

Mise en évidence de l'effet des pratiques dans la caractérisation du lien au terroir

Description of the effect of the practical management in the characterization of « terroir effect »

Nicolas BOTTOIS*, Yves CADOT et Gérard BARBEAU

Unité Vigne et Vin, Institut National de la Recherche Agronomique, Centre de Recherches d'Angers,
42 rue Georges Morel, 49071 Beaucouzé Cedex, France

*Corresponding author: Tél. +33 (0)241 225 660, Fax +33 (0)241 225 665, bottois@angers.inra.fr

Abstract: The characterization of « the soil effect » in vine growing is often limited to the description of the physical components of the terroir. Many works were done in this direction and corresponded to geological, pedological or agronomical approaches. However, if the physical environment influences the vine and its grapes, its effect becomes limited at the scale of exploitation. Thus, it could be important to consider how the viticulturist « translated » the potential. The object of this study is to assess the importance of the vine management in a study about the « terroir effect ». With a network of 14 plots representing 5 different soils, two approaches were carried out during the year 2005. An experimental approach with equivalent and controlled practices, and an approach where each winegrower applied a vine-management according to the type of wine that they wished to obtain. This experimentation had showed the influence of precocity and vigour, in interaction with the water status, in the characterization of the potentials. It had also highlighted a « unforeseeable » dimension in the construction of the product. This study had showed the importance for the characterization of « the terroir effect » to consider the vine management carried out by the viticulturists in a system in motion. Finally the limits of a physical and agronomic approach was discussed

Key words: vineyard terroir, *Vitis vinifera*, viticultural management, indicators of state of the vineyard

Introduction

La notion de terroir est souvent abordée en prenant en compte des approches agronomiques, géologiques, pédologiques et climatiques, (Deloire *et al.*, 2002; Morlat et Asselin, 1993). Un facteur important comme l'alimentation hydrique a été décrit en particulier par de nombreux auteurs (Deloire *et al.*, 2003 ; Leeuwen *et al.*, 2004 ; Morlat *et al.*, 1992). Les conditions environnementales du terroir influencent directement la vigne et ses raisins; cependant, lorsque l'on se place dans le cadre d'une exploitation viticole, leurs effets sont limités. Il convient de prendre en compte comment le potentiel est exprimé, par le biais des savoir-faire, des atouts et contraintes propres à un domaine ou une zone viticole. Pourtant, si la dimension « viticulaire » a été prise en compte (Carbonneau, 2001), l'effet qu'elle peut avoir par l'intermédiaire des itinéraires techniques n'a été que peu étudié.

L'objet de notre étude était d'évaluer l'importance de la prise en compte des itinéraires viticoles et œnologiques « dédiés » dans une étude sur le lien au terroir. Il s'agissait de mettre en évidence les relations qui pouvaient exister entre un « terroir » et son vigneron. Pour cela nous avons confronté une approche classique comportant une caractérisation pédoclimatique et agronomique, avec des pratiques contrôlées et équivalentes, et une approche où chaque viticulteur appliquait un itinéraire dédié en fonction du type de produit qu'il souhaitait réaliser.

Matériels et méthodes

Réseau expérimental

L'étude a été conduite sur un réseau de 14 parcelles, établi en 2002 et situé dans la moyenne vallée de la Loire. Le cépage était *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet franc clone 210, sur le porte-greffe 3309C. Cinq types de sol étaient représentés : craie du turonien moyen (TM), sénonien sableux (SS), sénonien argileux (SA), alluvions anciennes de la Loire (AL) et alluvions anciennes de la Vienne (AV). Chaque type de sol était répété trois fois à l'exception de AV, deux fois.

Chaque parcelle était constituée de deux entités, la première représentée par 100 ceps conduits avec un itinéraire agro-viticole identique pour les 14 parcelles, et la deuxième constituée de 50 ceps conduits avec un itinéraire dédié. Pour chaque entité, 30 souches servaient de référence pour les différentes observations. Chaque parcelle était identifiée par un numéro de 1 à 14 et chaque entité par "a" ou "b". L'entité "a" représentant l'itinéraire agro-viticole identique et "b", l'itinéraire dédié. Les principales caractéristiques et leurs codages sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 - principales caractéristiques du réseau expérimental.

Code	INRA	Vigneron
Identification	[1a - 14a]	[1b - 14b]
Sol	TM [1 - 3], SS [4 - 6], SA [7 - 9] AL [10 - 12], AV [13 - 14]	idem
Cépage	Cab F clone 210	idem
Porte-greffe	3309 COUDERC	idem
Age moyen	[17 - 22]	idem
Surface (m ²)	[190 - 240]	[95 - 120]
Densité (ha)	[4762 - 5263]	idem
Palissage	vertical	idem
Taille	guyot simple	idem
Entretien du sol	désherbage total [4a - 14a] enherbement dans le rang [1a - 3a]	désherbage total [5b, 7b, 10b] enherbement dans le rang [reste des parcelles]
Conduite viticole	identique depuis 2002 selon protocole	choix du vigneron

Fonctionnement de la plante

Stades phénologiques. Le débourrement correspondait à la notation du taux de bourgeons au stade pointe verte tandis que la floraison et la véraison consistaient en une estimation visuelle du taux d'évolution du cep. Les mesures étaient réalisées trois fois par semaine. Le stade sucre 230 g/1 000 baies correspondait à la date théorique d'atteinte de cette concentration en sucre. Cette date a été évaluée à partir des résultats des contrôles de maturité.

Cinétiques. Pour le débourrement et la véraison, la vitesse moyenne a été calculée pour le passage du taux 30% au taux 70%. Elle a également été calculée pour : poids/1 000 baies, sucre, anthocyanes, acide malique, acide tartrique. Dans ce cas, la période utilisée correspondait à l'intervalle [premier prélèvement – récolte].

Expression végétative. La mesure du poids des bois de taille a été réalisée sur les 30 souches de référence. Les 5 ceps les plus proches de la moyenne ont été étuvés (72 heures à 105 °C) pour mesurer le poids sec d'un rameau par mètre linéaire.

Stress hydrique. Un prélèvement de 200 baies a eu lieu sur l'ensemble des parcelles lors de la première journée de vendange. Le rapport isotopique ¹³C/¹²C des sucres a été mesurée sur le moût autoclavé.

Contrôles de maturité

Prélèvements. Hebdomadaires, ils ont été réalisés de fin véraison (70%) jusqu'à la récolte. Des prélèvements de 200 baies ont été réalisés par deux personnes. Ces 200 baies ont été séparées en deux lot de 100 baies par tirage aléatoire, un lot servant aux mesures classiques, l'autre servant aux analyses fines des polyphénols.

Dosages. Les méthodes classiques ont été réalisées sur jus filtré : acide malique : méthode enzymatique ; acide tartrique : métavanadate ; sucres totaux : réfractométrie ; acidité totale et pH : titrimétrie ; anthocyanes : décoloration bisulfite. Les dosages des tanins (procyanidines) ont été réalisés après extraction méthanolique et acétonique des broyats de pellicules. Les séparations et dosages ont été effectués par RP-LC-UV, sur une chaîne KONTRON® 400, selon les conditions décrites par Cadot (Cadot *et al.*, 2006).

Analyses statistiques

Les analyses en composantes principales ont été réalisées avec le logiciel SPAD® 4.5.

Résultats et discussion

Différences INRA/Vigneron

Pratiques viticoles. Une ACP (fig. 1) a été réalisée afin de décrire les pratiques les plus discriminantes. Le premier plan factoriel réunit 61,83% de l'information globale.

Le premier axe est principalement lié à des variables caractérisées par l'intensité de l'éclaircissage (-0,90), la date de récolte (-0,87) et la date de l'effeuillage (0,72). Le deuxième axe est représenté par la variable : intensité de l'épamprage (-0,88). L'ensemble des parcelles INRA est regroupé, à l'inverse de celle des

Vignerons. Les deux groupes s'opposent sur l'axe 1. Les parcelles des Vignerons sont dispersées sur l'axe 1 et l'axe 2. On identifie bien les deux groupes : (i) Les parcelles INRA avec des pratiques homogènes afin de faire émerger l'effet facteur sol, (ii) les parcelles Vignerons avec comme objectif la production de la meilleure matière première avec des stratégies différentes.

Fonctionnement végétatif. Une ACP (fig. 2) a été réalisée afin de décrire les fonctionnements les plus discriminants. Le premier plan factoriel réunit 59,18% de l'information globale.

Le premier axe est principalement lié à des variables caractérisées par la cinétique des anthocyanes (-0,86), la cinétique des sucres en g/l (-0,85), la cinétique de l'acidité totale (-0,83), le nombre de grappe par rameaux (0,77) et dans une moindre mesure, la cinétique de débourrement (-0,64). Le deuxième axe est représenté par les variables : la date d'obtention de la quantité 230 g/1 000 baies (-0,73), le rendement par cep (0,73), le débourrement (0,67) et la cinétique de la véraison (-0,64).

Les parcelles INRA et Vignerons s'opposent sur l'axe 1. Le groupe INRA ayant une maturation plus rapide et un nombre de grappe par rameaux moins importants. Par contre le groupe INRA et Vignerons sont éclatés sur l'axe 2 correspondant à un axe vigueur. Les parcelles avec le plus de vendange, un débourrement tardif, une cinétique de véraison faible et une accumulation des sucres plus tardive sont situées au-dessus de l'axe 1. Aucune relation n'a été établie concernant les poids de bois de taille (0,56). L'historique de l'amendement de ses parcelles plus que la réserve utile peut expliquer cette vigueur.

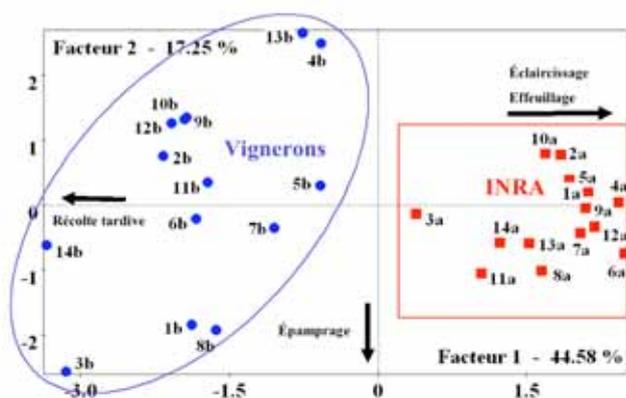


Figure 1 - ACP. Pratiques. Représentation des individus

Les parcelles Vignerons sont symbolisées par un rond et les parcelles INRA sont symbolisées par un carré

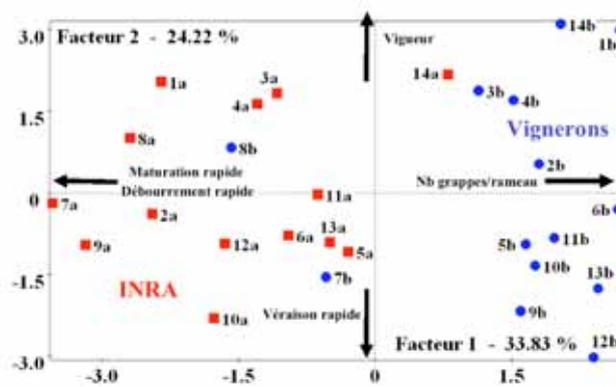


Figure 2 - ACP. Fonctionnement de la plante. Représentation des individus

Les parcelles Vignerons sont symbolisées par un rond et les parcelles INRA sont symbolisées par un carré

Composition des baies. Une ACP (fig. 3) a été réalisée afin de décrire les constituants des baies les plus discriminants. Le premier plan factoriel réunit (59,68%) de l'information globale.

Le premier axe est principalement lié aux variables, pH (-0,85), rapport surface/volume (-0,80) et acide tartrique (0,66). Le deuxième axe est représenté par les variables : anthocyanes totaux (-0,89), acidité malique (0,80) et nombre de grappe par rameaux (0,67). Les groupes INRA et Vignerons sont opposés sur l'axe 1 et l'axe 2. Les parcelles INRA ont moins de grappes, un pH moins élevé, plus d'anthocyanes, une acidité tartrique plus élevée et une acidité malique plus faible. On peut identifier deux types de vendanges différentes, celles qui sont issues des parcelles INRA et celles provenant des Vignerons.

Sol / INRA / Vignerons

Contrainte hydrique. (fig. 4) Trois classes sont observées, les parcelles INRA plus stressées que celle des Vignerons (5, 8, 10), les parcelles Vignerons plus stressées que l'INRA (parcelles 1, 3, 4, 9 et 13) et enfin celles où l'on n'observe pas de différences (2, 6, 7, 11, 12, 14). Pereira propose trois classes de stress : parcelles humides >-25.5 ; alimentation moyenne -24.5 à -25.5 ; parcelles sèches <-24.5 (Pereira, 2005). Dans notre expérimentation, lorsqu'une différence a été observée aucune n'a entraîné le changement de classe. La discrimination isotopique semble un bon indicateur pour classer les différents types de sol et leurs contraintes hydriques associées, mais cependant, il ne permet pas de prédire une qualité de vendange pour des pratiques différentes.

Fonctionnement végétatif. Le rendement semble un point déterminant dans l'obtention de certains composants de la baie (Murisier *et al.*, 1986). On s'aperçoit que les sols disposants d'une plus grande réserve en eau ont un rendement plus élevé (CTM, SS) et que les parcelles Vignerons ont un rendement supérieur aux parcelles INRA (fig. 5-1). Le poids moyen d'une grappe est plus important sur les parcelles INRA (fig.5-2), le poids des baies étant plus élevé (fig. 5-3). On peut supposer que le choix des Vignerons de laisser plus de grappes par rameaux (fig. 5-4) a été un facteur qui a joué sur l'accumulation de certains constituants de la baie. Les Vignerons ayant une contrainte grappe plus forte que les parcelles INRA. Il apparaît donc évident que les stratégies développées sur les parcelles Vignerons dans le cadre de leurs productions, était de maintenir un niveau de rendement malgré la sécheresse du millésime, ce qui a induit un fonctionnement de la plante différent entre les parcelles INRA et Vignerons. Il est probable que la concurrence plus forte sur les parcelles INRA a favorisé un arrêt de croissance plus précoce, permettant une mobilisation des réserves glucidiques et hormonales à destination des baies (Fournioux, 1997) et donc une vendange différente. Découlant de la grosseur des baies, le rapport pulpe/pellicule se retrouve plus important chez les Vignerons que sur les parcelles INRA. Dans la perspective d'élaboration d'un vin rouge, on sait que lors de la fermentation-macération le rapport pulpe/pellicule est un facteur qui influence l'extraction de certains composés (Roby *et al.*, 2004; Walker *et al.*, 2005). Cela pourrait permettre l'obtention de vins différents.

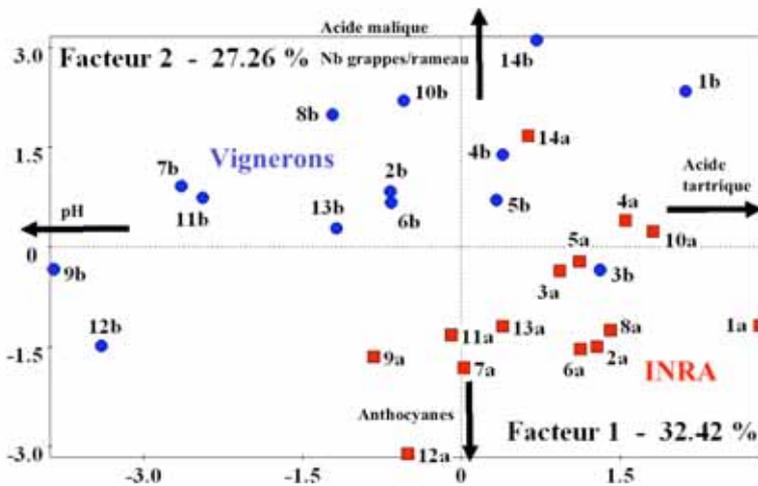


Figure 3 - ACP - Composition des baies à la vendange.
Représentation des individus

Les parcelles Vignerons sont symbolisées par un rond
et les parcelles INRA sont symbolisées par un carré

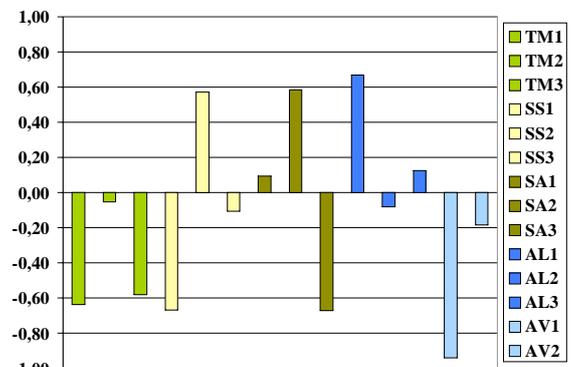


Figure 4 - Différence entre $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ INRA
et $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ vigneron
en fonction des différents types de sols

Qualité des baies. La quantité de sucres en g/1 000 baies a permis de mieux représenter les différences entre les sols à l'exception des parcelles (SS) que la quantité de sucres en g/l. Les parcelles à faible réserve utile ont produit des baies plus petites et plus concentrées en sucre, indépendamment des pratiques (fig. 6-1 et 6-2). Il y avait moins d'acide malique sur les parcelles INRA que sur les parcelles Vignerons (fig. 6-3), sur les parcelles INRA l'acidité tartrique étant à peu près constante. Par contre, sur les parcelles Vignerons à faible réserve en eau, l'acidité tartrique était plus faible (fig. 6-4). On peut supposer que l'effet nombre de grappes, combiné au stress plus important sur ces sols, a pu jouer un rôle.

On observe une tendance à plus de procyanidines (tanins) sur les parcelles Vignerons à l'exception de AV (fig. 6-5). À l'inverse, on a observé plus d'anthocyanes sur les parcelles INRA que sur celles des Vignerons (fig. 6-6). Cependant, on ne peut pas identifier de sol qui favorise plus les tanins ou les anthocyanes. Cela pourrait s'expliquer par la sécheresse du millésime 2005 où même les sols à forte réserve en eau ont développé un stress.

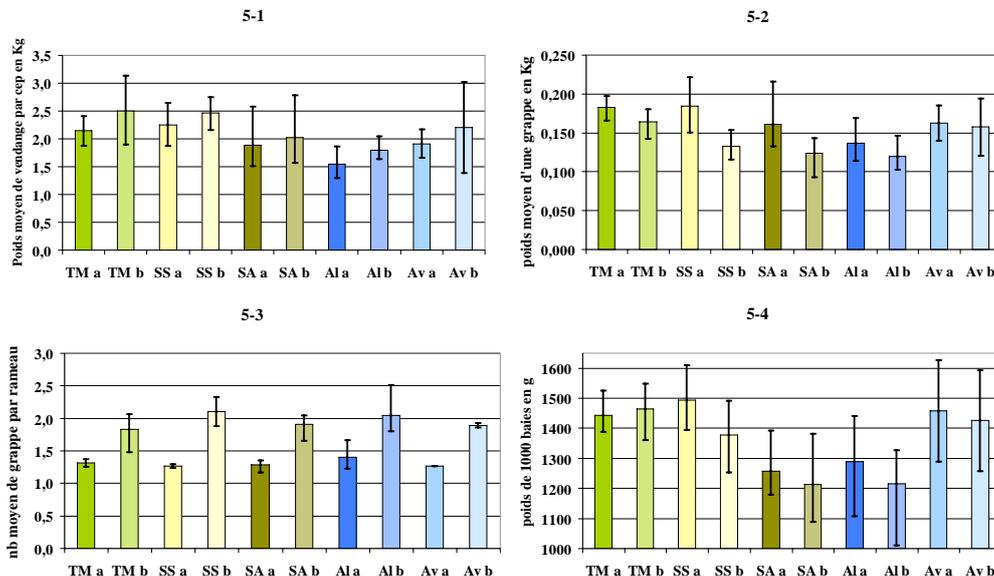


Figure 5 – Composantes du rendement à la vendange. Moyenne par sol. INRA(a)-Vignerons(b)

5-1 : poids moyen par ceps à la récolte en kg ; 5-2 : poids moyen d'une grappe à la récolte en kg ; 5-3 : nombre de grappes par rameaux à la récolte ; 5-4 : poids de mille baies à la récolte en g.

Précocité. Sur les parcelles INRA, la récolte a été plus précoce sur les parcelles à faible réserve utile (SA et AL). Dans le cas des Vignerons ce facteur n'est pas apparu. De fortes différences de dates de récoltes existent entre les parcelles INRA et Vignerons (fig. 7-1). Par contre sur les parcelles Vignerons à faible réserve utile (SA et AL), la durée [débourrement–récolte] a été allongée vis-à-vis des parcelles INRA (fig. 7-2). On peut supposer que la présence d'une vendange plus importante sur ces sols a ralenti la maturation (ce qui aurait ainsi augmenté le risque potentiel de détérioration de la vendange).

On observe une plus grande quantité de baie en moyenne sur les parcelles INRA que sur les parcelles Vigneron (fig. 7-3). On peut supposer que les parcelles INRA étant plus précoces, les conditions climatiques lors de la floraison ont favorisé une meilleure fécondation. La grande hétérogénéité entre les parcelles INRA et Vignerons met en évidence le caractère « aléatoire » de la structuration du cycle de la vigne, orchestré par le choix de pratique.

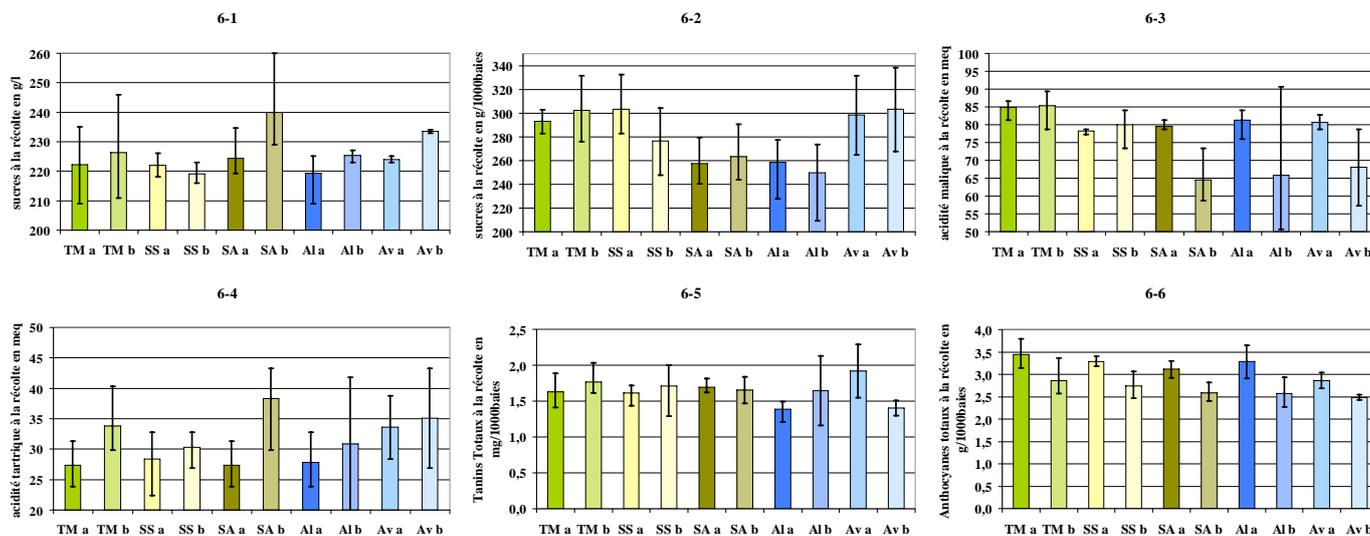


Figure 6 - Composition de la vendange. Moyenne par sol. INRA(a)-Vignerons(b)

6-1 : sucres en g/l ; 6-2 : sucres en g/1 000 baies ; 6-3 : acidité malique en meq./l ; 6-4 : acidité tartrique en meq./l ; 6-5 : tanins totaux en mg/1 000 baies ; 6-6 : anthocyanes en g/1 000 baies

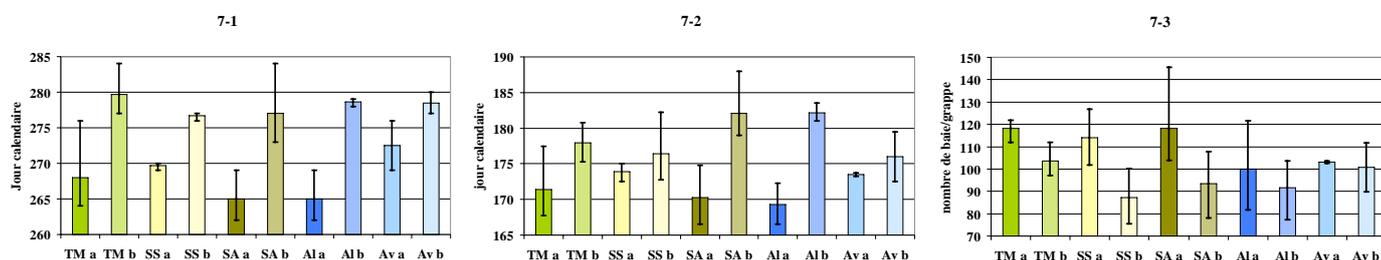


Figure 7 - Relation entre la précocité et la vendange. Moyenne par sol. INRA (a) Vignerons (b).

7-1 : Date de récolte ; 7-2 : Durée débourrement récolte ; 7-3 : nombre moyen de baie sur une grappe moyenne

Conclusion

Cette étude montre l'importance pour la caractérisation de « l'effet terroir » d'intégrer les pratiques réalisées par les acteurs dans un système en évolution permanente. La caractérisation de « l'effet terroir » en viticulture est souvent limitée à la simple description des composantes physiques du milieu. De nombreux travaux ont été réalisés dans ce sens et correspondent à des approches géologiques, pédologiques et agronomiques. Il apparaît que lorsqu'on mène une étude visant à la caractérisation de cet « effet terroir », les approches géologiques, pédologiques ou agronomiques peuvent être insuffisantes. Il en découle que vouloir cartographier le terroir dans ses dimensions climatiques et géo-pédologiques peut se révéler très imparfait quand il s'agit de comprendre cet effet. S'il est évident que ces outils sont très utiles à la communauté vigneronne pour optimiser ses choix, le vigneron fait ses choix en fonction de son environnement social, de ses connaissances, du contexte économique, etc. La stratégie de conduite de la vigne est même assortie de choix « au quotidien », en fonction d'éléments non prévisibles. Cette stratégie peut ainsi aller à l'encontre de certains principes agronomiques, par exemple en voulant préserver un certain volume de récolte, en laissant un nombre plus important de grappes par rameaux. La question finalement est de savoir comment dans ces conditions le produit final élaboré par les vignerons reste malgré tout identifiable au(x) terroir(s), identifié(s) et reconnu(s).

Remerciements : Les auteurs souhaitent remercier les vignerons propriétaires des parcelles expérimentales pour la mise à disposition du réseau et des informations s'y afférant ; Mesdames Ramillon et Roger pour leur appui technique dans le suivi agro-viticole ; Mesdames Bouvet, Champenois et Mège pour la prise en charge des prélèvements et analyses. Enfin, les auteurs tiennent à remercier Interloire pour l'appui financier apporté durant les quatre années de l'expérimentation.

Références bibliographiques

- CADOT, Y., M.T. MINANA CASTELLO, and M. CHEVALIER. 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**, 63-75.
- CARBONNEAU A. Concepts «Terroir». In *Proceedings of XII GESCO*. Montpellier, France, 2001, 669-670.
- DELOIRE, A., F. LOPEZ, and A. CARBONNEAU. 2002. Responses of the vine and 'terroir': elements for a study method, *Progres Agricole et Viticole*, **119**, 78-86.
- DELOIRE, A., A. CARBONNEAU, B. FEDERSPIEL, H. OJEDA, Z. WANG, and P. COSTANZA. 2003. The vine and water, *Progres Agricole et Viticole*, **120**, 79-90
- FOURNIOUX, J.C., 1997. Influences foliaires sur le développement végétatif de la vigne. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **31**, 165-183.
- LEEUWEN, C.V., P. FRIANT, X. CHONE, O. TREGOAT, S. KOUNDOURAS, and D. DUBOURDIEU. 2004. Influence of climate, soil, and cultivar on terroir. *American Journal of Enology and Viticulture*, **55**, 207-217.
- MORLAT, R., and C. ASSELIN. 1993. une approche objective des terroirs et de la typicité des vins du 'Val de Loire'. *Comptes Rendus de l'Academie d'Agriculture de France*, **79**.
- MORLAT, R., M. PENAVAYRE, A. JACQUET, C. ASSELIN, and C. LEMAITRE. 1992. Influence des terroirs sur le fonctionnement hydrique et la photosynthèse de la vigne en millésime exceptionnellement sec (1990). Conséquence sur la maturation du raisin. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, **26**, 197-218.

- MURISIER F., JEANGROS B., AERNY J., 1986. Maîtrise du rendement et maturité du raisin. Essais 1985. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, **18**, 149-156.
- PEREIRA G.E., 2005. Effets des facteurs de l'environnement sur les profils métaboliques de pellicules et pulpes de raisins, établis par RMN du proton et chromatographie liquide en haute performance. *Thèse Doctorat*, Université Bordeaux 2.
- ROBY, G., J.F. HARBERTSON, D.A. ADAMS, and M.A. MATTHEWS. 2004. Berry size and vine water deficits as factors in winegrape composition: anthocyanins and tannins. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **10**, 100-107.
- WALKER, R.R., D.H. BLACKMORE, P.R. CLINGELEFFER, G.H. KERRIDGE, E.H. RUHL, and P.R. NICHOLAS. 2005. Shiraz berry size in relation to seed number and implications for juice and wine composition, *Australian Journal of Grape and Wine Research*, **11**, 2-8.