 30°C] de température de fermentation alcoolique, est supérieure à la fréquence théorique. Dans le cas des pratiques d'extraction, la fréquence observée du délestage est significative en AVB et celle du remontage par pompe dans le cas du vin AR (**Tableau 3**). La conduite de l'extraction est très largement gouvernée par les caractéristiques de bouche dans le cas du vin AVB (79%), tandis que la composante aromatique a une place significative pour les vins AR (34%). La fréquence de vins AVB ne comportant que du jus de goutte (41%) est significative, par rapport aux vins AR (9% seulement). Les fréquences des vins AR comportant un assemblage jus de goutte avec 1^{ère} presse (62%) et avec 1^{ère} et 2^{ème} presse (29%) sont très significatives (91%). Par décret, le vin AVB doit être élevé pendant au moins 10 mois, (en général 10 à 20 mois) ce qui n'est pas le cas pour le vins AR. La raison majoritaire et très significative de l'élevage est l'optimisation de la qualité pour le vin AVB (65%), alors que la pression du marché et les contraintes techniques jouent un rôle significatif dans le cas du vin AR (44%).

Discussion.

La communauté des vigneron producteurs a montré qu'elle avait une image sensorielle relativement bien définie du vin rouge Anjou-Villages Brissac, qu'elle positionne comme un produit haut de gamme pour la région considérée. Les descripteurs sensoriels mis en avant (gras et rondeur en bouche, finesse des tanins et arômes de fruits mûrs) accréditent une matière première devant avoir une forte maturité des composés issus du métabolisme primaire et aussi secondaire. Ce type de maturité est moins recherché dans le cas de l'Anjou Rouge, où les critères de souplesse, fraîcheur et arômes primaires sont privilégiés. On peut ensuite se demander si les types d'unités de terroir, les pratiques viticoles comme œnologiques et leurs modalités, sont favorables à l'obtention d'un tel produit. Du point de vue des facteurs du milieu, les divers travaux scientifiques (Deloire *et al.*, 2004; Koundouras *et al.*, 1999; Leeuwen and Seguin, 2006) montrent que pour obtenir ce type de vin, il faut créer les conditions d'un stress hydrique modéré à la vigne, avoir un potentiel de précocité suffisant et bien maîtriser la vigueur et le rendement de la plante. Trop souvent, en milieu Roche sur schiste dur, le stress hydrique est trop sévère. En milieu Roche sur schiste friable et marne mais encore plus en milieu Altération, voire Altérite par millésime sec, un stress hydrique modéré de la vigne peut s'installer. La moindre présence du milieu R1 en parcelles AVB et au contraire la plus forte fréquence des autres milieux plus favorables (75% contre 62%) peuvent en attester. Il semble donc que les vigneron recherchent, au moins en partie, une meilleure adaptation des parcelles dédiées au vin AVB, du point de vue du fonctionnement de la vigne.

L'assemblage plus fréquent des parcelles pour produire une cuvée AVB est peut être lié à des surfaces plus petites, mais aussi à un plus vif intérêt des vigneron pour une complémentarité des provenances de la vendange. Le vin AVB est plus souvent produit sur des parcelles plus jeunes et plus performantes sur le plan de la conduite (meilleure surface foliaire exposée, maîtrise de la charge renforcée, effeuillage plus fréquent), comme de l'entretien des sols (plus de parcelles enherbées avec travail du sol sous le rang). Ces diverses pratiques permettent de réduire le rendement, d'améliorer le rapport feuille / fruit et le microclimat lumineux, thermique et hygrométrique des grappes, tout en rationnant la ressource hydrique. L'ensemble de ces pratiques est très favorable à l'obtention de vendanges de haute qualité, particulièrement sur le plan phénolique (Carbonneau, 1980; Morlat *et al.*, 1993).

Pour produire un vin AVB, les vigneron vendangent beaucoup plus tardivement que dans le cas du vin AR, afin obtenir une maturité maximale des baies. Ils cherchent à favoriser l'extraction des composés phénoliques en utilisant une gamme de températures plus élevée que pour un vin AR. Ils pratiquent préférentiellement le délestage pour la remise en contact des matières solides et liquides, dans le cas du vin AVB, mais plutôt le remontage par pompe pour le vin AR ; la première technique étant considérée comme plus performante en matière d'extraction. Dans le cas du vin AVB, la durée d'extraction est ajustée d'abord en fonction des caractéristiques sensorielles ressenties en bouche, tandis que les arômes ont plus d'importance pour le vin AR. Toutes ces pratiques sont en faveur d'un vin AVB le plus riche possible dans ses caractéristiques de bouche et sont en total accord avec l'image sensorielle qu'ont les producteurs de ce type de vin. Le jus de goutte avec éventuellement le premier jus de presse est privilégié dans la production du vin AVB. L'élevage, toujours utilisé dans le cas de ce type de vin (pratique appartenant au décret AOC et fixée à une durée minimale de 10 mois), est calibré très essentiellement pour optimiser la qualité du produit, tandis que pour le vin AR les contingences matérielles et de marché ont une forte influence sur la durée d'élevage. Là encore, les producteurs utilisent consciemment cette phase d'élevage pour révéler les fortes potentialités de structure tannique des vins AVB en devenir, à travers les multiples échanges qui existent entre le vin et son environnement.

Bibliographie.

BODIN, F., and MORLAT, R. 2006. Characterization of viticultural terroirs using a simple field model based on soil depth. I. Validation of the water supply regime, phenology and vine vigour, in the Anjou vineyard (France). *Plant and Soil* 281: 37-54.

CARBONNEAU, A. 1980. Recherche sur les systèmes de conduite de la vigne. Essai de maîtrise du micro-

- climat et de la plante entière pour produire économiquement du raisin de qualité. Thèse Docteur Ingénieur, Université de Bordeaux II, Bordeaux. ? p.
- CAREY, V. A., ARCHER, E., BARBEAU, G., and SAAYMAN, D. The use of viticultural and oenological performance of grapevines to identify terroirs: the example of Sauvignon blanc in Stellenbosch. ENITAB (ed.) 2006. Terroirs viticoles 2006, Bordeaux-Montpellier. Vigne et Vin Publications Internationales. 85-93.
- DELOIRE, A., CARBONNEAU, A., WANG, Z., and OJEDA, H. 2004. Vine and water, a short review. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 38 (1): 1-13.
- HERSLETH, M., ILSENG, M. A., MARTENS, M., and NAES, T. 2005. Perception of cheese: a comparison of quality scoring, descriptive analysis and consumer responses. *Journal of Food Quality* 28: 333-349.
- INGELS, C. A., SCOW, K. M., WHISSON, D. A., and DRENOVSKY, R. E. 2005. Effects of cover crops on grapevines, yield, juice composition, soil microbial ecology, and gopher activity. *American Journal of Enology and Viticulture* 56 (1): 19-29.
- KOUNDOURAS, S., LEEUWEN, C. v., SEGUIN, G., and GLORIES, Y. 1999. Influence of water availability on vine vegetative growth, berry ripening and wine characteristics in the Mediterranean zone (example of Nemea, Greece, variety Saint-George, 1997). *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 33 (4): 149-160.
- LEEUWEN, C. v., and SEGUIN, G. 2006. The concept of terroir in viticulture. *Journal of Wine Research* 17 (1): 1-10.
- LETESSIER, I., and FERMOND, C. 2004. Etude des terroirs viticoles vaudois : Caractérisation des sols. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 36 (4): 4-10.
- MORLAT, R. 2001. Terroirs viticoles : Etude et Valorisation. 118 p.
- MORLAT, R., and BODIN, F. 2006. Characterization of viticultural terroirs using a simple field model based on soil depth. II. Validation of the grape yield and berry quality in Anjou vineyard (France). *Plant and Soil* 281: 55-69.
- MORLAT, R., JACQUET, A., and ASSELIN, C. 1993. L'enherbement permanent contrôlé des sols viticoles : principaux résultats obtenus en Anjou. *Progrès Agricole et Viticole* 110: 406-410.
- PYTHOUD, K. 2004. Etude des terroirs viticoles vaudois : Modélisation des paramètres climatiques. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 36 (4): 10-14.
- THELIER-HUCHE, L., and MORLAT, R. 2000. Anjou wine growers' perception and development of natural land factors. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 34 (1): 1-13.
- THIOLLET-SCHOLTUS, M., BOCKSTALLER, C., and GIRARDIN, P. Évaluation de l'impact environnemental des pratiques viticoles à l'aide de des indicateurs INDIGO®-VIGNE. (ed.) 2007. 4e Rencontres du Végétal, Angers, France. 16-17 janvier 2007.
- VAUDOUR, E. 2003. Les terroirs viticoles : Définitions, caractérisation et protection. 294 p.
- WHITE, R., BALACHANDRA, L., EDIS, R., and CHEN, D. 2007. The soil component of terroir. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin* 41 (1): 9-18.
- ZUFFEREY, V., and MURISIER, F. 2004. Etude des terroirs viticoles vaudois. Comportement physiologique et agronomique de la vigne. *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 36 (4): 14-20.