

LA REPONSE DE LA PLANTE : UN ELEMENT ESSENTIEL DE LA CARACTERISATION DES TERROIRS VITICOLES

RESPONSE OF THE PLANT : A CHIEF ELEMENT FOR THE CHARACTERISATION OF WINE-GROWING « TERROIRS »

F. MURISIER¹⁾ ; J.-L. SPRING¹⁾, S. BURGOS²⁾ et V. ZUFFEREY¹⁾

¹⁾Station fédérale de recherches en production végétale de Changins, CH-1260 Nyon-Suisse

²⁾Ecole d'ingénieurs de Changins, CH-1260 Nyon

E-mail : francois.murisier@rac.admin.ch

Mots-clés : Caractérisation, terroirs viticoles, sols, climat, plante

Key words : Characterisation, wine terroir, soils, climate, plant

RESUME

Face au risque de banalisation des produits agroalimentaires, un intérêt toujours plus marqué se développe en faveur des produits du terroir. La viticulture a été pionnière en la matière et les études des effets du milieu naturel sur la qualité et la typicité des produits sont nombreuses et diverses.

La caractérisation des terroirs peut être faite facteur par facteur en analysant l'incidence des différents critères pris séparément. Elle peut être orientée vers la recherche de marqueurs susceptibles d'intégrer des facteurs liés au sol, au climat et à la plante.

L'approche peut être aussi globale par l'utilisation de systèmes d'information géographiques (SIG) capables de combiner un nombre très élevé de critères, grâce à des outils informatiques très puissants.

Indépendamment de la méthodologie choisie, les informations récoltées doivent être validées par l'étude du comportement de la plante en relation avec la valeur des produits obtenus dans des terroirs déterminés. Le choix des méthodes de caractérisation va dépendre du niveau d'échelle souhaité qui peut aller de la micro parcelle à l'ensemble d'une région ou d'un pays. Il sera également fonction des objectifs recherchés, qui peuvent être divers, de la classification des crus à l'adaptation d'itinéraires viticoles appropriés.

ABSTRACT

Vis-à-vis the risk of vulgarising the agroalimentary products, an increasingly shown interest develops in favour of the "terroir" products. The viticulture blazed a trail in this field, and the studies of the effects of the natural environment on the quality and on the originality of the products are numerous and varied.

The characterisation of wine-growing "terroirs" can be done factor by factor by analysing the incidence of the various individual criteria. It can be directed towards the search for markers likely to integrate factors linked to the soil, the climate and the plant.

The approach can also be global by using geographical information systems (GIS) able to combine a very high number of criteria thanks to very powerful data-processing tools.

Independently of the chosen methodology, collected information must be validated by the study of plant behaviour in relation to the value of the products obtained in given "terroirs". Choice of the characterisation methods will depend on the desired scale level, which can go from micro plot to a whole area or country. It will be also a function of the required objectives which can be diverse, from the vintage classification to the adaptation of suitable wine-growing practices.

INTRODUCTION

La connaissance des incidences du milieu naturel sur la qualité et la typicité des produits intéresse toujours davantage de secteurs de l'agriculture. Face au risque de banalisation et d'uniformisation des produits agroalimentaires, consécutif à l'industrialisation de la production agricole et à la globalisation des marchés, une prise de conscience se développe en faveur des produits du terroir.

La viticulture a été pionnière en la matière, certainement du fait de la richesse extrême et très ancienne de ses produits. La vigne est sur ce plan un cas unique dans le monde végétal. A la diversité des situations géographiques, pédologiques et climatiques, s'ajoute l'immense variabilité génétique présente dans l'espèce *Vitis vinifera*.

Le besoin d'analyser et de codifier les effets des facteurs naturels sur les caractéristiques organoleptiques des raisins et des vins est très ancien en viticulture. La démarche de hiérarchisation des crus sur la base des paramètres physiques du milieu naturel a, en premier lieu, intéressé les vieux pays viticoles de l'Europe, la France en particulier. La volonté de conserver la typicité et la qualité des produits et d'en assurer leur pérennité est certainement à la base de tout projet de caractérisation et de classification des vignobles.

DE L'ANALYSE FRAGMENTEE A L'APPROCHE GLOBALE

L'étude des facteurs agissant sur la qualité des raisins et des vins est des plus complexes. Des éléments liés au sol, à la topographie, au climat, interagissent simultanément et expriment leurs effets au travers d'un cépage et du savoir-faire du vigneron. Cette complexité explique certainement la diversité des approches de caractérisation des terroirs viticoles entreprises à ce jour. Face à la difficulté de l'analyse, il existe toujours un risque de simplification, avec la tentation d'attribuer à un nombre restreint de facteurs, la valeur spécifique d'un terroir. Pour certains, l'explication se situe au niveau d'un paramètre du sol comme l'origine géologique ou une caractéristique physico-chimique. Par exemple, on entend parfois affirmer que c'est la silice qui engendre la finesse du vin, le calcaire qui lui donne du corps ou l'argile qui lui communique de la fermeté. L'histoire très tourmentée de l'appellation d'origine Chablis, relatée par FANET (2000) au dernier symposium du zonage à Tenerife et intitulée « La guerre du Kimméridgien », montre bien les risques d'une classification qui ne serait faite que sur la base d'un seul critère, par exemple la formation géologique.

Dans certaines situations, comme les vignobles en forte pente, le zonage s'est fait avant tout sur la base de critères liés à la topographie, comme l'inclinaison, l'exposition et l'altitude qui agissent essentiellement sur les facteurs climatiques (température, rayonnement).

Dans des approches globales de caractérisation des terroirs, on a recherché des marqueurs susceptibles d'intégrer des facteurs liés au sol, au climat et à la plante. Ainsi, les études effectuées en France (SEGUIN, 1975 ; DUTEAU, 1982 ; MORLAT, 1989 ; VAN LEEUVEN, 1991 ; KOUNDOURAS *et al.*, 1999 ;), mettent en évidence l'influence de la régulation de l'alimentation en eau de la plante. Des sols d'origine géologique différente ou de nature pédologique distincte peuvent aboutir à un même type d'alimentation hydrique. De même, MORLAT et HARDY (1987) ont montré que la précocité au débourrement pouvait être un marqueur intéressant dans la caractérisation du terroir de la Vallée de la Loire et était un bon indicateur du pédoclimat de la zone racinaire préférentielle.

De nos jours, des approches globales de caractérisation sont réalisées grâce à des systèmes d'information géographiques capables d'intégrer et de combiner un nombre très élevé de facteurs sur la base de modèles mathématiques complexes, grâce à la télédétection bénéficiant de résolutions toujours fines et surtout grâce à des outils informatiques très puissants.

LA REPONSE DE LA PLANTE : UN ELEMENT ESSENTIEL

Indépendamment de la démarche choisie, analyse fragmentée facteur par facteur, recherche de marqueurs intégrant différents paramètres ou approche globale au moyen de systèmes d'information géographiques, il paraît essentiel de valider les informations obtenues par l'étude de la réponse de la plante. Cela est d'autant plus important lorsque l'objectif est d'analyser les effets des facteurs naturels sur les propriétés organoleptiques du vin produit dans un terroir donné. Ainsi, dans l'étude réalisée sur un réseau de parcelles de Syrah, couvrant l'ensemble de la zone méditerranéenne française (TONIETTO, 1999 ; CARBONNEAU, 2000), la validation des résultats, basée sur les données de l'analyse sensorielle, a permis de mettre en évidence la pertinence de certaines variables explicatives, comme l'indice héliothermique (IH), l'indice de sécheresse (IS), le bilan hydrique potentiel (W), l'indice de fraîcheur des nuits durant la maturation (IF) ou de facteurs écophysologiques (rapport surface foliaire exposée et production, matière sèche produite).

La caractérisation sensorielle exige en elle-même une approche méthodologique fine et adaptée aux produits de la région étudiée, comme le montrent ASSELIN *et al.* (2000) dans le cas des vins rouges d'Anjou.

Dans deux études récentes de caractérisation de terroirs faites dans le vignoble suisse (SPRING et BURGOS, 2002 ; ZUFFEREY *et al.*, 2002), l'analyse du comportement de la plante a également servi à confirmer ou infirmer la valeur explicative de certains paramètres. Dans la première étude (SPRING et BURGOS, 2002), faite sur un vignoble (500 ha) installé sur un cône de déjection (Chamoson-Valais) dont les sols présentent une grande variabilité pédologique, la mesure de l'humidité neutronique (jusqu'à 9 m de profondeur) a permis de discriminer certains sites (fig. 1), comme A et B, deux parcelles prises ici comme exemples du réseau Pinot noir. La réponse de la plante (potentiel hydrique de base) confirme les mesures hydriques du sol, en relation avec le déficit hydrique de l'année (fig. 2). Les années 1998 et 2000 ont été sèches alors que 1997 et 1999 ont été humides. Le suivi de la croissance végétative (fig. 3) et de la maturation des raisins (fig. 4 et 5) ainsi que l'analyse et l'appréciation organoleptique des vins (fig. 6 et 7) ont permis de montrer que des terroirs caractérisés par une contrainte hydrique modérée pendant la période de maturation (-2 à -5

bars de potentiel hydrique de base) présentaient une croissance végétative réduite, une maturation plus précoce et des vins plus riches en composés phénoliques (Pinot noir) qui ont été préférés à la dégustation étant plus structurés, plus fins avec des tanins de meilleure qualité. Ces résultats confirment l'importance de la régulation du régime hydrique déjà mis en évidence par SEGUIN, 1975 ; DUTEAU, 1982 ; VAN LEEUVEN, 1991 et KOUNDOURAS *et al.*, 1999.

Dans la deuxième étude des terroirs réalisée actuellement dans le vignoble vaudois (3 800 ha) et qui fait l'objet de communications dans le présent symposium d'Avignon (K. PYTHOUD, 2002 et V. ZUFFEREY *et al.*, 2002), la caractérisation des types de sol réalisée par LETESSIER et FERMOND (2002) a été validée par le suivi du comportement de la vigne réalisé sur plus de 40 parcelles de Chasselas. Aux grandes unités de sols identifiés, dont la grande majorité est issue de moraine alpine transportée par le glacier du Rhône, correspond un comportement de la vigne particulier, au niveau du potentiel hydrique de base, du potentiel hydrique des tiges, du développement des rameaux ou des baies. La caractérisation du climat est actuellement en cours à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. La radiation thermique potentielle est approchée au moyen de modèles tenant compte de la pente, de l'altitude, de l'exposition et de l'environnement paysager (montagnes). Un modèle visant à intégrer l'effet des vents dominants sur la base du relief et des pentes est également testé dans le cadre de cette étude. Cette approche climatique intégrée devra également faire l'objet d'une validation par le comportement de la plante (phénologie, précocité, composition chimique du raisin).

L'analyse de la pertinence d'une démarche de caractérisation par la réponse de la plante ne peut s'effectuer que sur un réseau limité de sites ou de parcelles. Au moment où la méthode est validée par les observations faites sur la vigne, elle peut être extrapolée de manière simplifiée à d'autres sites similaires. La méthode de l'Unité Terroir de Base (UTB) développée à l'INRA d'Angers (MORLAT *et al.*, 1998) et utilisée ensuite de façon allégée, en liaison avec une enquête parcellaire, illustre bien les étapes et l'évolution d'une méthode de caractérisation des terroirs.

CHOIX DES CRITERES D'EVALUATION EN FONCTION DE L'ECHELLE

Le développement d'une méthodologie de caractérisation dépend fortement de l'échelle de l'étude envisagée. A l'échelle d'un pays, d'un continent, voire du monde, la caractérisation se fait avant tout sur la base de critères climatiques, en cherchant à identifier les macro-climats. Le système de classification climatique multicritères proposé par TONIETTO (1999) et TONIETTO et CARBONNEAU (1998), permet de classer les vignobles mondiaux en grandes catégories macro-climatiques. Au niveau de la réponse de la plante, on s'appuie, dans ce cas, sur les connaissances acquises et généralement admises sur les effets des principaux facteurs climatiques (CARBONNEAU *et al.*, 1992), comme la température ou le bilan hydrique, sur le déroulement des phases essentielles du cycle végétatif de la vigne. La télédétection représente aujourd'hui un outil intéressant et complémentaire pour la réalisation d'études de zonage à ce niveau d'échelle, comme le montre la démarche entreprise dans les Côtes du Rhône (FABRE *et al.*, 2000 ; VAUDOUR, 2000).

Plus l'échelle devient précise (macro → méso → micro), plus les critères d'évaluation deviennent complexes au niveau des sols et des climats, et plus la validation au niveau de la plante et du produit est importante.

Au dernier symposium de Tenerife, CARBONNEAU (2000) a indiqué les facteurs pédo-climatiques et écophysiologiques qui devraient être pris en compte dans les études de zonage, selon l'échelle envisagée.

ADAPTATION DES METHODES

Les objectifs recherchés dans les démarches de caractérisations des vignobles peuvent varier considérablement et, par-là, influencer notablement la méthodologie à mettre en place.

L'objectif peut être de délimiter un vignoble en vue d'établir une hiérarchie des vins, comme par exemple la démarche d'identification des zones de grands crus (Alsace). Dans ce cas, aux facteurs liés au sol (géologie, pédologie), à la topographie et au climat s'ajoutent des critères liés aux usages, à la connaissance empirique et historique de la valeur des vins (qualité, typicité, prix). Ces critères d'usage peuvent être même prédominants sur les paramètres géopédoclimatiques, comme ce fut le cas par exemple dans la délimitation hiérarchique des vins de Bourgogne (FANET, 2000), la caractérisation des facteurs du milieu naturel se faisant souvent postérieurement à la délimitation.

Le zonage peut aussi avoir comme objectif d'établir les potentialités viticoles de secteurs ou de parcelles d'un vignoble, pour différentes applications, comme l'adaptation des cépages et des porte-greffes, le choix de techniques culturales adaptées, la sélection des apports de vendange dans les caves. Ici, la méthodologie doit attribuer un poids important aux facteurs du milieu (sol et climat) et à la réponse du végétal.

Si l'objectif visé par un zonage est orienté essentiellement vers la communication et le positionnement commercial des produits, la démarche devient alors plus descriptive en y ajoutant des aspects émotionnels, comme les paysages et les équilibres environnementaux.

CONCLUSION

Il n'existe pas une méthode de caractérisation du terroir viticole applicable à toutes les situations. Les systèmes qui régissent les relations entre la vigne et le milieu naturel sont extrêmement divers et complexes. Les méthodologies doivent être adaptées à l'échelle de l'étude souhaitée et aux objectifs recherchés.

Il existe aujourd'hui des outils informatiques puissants, capables d'intégrer et de gérer une multitude de données, offrant ainsi des possibilités d'aborder la caractérisation des vignobles de façon globale. Ces techniques permettent d'approcher la réalité en tenant compte d'un nombre de plus en plus élevé de facteurs. Toutefois, l'analyse du comportement de la plante et de la qualité des produits obtenus restera toujours l'élément de validation de la pertinence d'une méthode.

Les études de zonage ne devraient plus, à l'avenir, déboucher sur des résultats uniquement statiques, comme l'établissement d'éléments cartographiques définitifs et immuables. L'introduction de systèmes interactifs pourrait contribuer à améliorer en continu la qualité des relations existant entre les facteurs du milieu naturel, la vigne et les produits qui en sont issus. L'utilisation de réseaux informatiques (Internet) de matière interactive peut permettre aujourd'hui des applications multiples et personnalisées des résultats d'une démarche de délimitation. On peut imaginer par exemple qu'une base de données numériques comprenant les informations liées au milieu naturel (sol et climat) sur un ensemble d'unités de terroir puisse être complétée en continu avec des données recueillies par la suite au niveau de la plante et des produits (production, sensibilité aux maladies, qualité etc.). De cette manière, la

définition des potentialités ou le découpage géographique pourrait être amélioré en permanence. Ainsi, les études de zonage et de caractérisations des terroirs viticoles pourraient être un outil essentiel de la viticulture de précision qui commence à se développer aujourd'hui.

BIBLIOGRAPHIE

ASSELIN Ch., MILET S., BOUVET M.-H., CELLIER P. (2000). Approche méthodologique concernant une caractérisation sensorielle de vins rouges de l'Anjou. 3er Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola, Puerto de la Cruz, Tenerife, 9-12 mai 2000.

CARBONNEAU A. (2000). Climat et sol : critères d'évaluation et effets sur le comportement de la vigne. 3er Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola, Puerto de la Cruz, Tenerife, 9-12 mai 2000.

CARBONNEAU A., RIOU C., GUYON D., RIOM Y., SCHNEIDER C. (1992). Agrométéorologie de la vigne en France. Office des publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg, 168 p.

DUTEAU J. (1982). Alimentation en eau de la vigne dans le Bordelais en période estivale sèche. Exemple de l'année 1980 à St-Emilion et Pomerol. *Sci. Sol*, 1, 15-29.

FABRE F., BREMOND L.-M., RODRIGUEZ-LOVELLE B., VAUDOUR E. (2000). Etude des potentialités des terroirs viticoles, une démarche globale en zone A.O.C.. L'exemple des Côtes du Rhône. 3er Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola, Puerto de la Cruz, Tenerife, 9-12 mai 2000.

FANET J. (2000). Variabilité des critères de délimitation dans les AOC françaises. 3er Simposio Internacional Zonificacion Vitivinicola, Puerto de la Cruz, Tenerife, 9-12 mai 2000.

KOUDOURAS S., VAN LEEUWEN C., SEGUIN G., GLORIES Y. (1999). Influence de l'alimentation en eau sur la croissance de la vigne, la maturation des raisins et les caractéristiques des vins en zone méditerranéenne (exemple de Némée, Grèce, cépage Saint-Georges, 1997). *J. Int. Sci. Vigne Vin* 33 (4), 149-160.

LETESSIER I., FERMOND C. (2002). Etude des terroirs vaudois (Suisse), Sol-Topographie. Secteurs pilote de la Côte et du Lavaux. Rapports Sigales, Etudes de sols et de terroirs, Letessier-Fermond, 38410 St-Martin d'Uriage. 2 x 15 p.

MORLAT R. (1989). Le terroir viticole : contribution à l'étude de sa caractérisation et de son influence sur les vins. Application aux vignobles rouges de la moyenne vallée de la Loire. Thèse Doct. Etat, Bordeaux II, 289 p.

MORLAT R., HARDY P. (1987). Résultats concernant les variations de précocité de la vigne dans le Val de Loire. Importance du pédoclimat thermique. OIV, 3^{ème} Symposium international sur la Physiologie de la vigne. Bordeaux 1986, 332-338.

MORLAT R., GUILBAULT P., THELIER-HUCHE L., RIOUX D. (1998). Etude intégrée et allégée des terroirs viticoles en Anjou : caractérisation et zonage de l'unité terroir de base, en relation avec une enquête parcellaire. Congrès international « Territoire et vin », Sienne-Italie, mai 1998.

PYTHOUD K. (2002). Modélisation des paramètres microclimatiques pour la caractérisation des terroirs viticoles du canton de Vaud. IVème Symposium Zonage Viti-vinicole. Avignon 17-21 juin 2002 (à paraître).

SEGUIN G. (1975). Alimentation en eau de la vigne et composition des moûts dans les grands crus du Médoc. *Connaissance Vigne Vin* 9 (1), 23-33.

SPRING J.-L., BURGOS S. (2002). Alimentation hydrique : un élément clé du comportement de la vigne et de la qualité du raisin. Journée d'information viticole AGROVINA, Martigny (Suisse) 23 janvier 2002, 28-36.

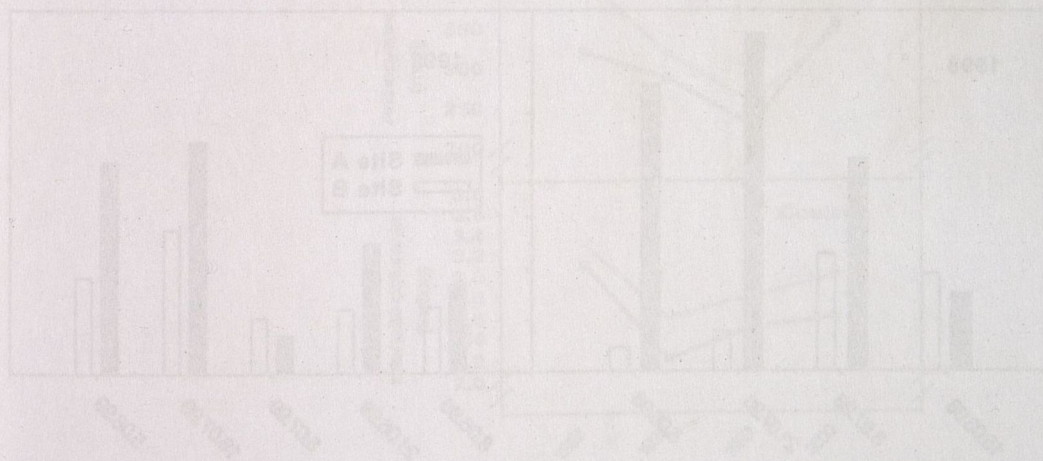
TONIETTO J. (1999). Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France : méthodologie et caractérisation. Thèse Doct., Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier, 233 p.

TONIETTO J., CARBONNEAU A. (1998). Macroclimat viticole et groupes climatiques de la vitiviniculture mondiale. Simposio internazionale Territorio e Vino, Siena 1998, p. 71.

VAN LEEUWEN C. (1991). Le vignoble de Saint-Emilion : répartition des sols et fonctionnement hydrique, incidences sur le comportement de la vigne et la maturation du raisin. Thèse Doct. Nouveau régime, Bordeaux II, 154 p.

VAUDOUR E. (2000). Zonage viticole d'envergure macro-régionale : démarche et mise en œuvre dans les Côtes du Rhône méridionales. *Progrès Agricole et Viticole* 117 (1), 7-16.

ZUFFEREY V., MURISIER F., BONNET V., VERDUN C., LOIZEAU D., SPRING J.-L., BRIGUET C. (2002). Etude du comportement de la vigne (CV Chasselas) sur divers terroirs viticoles vaudois (Suisse). IVème Symposium Zonage Viti-vinicole. Avignon, 17-21 juin 2002 (à paraître).



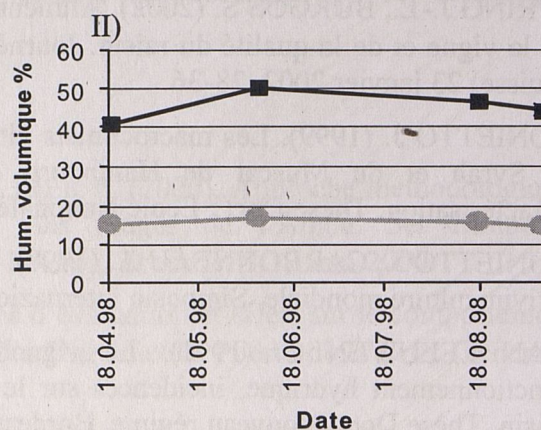
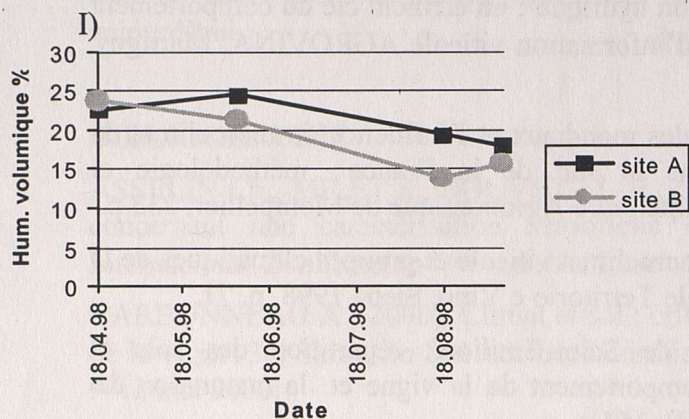


Fig. 1 : Evolution de l'humidité volumique moyenne au cours du temps de la tranche I) 0 à – 100 cm. II) –300 à –400 cm.

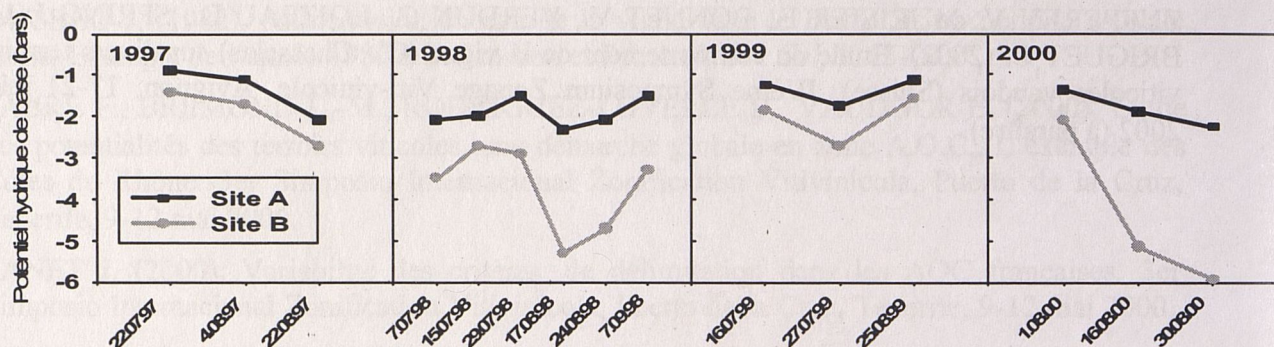


Fig. 2. Réseau Pinot noir Viti 2000. Evolution du potentiel hydrique de base durant la période de maturation du raisin. 1997-2000.

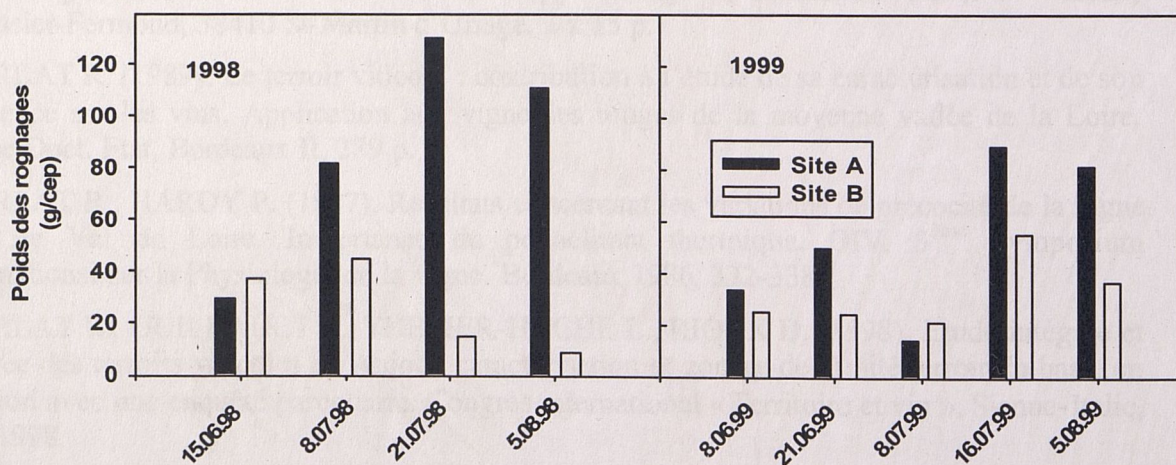


Fig. 3. Réseau Pinot noir Viti 2000. Croissance végétative. Poids frais des rognages. 1998-1999.

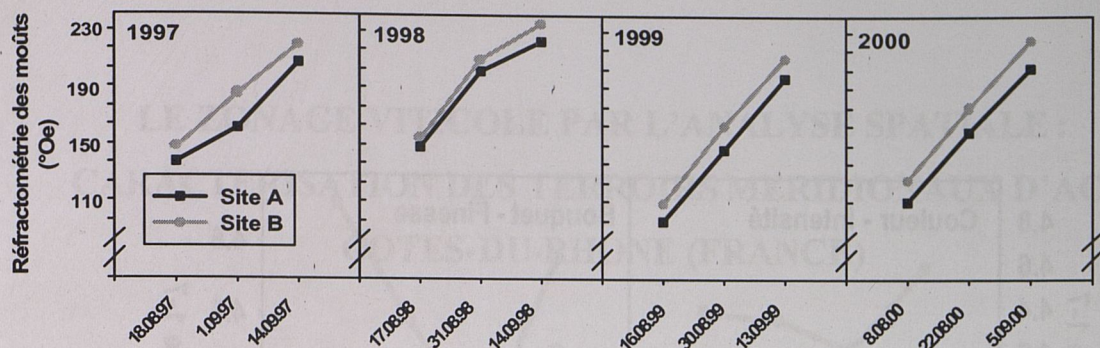


Fig. 4. Réseau Pinot noir Viti 2000. Evolution de la teneur en sucre du raisin en période de maturation. 1997-2000.

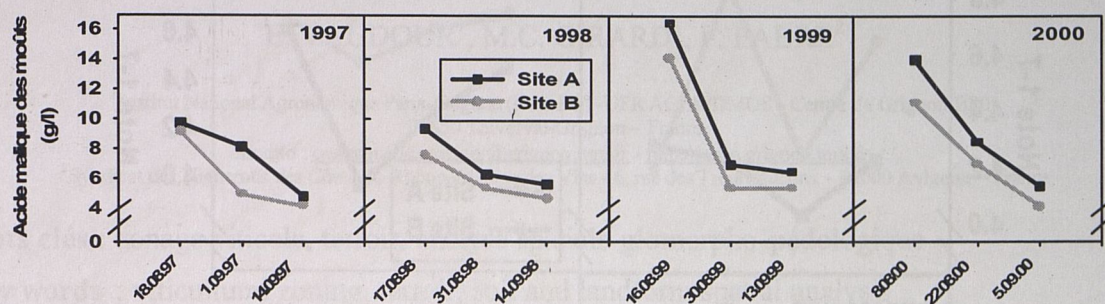


Fig. 5. Réseau Pinot noir Viti 2000. Evolution de la teneur en acide malique des moûts en période de maturation. 1997-2000.

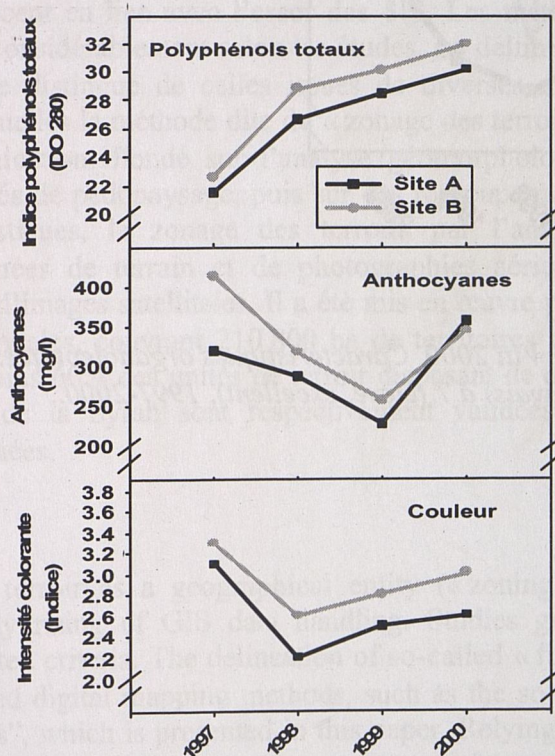


Fig. 6. Réseau Pinot noir Viti 2000. Indice de polyphénols totaux, anthocyanes et indice d'intensité colorante des vins. 1997-2000.

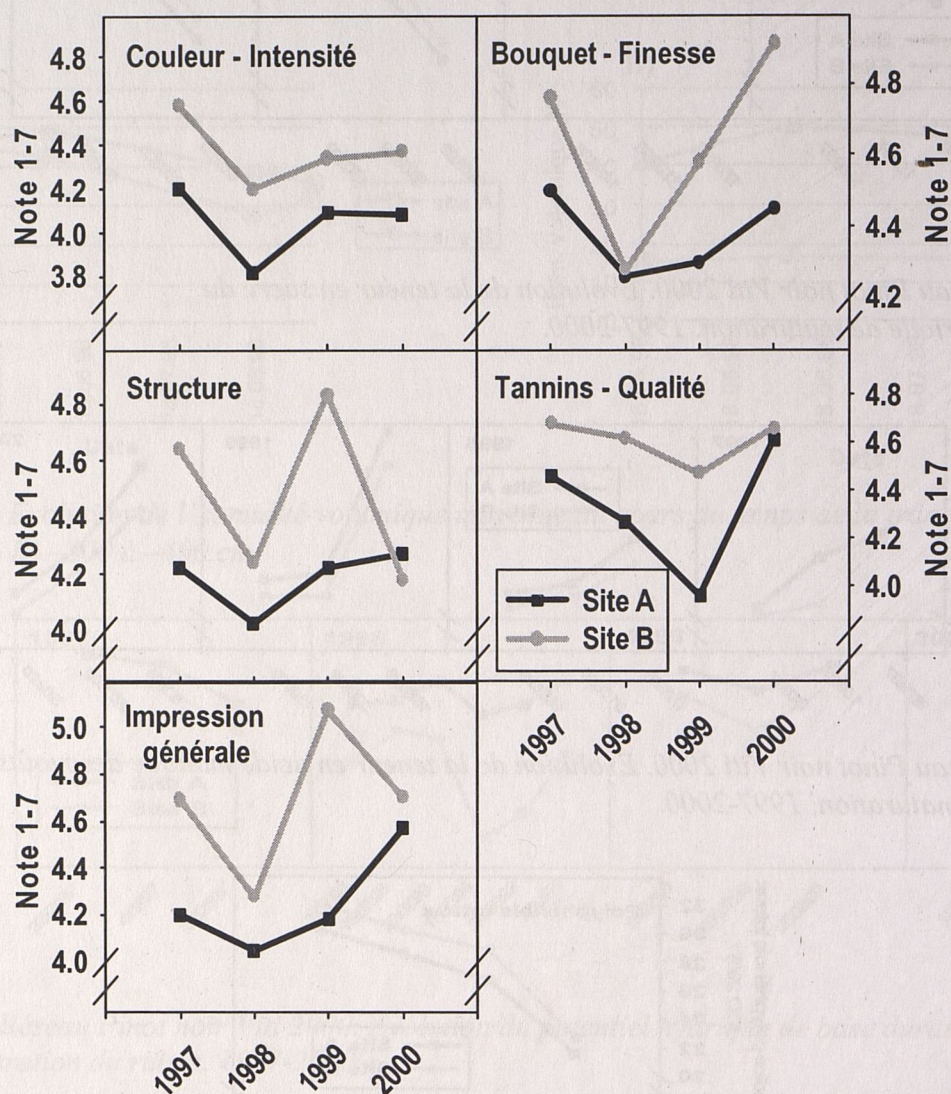


Fig. 7. Réseau Pinot noir Viti 2000. Caractéristiques organoleptiques des vins. Echelle de notation de 1 (faible, mauvais) à 7 (élevé, excellent). 1997-2000.