

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES ET AGRONOMIQUES DES PRINCIPAUX TERROIRS VITICOLES DE L'ANJOU (France). CONSEQUENCES POUR LA VITICULTURE.

R. Morlat* , P.Guilbault**, D.Rioux**, S.Cesbron**

*U.R.V.V. INRA. 42, rue Georges Morel. 49071 Angers. France.

** Equipe Terroirs d'Anjou. Angers.

ABSTRACT.

A study realized in the vineyard of Anjou, allowed to characterize and to map the different viticultural "terroirs". A method based on the concept of the "Base Terroir Unit" (B.T.U) was utilized. It uses a geologic key (stratigraphical and lithological components) and a ground model known as : Roche, Altération, Altérite, to identify and to cartography the B.T.U. B.T.U. corresponds to an entity (a territory) that is sufficiently homogeneous with respect to functioning of the "terroir" / vine / wine system and that has a surface area sufficient for enhanced value through viticulture. An agronomic study was made for every T.B.U. from the point of view of physical and chemical factors. Viticultural potentialities were studied by using algorithms experts which allowed to estimate : soil water capacity, potential for early growth and potential of vigour, for each B.T.U. The results obtained were confirmed by means of the viticultural survey, amongst the wine growers.

Results show important differences between Base "Terroir" Units. As a consequence, the adaptation of the vineyard and the viticultural practices are discussed.

RESUME.

Une étude conduite dans le cœur du vignoble A.O.C. angevin, sur une surface d'environ 30.000 ha, a permis de caractériser et cartographier finement (levé au 1/12.500), sur le plan des facteurs naturels, les différentes unités de terroir présentes. Pour cela, on a mis en œuvre une méthode basée sur le concept d'Unité Terroir de Base (U.T.B.). Elle utilise, à une même échelle cartographique, une clef géologique (stratigraphie et lithologie) et une clef agro-pédologique (modèle de terrain : roche, altération, altérite) pour identifier et zoner l'U.T.B. Une caractérisation agronomique de chaque U.T.B. a été faite sur le plan physique et chimique en mettant en œuvre les outils et mesures de la science du sol et de l'agronomie. Au plan viticole, une caractérisation de l'U.T.B. a également été conduite, grâce à l'utilisation d'algorithmes experts élaborés spécialement pour avoir une estimation chiffrée des principales variables de fonctionnement du système terroir / vigne : réservoir utilisable en eau pour la vigne, potentiel de précocité du terroir, potentiel de vigueur et rendement. L'effet terroir sur la vigne et le vin a été abordé par l'intermédiaire d'une enquête menée, au niveau de la parcelle, auprès de chaque vigneron de la zone étudiée.

Les résultats concernant les plus importantes Unités Terroir de Base de l'Anjou sont présentés. Ils montrent des différences souvent considérables entre U.T.B., en ce qui concerne les propriétés agro-viticoles. En conséquence, l'adaptation des porte-greffes, des pratiques agro-viticoles, de même que l'aptitude de l'U.T.B. à produire divers types de vins et le choix des cépages qui en résulte, sont discutés.

INTRODUCTION.

En France, la viticulture est une production agricole importante et à forte valeur ajoutée. Une grande partie du vignoble est régie par le système des Appellations d'Origine Contrôlée (A.O.C.) qui a comme base le concept de terroir. Le terroir représente un territoire recouvrant à la fois des facteurs naturels du milieu et des facteurs humains, en interactions complexes, capables de révéler à travers le vin une typicité et une originalité du produit (Salette et *al*, 1998).

Les travaux de l'Unité de Recherches sur la Vigne et le Vin du Centre INRA d'Angers, ont pour but de préciser cette notion de terroir à travers la mise au point d'une méthode utilisant le concept d'Unité Terroir de Base (Morlat et *al*, 1998). On a pu appliquer cette méthode dans le cadre d'une étude conduite au cœur du vignoble angevin sur une surface importante d'environ 30.000 Ha. La majeure partie des A.O.C. concernant divers types de vins (rouge, rosé, blanc liquoreux) a été prise en compte dans ce travail. A l'échelle de l'Unité Terroir de Base (U.T.B.), ces A.O.C. sont constituées de plusieurs terroirs, parfois très différents, qui ont été identifiés, caractérisés et cartographiés. Dans cette communication, nous comparerons les principales Unités Terroir de Base du vignoble de l'Anjou, sur le plan de leurs

caractéristiques physiques, géopédologiques et agronomiques. Nous en aborderons et en discuterons les conséquences viticoles, de même que les problèmes d'adaptation des pratiques qui peuvent en découler.

MATERIELS ET METHODES

1. La Zone d'étude.

Elle est située dans le vignoble A.O.C. de l'Anjou. Bien qu'étant en zone septentrionale et sous climat atlantique, la région a une pluviométrie annuelle faible ($P = 570$ mm) et une température moyenne annuelle assez élevée ($12,1^{\circ}\text{C}$). Les vents dominants sont de sud-ouest à ouest et l'ensoleillement est de 1318 H entre avril et septembre.

Le secteur étudié, d'une surface totale d'environ 30.000 Ha, est une zone de contact entre deux grandes provinces géologiques : le Bassin Parisien sédimentaire à l'Est et le Massif Armoricaire éruptif et métamorphique à l'Ouest. On peut reconnaître quatre systèmes géologiques majeurs: les schistes gréseux (métagrauwake) ou non du Briovérien de la série des Mauges, les schistes d'Angers et de Bouchemaîne d'âge ordovicien à silurien, le complexe schisto-gréseux et volcanique de St Georges sur Loire (Ordovicien supérieur à Dévonien), et le complexe houiller carbonifère et volcanique (Namurien) du Sillon de la Basse Loire. A l'Est de la zone, le Briovérien et le Primaire sont recouverts de formations superficielles, de terrains du Cénomaniens et aussi de faluns. Ainsi, sur une surface restreinte et sous un même climat régional, il existe une très grande diversité de terroirs.

Différents types de vins A.O.C. y sont produits à partir des cépages Cabernet franc et Cabernet sauvignon pour les vins rouges et rosés ; Grolleau pour les vins rosés ; et Chenin pour les vins blancs liquoreux, ou les vins blancs secs.

2. Méthode d'étude des facteurs naturels des terroirs.

Elle repose sur le concept d'Unité Terroir de Base (Morlat, 1989) qui est définie comme le plus petit territoire présentant un comportement de la vigne suffisamment homogène pour être valorisable par le vigneron (Salette et al, 1998). La méthode utilise, à une même échelle cartographique (levé au 1/12500 sur photographies aériennes, environ 1 sondage / ha en zone viticole), une clef géologique (stratigraphie et lithologie) et une clef agro-pédologique (modèle de terrain : roche, altération, altérite), pour identifier et cartographier l'U.T.B. Ce modèle fait intervenir la profondeur de sol et le degré d'argilisation qui permettent de choisir le milieu correspondant (Morlat et al, 1998). Dans les cas où le sol ne dérive pas d'une roche mère définie, l'U.T.B. a toutefois été identifiée par la profondeur de sol facilement exploitable par les racines et le degré d'argilisation du sol. Une caractérisation de chaque U.T.B. a été faite sur le plan physique et chimique en mettant en œuvre des outils et mesures classiques de la géomorphologie, science du sol et de l'agronomie (Baize et Jabiol, 1995). Pour la cartographie on a retenu les variables suivantes : topographie, altitude, ouverture de paysage, développement de profil, couleur et épaisseur de chaque horizon ; texture de la terre fine, charge en éléments grossiers et leur nature, drainage naturel pour l'eau, réaction à l'acide, nature et origine du matériau géologique. On a prélevé, sur des profils de sol représentatifs, des échantillons pour analyses physico-chimiques et des études d'enracinement y ont été réalisées.

Enfin, on a utilisé des algorithmes experts élaborés pour avoir une estimation chiffrée des variables de fonctionnement majeures du système terroir / vigne : réservoir utilisable en eau pour la vigne (RU), potentiel de précocité du terroir (PPT), potentiel de vigueur et rendement (PVT) (Guilbault et al, 1998). Ces algorithmes utilisent, dans un modèle additif, les variables du milieu naturel qui ont pu être cartographiées, et dont le rôle sur le comportement de la vigne est démontré (Morlat, 1998 ; Lurton, 1998 ; Schwarz, 1997). Par exemple, dans PPT interviennent 9 variables différentes (profondeur et pierrosité du sol, dureté de la roche, teneur en eau du sol à la capacité au champ, drainage de l'eau par le sol, couleur du sol en surface, zone de colonisation racinaire maximum, altitude et ouverture de paysage, inclinaison des pentes et orientations).

3. Etude par enquête viticole, de l'effet terroir sur la vigne et le vin.

Elle a été conduite dans chaque exploitation viticole de 18 communes de la zone étudiée. Un questionnaire aborde, pour chaque parcelle et chaque cépage, la chaîne facteurs naturels / vigne / vin (Thélier-Huché Lydie et al, 1998). Dans les points qui nous intéressent, on peut distinguer des questions à réponses fermées pour lesquelles on utilise 3 modalités (+ faible, moyenne, + fort) et qui se rapportent à : la perception des facteurs naturels du terroir (climat de la parcelle, comportement hydrique et thermique du sol) ; la vigne et son comportement (niveau de vigueur, niveau de précocité, comportement vis à vis de la contrainte hydrique). Une estimation du potentiel de la parcelle pour la surmaturation du raisin, est faite sur une échelle en 6 modalités allant de mauvaise à excellente. Enfin, une partie du questionnaire était consacrée à la caractérisation sensorielle du vin, par le vigneron.

RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Eléments statistiques concernant les terroirs de la zone d'étude.

La surface totale étudiée et cartographiée est de 31.391 ha, mais celle occupée réellement par la vigne, principalement en A.O.C., ne représente que 29100 ha. La cartographie a été réalisée à l'aide de 19855 sondages à la tarière, soit une densité moyenne de 0.63 sondage / ha. Cinq systèmes géologiques (Briovérien, 18.6 % ; Ordovicien - Silurien - Dévonien, 25.2 % ; Cénomaniens, 17.3 % ; Miocène, 8.3 % ; Formations superficielles, 24.3 %) occupent 93.7 % de cette surface. Sur le plan de l'Unité Terroir de Base et de son modèle " roche, altération, altérite " associé, il est intéressant de noter que le milieu roche représente 24.2 % de la surface totale à vocation viticole, l'altération 25.1 % , et l'altérite 16.2 %, soit en tout 65.5 % de la zone à vocation viticole. Les formations superficielles occupent, quant à elles, 34.5 %.

Parmi les 92 Unités Terroir de Base dénombrées sur l'ensemble de la zone d'étude, 18 d'entre elles sont majoritaires puisqu'elles occupent 61 % de la surface du vignoble A.O.C. (Tableau 1).

2. Caractérisation physico-chimique des terroirs.

Dans le tableau 2, pour chacune des 18 Unités Terroir de Base majoritaires, est représentée la somme des fréquences statistiques (en %) des deux modalités principales d'une variable, ordonnées selon leur poids et dont la somme est supérieure à 50 % de l'effectif total. Nous avons étudié 10 variables cartographiables, représentant les principaux facteurs naturels du terroir. Les résultats montrent des différences importantes entre U.T.B. et en particulier entre les 3 milieux : roche, altération, altérite, générés par le modèle de terrain. Ainsi, le milieu roche est caractérisé généralement par des pentes moyennes (inclinaison comprise entre 5 à 10 %) à fortes (>10 %), les charges en éléments grossiers les plus fortes, les textures les plus légères et les meilleurs drainages pour l'eau. En ce qui concerne l'altitude, l'effet du système géologique est important puisque les UTB 35 ou 41 et à un degré moindre l'U.T.B. 44 , se rencontrent à des altitudes plus élevées (70 à 90m et plus) que les U.T.B. 27, 45 ou 91. Cela est dû principalement à l'effet de la faille géologique du Layon qui a surélevé le compartiment de la rive droite de ce cours d'eau, dans lequel se rencontrent les U.T.B. 35 et 41. Ces résultats montrent que la nature de la roche et l'étage géologique sont des variables importantes pour le zonage des terroirs (Sotès *et al*, 1998). Les U.T.B. correspondant au milieu altérite (51 et 52), de même que les U.T.B. 69 et 53, se trouvent à des altitudes élevées (souvent > à 70m), en position de plateaux ou de pentes faibles. Elles sont plus argileuses, surtout en profondeur, beaucoup moins caillouteuses, et ont un drainage pour l'eau souvent faible à passable. Enfin, les U.T.B. du milieu altération sont intermédiaires. Elles sont en position de pentes moyennes à faibles (sauf l'U.T.B. 7 qui se rencontre aussi en pentes fortes), apparaissant à une altitude souvent comprise entre 50 et 90m (sauf l'U.T.B. 95 comprise entre 30 et 70m). Leur teneur en éléments grossiers est faible à moyenne et elles ont une texture plus argileuse que les U.T.B. du milieu roche (surtout l'U.T.B. 108). Toutefois le drainage reste correct. Le paysage est ouvert à très ouvert (IOP) et ne change pas significativement entre les diverses U.T.B.

Sur le plan des variables climatiques abordées par enquête auprès des vignerons, on remarque que pour le milieu roche, l'U.T.B. 45 présente les risques de gel les plus forts, contrairement aux U.T.B. 35 et 44, probablement en raison d'une altitude plus faible. La plupart des U.T.B. en milieu altération et altérite présentent des risques faibles à moyens. Les U.T.B. 52 et 69 auraient une température de l'air majoritairement dans la moyenne, tandis que pour beaucoup d'U.T.B. sur roche, par exemple, la modalité " plus fort que la moyenne " est représentée. Cela serait dû, pour ces derniers terroirs, à une topographie de pente, un sol plus mince, caillouteux, de texture légère, et donc avec des réserves en eau faibles (Jacquet et Morlat, 1997). Les U.T.B. 59 et 63 qui sont à l'opposé des U.T.B. sur roche, sont considérées par les vignerons comme ayant une température de l'air dans la moyenne ou plus faible. Dans les U.T.B. 35, 41, 14, 27 et 7 la modalité " vent plus fort que la moyenne " est bien représentée, laquelle pourrait être à relier avec la position géographique de ces terroirs dans le compartiment surélevé de la faille du Layon. Au contraire, l'U.T.B. 63 qui a l'ouverture de paysage la plus faible (TO + O = 55 %), en raison d'une position dominante en zones de thalweg, montre une modalité " vent dans la moyenne " qui est majoritaire.

Le tableau 3 indique, pour une douzaine d'Unités Terroir de Base, les résultats d'analyses physico-chimiques du sol. Pour la granulométrie, on remarque une tendance à une diminution du taux de terre fine entre les U.T.B. du milieu roche (45, 35, 41) et celles sur altérite. Parallèlement, le taux d'argile a tendance à augmenter, surtout en profondeur et le système Briovérien (U.T.B. 45, 5, 52). Le taux d'argile moyen a tendance à être plus élevé sur Ordovicien-Dévonien. L'U.T.B. 116 est remarquable par sa forte teneur en sables. Celle en matière organique est assez homogène sur l'ensemble des U.T.B. et relativement correcte pour des sols viticoles (1.3 à 2 %). La plupart des pH eau sont légèrement acides à acides, en raison de la nature fréquente des roches (schistes ± métamorphiques) mais ont été relevés par les chaulages répétés des vignerons. Les pH neutres à alcalins des U.T.B. 69 et 108 sont à rapprocher d'une forte quantité de calcium de la roche-mère. La capacité d'échange cationique (C.E.C.) varie sensiblement comme le taux d'argile. Elle est plus élevée dans les couches profondes des sols en milieu altérite, ou dans les argiles et limons d'apport. En milieu roche, la C.E.C. est plus forte dans le système Ordovicien-Silurien que dans le

Briovérien. Le taux d'anhydride phosphorique est assez homogène et permet d'assurer une bonne nutrition de la vigne, sauf peut-être dans l'U.T.B. 63. La même observation est à faire pour le taux d'oxyde de potassium en surface. En profondeur, dans les sols les plus argileux, les teneurs sont encore élevées, de même que pour l'U.T.B. 41 en raison d'une géochimie particulière de la roche-mère (spilite volcanique). La quantité d'oxyde de magnésium est élevée, aussi bien en surface qu'en profondeur, par rapport aux besoins de la vigne. Elle est à relier à la nature minérale de la roche-mère qui comporte des micas magnésiens dans le cas des schistes, ou bien des minéraux ferromagnésiens dans celui de la spilite. Il en découle un rapport K / Mg tout à fait favorable. Le rapport fer libre / fer total qui est un bon marqueur de l'altération des sols, augmente dans le sens roche < altération < altérite.

Des analyses de microéléments chimiques totaux relatives aux couches profondes du sol, bien qu'il faille rester prudent, compte tenu du nombre d'échantillons, permettent de faire quelques remarques. Le système de l'Ordovicien-Dévonien serait nettement plus riche en manganèse total que le Briovérien et apparaît comme très fortement pourvu, par rapport aux teneurs mentionnées par certains auteurs (Costantini, 1998). L'U.T.B. 35 (milieu roche) est le terroir le plus riche en différents oligo-éléments. Notons que le terroir sur Spilite présente le plus faible taux de baryum. Il ne se dégage pas de tendance pour les autres microéléments. Ces divers résultats montrent que dans l'ensemble il est très difficile de distinguer les divers terroirs sur la base des éléments chimiques majeurs dont la vigne a besoin.

3. Caractérisation agroviticole des terroirs et discussion sur l'adaptation des

pratiques culturales.

Elle est basée sur l'estimation chiffrée par algorithmes experts de trois variables majeures (alimentation en eau, potentiel de précocité, potentiel de vigueur et rendement) qui influent beaucoup sur le fonctionnement de la vigne (Morlat, 1998 ; Tomasi *et al* , 1999) et dont les résultats sont présentés dans le tableau 4. Ainsi, la réserve utile en eau calculée est faible (< 50mm en moyenne) dans les U.T.B. en milieu roche (surtout U.T.B. 41 et 45) comme dans les sables et graviers d'Anjou (U.T.B. 116), double souvent dans les milieux altération et peut même tripler en milieu altérite ou dans les argiles et limons (U.T.B. 51, 52, 59 et 69). La note de développement de la vigne en année sèche, issue de l'enquête auprès des vigneron, est bien en accord avec les réserves en eau de l'U.T.B. Elle est maximale pour les U.T.B. en milieu altérite, ou bien sur argiles et limons. Celles sur roche (surtout 41 et 9, mais aussi U.T.B. 116), au contraire, présentent les notes les plus basses. Le potentiel de vigueur (variation théorique de 4 à 12) double pratiquement entre les U.T.B. en milieu roche et celles en altérite, argiles ou limons. Notons que les U.T.B. de milieu altération ont des valeurs proches de celles des altérites. La note de vigueur calculée à partir de l'enquête, corrobore bien les résultats du potentiel de vigueur. Enfin, le potentiel de précocité du terroir (variation théorique de 20 à 60), critère important de qualité en vignoble septentrional et même méridional (Masson *et al*, 1998) est logiquement le plus élevé dans les U.T.B. du milieu roche (aux alentours de 50) mais chute fortement en milieu altérite, ou dans les argiles et limons. Si les U.T.B. du milieu altération en système Briovérien , présentent des valeurs centrales, celle sur Ordovicien-Dévonien se rapproche plus de l'altérite.

Sur le plan des pratiques et des choix viticoles, la diversité des U.T.B. présentées et pouvant se rencontrer dans une même A.O.C. , doit conduire le vigneron à raisonner en termes d'adaptation. Ainsi, les U.T.B. sur roche, comme le montrent les résultats d'aptitude des parcelles à la surmaturation (tableau 4), devraient être plutôt réservées à la culture du cépage Chenin résistant bien au stress hydrique, pour produire des vins blancs liquoreux de haut de gamme. D'après l'enquête réalisée, ces terroirs, en particulier les U.T.B. 45 et 5 sur Briovérien, produirait, selon les vigneron, des vins de couleur jaune soutenue, gras à très gras, avec des arômes de fruits surmûris et de miel. Des porte-greffes résistants à la sécheresse et colonisant bien le sol devront être choisis (Rupestris du Lot, 1103 Paulsen, 110 R, 5BB, ou Gravesac). L'utilisation de l'enherbement du sol sera à proscrire ou à limiter, et il faudra beaucoup réduire le rendement pendant la phase d'installation du système racinaire de la vigne. Les U.T.B. du milieu altérite, sur argiles et sur limons, ont des aptitudes à la surmaturation plus faibles et conviendront mieux pour produire des vins blancs secs, rosés ou rouges avec les cépages Chenin, Cabernet ou Grolleau, associés à des porte-greffes de vigueur faible, parfois adaptés à l'humidité (Riparia, 101-14). L'enherbement permanent du sol pourra être largement utilisé dans ces terroirs pour améliorer les propriétés physiques et surtout limiter la vigueur et le rendement. Enfin, les U.T.B. sur milieu altération auraient des potentialités assez larges compte tenu de leur réserve en eau et de leur potentiel de précocité. Elles peuvent, en particulier, constituer des terroirs à vins rouges de haut de gamme. Le potentiel de vigueur, proche de celui des U.T.B. sur altérite, nécessite de choisir des porte-greffes de vigueur modérée ou faible (3309 C, Riparia).et permet d'utiliser un enherbement permanent du sol, sans trop de restriction.

Les résultats exposés dans cette note montrent bien la variabilité du milieu naturel et la diversité des terroirs qui composent une A.O.C. Chacun d'entre eux possède des caractéristiques et des potentialités propres, qu'une étude de terroirs, accompagnée d'une cartographie, contribuera à révéler. Des progrès substantiels, se traduisant par une amélioration qualitative des vendanges, pourront être faits dans l'avenir si les viticulteurs adaptent au mieux l'itinéraire technique de chaque parcelle au terroir de celle-ci. Dans ce but, en Val de Loire, l'étude " Terroirs d'Anjou " a permis de réaliser des atlas cartographiques mis à disposition des vigneron et qui contiennent plusieurs cartes conseils (choix du porte-greffe, choix des pratiques agroviticoles, aide au choix des cépages et types de vins)

directement utilisables à l'échelle de la parcelle. Enfin, grâce à ces outils, le vigneron devrait être en mesure d'exprimer au mieux la typicité et l'authenticité du vin produit par une unité de terroir.

BIBLIOGRAPHIE

Baize D., Jabiol B., 1995. Guide pour la description des sols. INRA Editions, 375p.

Costantini E.A.C., 1998. Soil survey and chemical parameters evaluation in viticultural zoning. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 127-137.

Guilbault P., Morlat R., Rioux D., 1998. Elaboration de cartes conseils pour une gestion du terroir à l'échelle parcellaire : utilisation d'algorithmes basés sur des paramètres physiques du milieu naturel. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 741-751.

Jacquet A., Morlat R., 1997. Caractérisation de la variabilité climatique des terroirs viticoles du

Val de Loire..Influence du paysage et des facteurs physiques du milieu. Agronomie, **17**, 465- 480.

Morlat R., 1998. Les relations entre le terroir, la vigne et le vin. Compte Rendu à l'Académie

d'Agriculture de France, **2**, 19-32.

Lurton L., 1998. Observatoire du Grenache en Vallée du Rhône ; incidence du terroir sur la diversité analytique et sensorielle des vins. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 257-266.

Masson G, Puech C, Bremond L.M., Berud F, Lurton L., 1998. Observatoire Grenache en Vallée du Rhône : incidence du terroir sur la composition polyphénolique des raisins et des vins. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 467- 475.

Morlat R., Guilbault P., Théliier-Huché Lydie, 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. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 293-299.

Salette J., Asselin C., Morlat R., 1998. Le lien du terroir au produit : analyse du système terroir -

vigne ; possibilité d'application à d'autres produits. Sciences des aliments, **18**, 251— 265.

Schwarz R., 1997. Predicting wine quality from terrain characteristics by regression trees. Cybergeon n° 35. 8 p.

Théliier-Huché Lydie, Jourden E., Morlat R., 1998. Analyse de la perception du terroir et de sa

valorisation par les viticulteurs de l'Anjou. Actes du Symposium international : Territorio & Vino (Sienne). pp 731-740.

Tomasi D, Calo A, Biscaro S, Vettorello G, Panero L, Di Stephano R., 1999. Influence des caractéristiques physiques du sol, sur le développement de la vigne, dans la composition polyphénolique et anthocyanique des raisins et la qualité du vin de Cabernet sauvignon. Bull O.I.V. n ° 819-820, 321-337.

Surface UTB majoritaires

AOC	UTB 45		UTB 5		UTB 44		UTB 21		UTB 52		UTB 35		UTB 14		UTB 51		UTB 41+42	
	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha
1/4 Chaume	37,15	17,77	13,46	6,44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,0108	0	0
Bonnezeaux	0	0	0	0	0	0			0	0	11,32	26,63	47,2	111,04	2,89	6,79	0	0
Layon St Lamb	34,46	225,29	17,67	115,53	4,46	29,17	10,49	68,55	13,74	89,83	0	0	0	0	0	0	0	0
Layon Rablay	6,94	12,77	21,8	40,11	0,44	8,17	0,48	8,74	3,02	5,56	0	0	0	0	0	0	0	0
Layon Faye	1,15	7,26	1,41	8,92	0	0	0	0	0,27	1,71	13,68	86,53	6,75	42,73	4,15	26,27	12	75,96

Layon Beaulieu	1,22	6,22	0,67	3,42	0	0	0	0	1,44	7,34	8,91	45,49	14,79	75,48	5,49	28,04	20,32	103,72
Layon St Aubin	5,88	39,52	4,33	29,1	7,99	53,69	10,51	70,64	4,83	32,46	8,03	54,01	1,91	12,82	0,56	3,76	1,27	8,51
Layon Chaume	1,13	1,43	1,93	3,93	0	0	0	0	0	0	20,47	25,84	12,58	15,89	8,22	10,38	10,66	13,44
Layon	10,8	574,13	6,28	333,77	4,21	223,47	4,88	256,61	3,37	179,01	8,06	428,54	6,59	350,17	2,56	135,9	3,92	208,22
Layon Villages	10,99	310,26	7,66	207,45	1,61	91,03	3,07	147,93	2,91	136,9	7,80	238,5	10,40	257,96	2,67	75,2508	5,53	201,63
Aubance	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,36	26,46	1,88	21,13	1,84	20,65	0	0
Anjou Villages	7,77	820,22	4,61	486,45	3,02	319,1	4,81	507,53	2,69	284,29	5,47	577,83	4,81	507,32	3,95	417,27	2,11	222,43
Anjou	5,93	1007,45	4,04	686,86	2,35	399,1	4,49	762,63	4,4	748,23	3,76	638,8	3,77	640,1	5,85	995,05	1,32	225,08
Moyenne	7,1	2.712,1	4,5	1.714,5	2,2	1.032,7	3,4	1.674,7	2,7	1.348,4	5,5	1.910,1	5,5	1.776,7	3,4	1.644,1	2,6	857,4

AOC	UTB 91		UTB 95		UTB 7		UTB 27		UTB 116		UTB 69		UTB 108		UTB 59		UTB 63		totale A.O.C
	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	% surf	ha	ha
1/4 Chaume	0,00	0,00	0,00	0,00	11,48	5,49	6,65	3,18	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	5,42	2,59	47,84
Bonnezeaux	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	0,76	0,00	0,00	0,26	0,62	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	11,95	28,12	235,28
Layon St Lamb	0,00	0,00	0,00	0,00	0,23	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,88	5,76	0,00	0,00	0,00	0,00	6,03	39,42	653,78
Layon Rablay	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,85	29,17	1,72	3,17	0,00	0,00	5,63	103,60	4,44	8,17	184,00
Layon Faye	0,00	0,00	0,00	0,00	1,93	12,19	0,61	3,84	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,07	4,27	7,32	46,29	632,58
Layon Beaulieu	0,00	0,00	0,00	0,00	7,60	38,77	1,27	6,49	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80	34,70	510,36
Layon St Aubin	0,00	0,00	0,00	0,00	6,17	41,49	8,09	54,40	0,00	0,00	1,56	10,46	0,00	0,00	0,10	6,89	8,70	58,47	672,21
Layon Chaume	0,00	0,00	0,00	0,00	10,58	13,35	5,20	6,56	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	7,26	9,16	126,26
Layon	0,00	0,00	0,00	0,00	2,63	139,85	2,99	159,09	2,00	106,22	0,55	28,99	0,48	25,45	0,84	44,59	7,14	379,31	5314,43
Layon Villages	0,00	0	0,00	0	4,79	113,539	2,73	74,47	2,01	29,79	0,52	19,39	0,00	0	0,73	114,76	7,24	226,915	
Aubance	14,83	166,37	15,41	172,96	0,00	0,00	0,00	0,00	2,52	28,31	0,25	2,82	0,00	0,00	0,48	5,38	4,34	48,74	1122,10
Anjou Villages	2,66	281,19	3,42	361,51	1,54	162,49	1,63	172,29	2,43	256,76	0,75	79,08	1,73	182,22	1,08	114,17	6,76	713,27	10556,97
Anjou	2,00	339,23	2,81	477,29	0,99	167,53	1,11	189,38	2,34	398,57	2,42	410,63	2,19	372,08	4,30	730,27	7,52	1277,72	16749,21
Moyenne	3,90	786,79	4,33	1011,76	1,99	583,41	1,69	595,23	2,26	819,65	0,90	540,91	0,88	579,75	1,49	1009,17	6,60	2645,96	
Moyenne tot UTB	60,9	18UTB																	

Unités Terroir de Base (U.T.B.) majoritaires dans la zone étudiée en Anjou	% moyen surface	A.O.C. où l'U.T.B. est la plus représentée (en % de la surface)
	occupée en A.O.C. *	
	Métagrauwacke (UTB 45)	7,1 Quarts de Chaume (37,1%)
	Altération de métagrauwacke (UTB 5)	4,5 Coteaux du Layon Villages (7,7 %)
Brioverien	Schiste vert à gris-noir (UTB 44)	2,2 Coteaux du Layon Villages (4,2 %)
	Altération de schiste vert à gris-noir (UTB 21)	3,4 Coteaux du Layon (4,9 %)
	Altérite de métagrauwacke et de schiste vert (UTB 52)	2,7 Coteaux du Layon (3,4 %)
Ordovicien-	Schiste friable multicolore (UTB 91)	3,9 Coteaux de l'Aubance (14,8 %)

Silurien	Altération de schiste multicolore (UTB 95)	4,33	Coteaux de l'Aubance (15,4 %)
	Schiste vert gréseux à phtanites (UTB 35)	5,5	Bonnezeaux (11,3 %)
Ordovicien -	Altération de schiste vert gréseux à phtanites (UTB 14)	5,5	Bonnezeaux (47,2 %)
Dévonien	Altérite de schiste vert gréseux à phtanites (UTB 51)	3,4	Coteaux de l'Aubance (5,85 %)
	Spilite (UTB 41)	2,6	Coteaux du Layon Villages (5,5 %)
Carbonifère	Schiste gréseux à grès psammitique (UTB 27)	1,69	Quarts de Chaume (6,7%)
	Altération de schiste gréseux psammitique (UTB 7)	1,99	Quarts de Chaume (11,5%)
Cénomanién	Sables et graviers d'Anjou (UTB 116)	2,26	Coteaux de l'Aubance (2,5 %)
	Argiles glaucono-micacées (UTB 69)	0,9	Coteaux de l'Aubance (2,4 %)
Faluns	Altération de limons calciques à calcaires (UTB 108)	0,88	Anjou (2,2 %)
Limons apports	Limons épais des plateaux (UTB 59)	1,49	Anjou (4,3 %)
Colluvions	Colluvions, remaniements divers (UTB 63)	6,6	Anjou (7,5 %)

* A.O.C. : Appellation d'Origine Contrôlée.

Tableau 1. Principales Unités Terroir de Base rencontrées dans la zone d'étude (Anjou, France).

UTB	Topographie	Altitude	Eléments grossiers	Texture surface	Texture profondeur	Drainage pour l'eau	IOP	Température de l'air	Risques de gel	Ventilation	Nombre Sondages	Nombre Parcelles
45 (R)	Pm+PF (51 %)	3 + 2 (74 %)	CF + Cm (88%)	LSA+ SL (53 %)	R+LSA (60%)	TB+B (75 %)	TO + O (73 %)	Tm + TF (97%)	Gf +Gm (76 %)	Vm +VF (81 %)	993	508
5 (AO)	Pm+Pf (62 %)	3 + 4 (76 %)	Cf+Cm (87%)	LSA+ LAS (55 %)	LAS + LSA (66 %)	C + B (49 %)	TO + O (82 %)	Tm + TF (90%)	Gf+Gm (74 %)	Vm +VF (81 %)	665	317
44 (R)	Pm+Pf (48 %)	3 + 4 (79%)	CF +Cm (88%)	LSA+ LSA (70 %)	R+LSA (57%)	TB+B (57 %)	TO + O (68 %)	Tm + TF (98%)	Gf+Gm (89 %)	Vm +VF (91 %)	309	117
21(AO)	Pm+Pf+Pl (83%)	4 + 3 (83%)	Cf+Cm (88%)	LSA+ LSA (76 %)	LSA+ LSA (76 %)	C + B (57 %)	TO + O (84 %)	Tm + TF (94%)	Gf+Gm (86 %)	Vm +VF (93 %)	471	353
52 (AI)	Pf+Pl (60%)	3 + 4 (84%)	Cf+Cm (88%)	LSA+ LSA (62 %)	A+ AL (70 %)	F + P (63 %)	TO + O (76 %)	Tm (77%)	Gf+Gm (88 %)	Vm +VF (91 %)	627	363
91 (R)	Pm +Pf (79%)	2 + 3 (93%)	Cm +CF (92%)	LS+ LMS (58 %)	LS + SL (50 %)	TB+B (66 %)	TO + O (74 %)	Tm +TF (92%)	Gf+GF (85 %)	Vm (75 %)	303	52
95 (AO)	Pm +Pf (71%)	3 + 2 (90%)	Cf+Cm (90%)	LMS + LAS (54 %)	LAS + LSA (66 %)	C + B (56 %)	TO + O (76 %)	Tm +TF (91%)	Gf+Gm (85 %)	Vm +VF (87 %)	378	117
35 (R)	Pm +PF+Pf (68%)	4 + 5 (74%)	Cm +CF (93%)	LSA + LAS (53 %)	LAS + R (71 %)	B + TB (48 %)	TO + O (80 %)	Tm +TF (91%)	Gf+Gm (93 %)	VF+ Vm (90 %)	533	256
41(R)	Pm +PF (43%)	3 + 4 (95%)	Cm +CF (81%)	LSA + SA (47 %)	R + LSA (68 %)	TB (75 %)	TO + O (81 %)	Tm +TF (98%)	Gf+GF (74 %)	VF+ Vm (89 %)	191	105
14 (AO)	Pl + Pf (57%)	4 + 5 (76%)	Cf+Cm (88%)	LSA + LSA (69 %)	LAS + LSA (60 %)	C + P (51 %)	TO + O (82 %)	Tm +TF (95%)	Gf+Gm (87 %)	VF+ Vm (88 %)	554	272
51 (AI)	Pl + Pf (71%)	4 + 5 (89%)	Cf+Cm (78%)	LSA + LSA (64 %)	A + AL (68 %)	F + P (61 %)	TO + O (78 %)	Tm +TF (91%)	Gf+Gm (90 %)	Vm+ VF (88 %)	859	402
27(R)	PF + Pm (56%)	3 + 4 (78%)	Cm +CF (89%)	LSA + SA (80 %)	LSA + R (65 %)	B + TB (54 %)	TO + O (84 %)	Tm +TF (91%)	Gf+Gm (91 %)	VF+ Vm (83 %)	208	108
7 (AO)	Pm + PF (58%)	3 + 4 (81%)	Cf+Cm (95%)	LSA + LAS (79 %)	LAS + LSA (60 %)	C + P (65 %)	TO + O (85 %)	Tm +TF (98%)	Gf+Gm (90 %)	VF + Vm (86 %)	176	131
116	Pm + Pf (51%)	3 + 4 (94%)	CF+Cm (89%)	SA + S (61 %)	SA + S (64 %)	B + TB (64 %)	TO + O (79 %)	Tm +TF (97%)	Gm +Gf (88 %)	VF + Vm (94 %)	331	75
		3 + 4	Cn+Cf	LSA + SA	A + AS (74 %)	F + M (55 %)	TO + O		Gf+Gm	Vm + VF		

69	Pf+ PI (48%)	(89%)	(76%)	(44 %)	(%)	(%)	(71 %)	Tm (72%)	(88 %)	(89 %)	594	162
108 (AO)	Pl+ Pf (54%)	3 + 4 (97%)	Cm+Cf (89%)	LSA + LAS (72 %)	A + LAS (60 %)	C + B (49 %)	TO + O (81 %)	Tm +TF (89%)	Gf+Gm (76 %)	Vm + VF (96 %)	343	113
59	Pl+ Pf (81%)	4 + 5 (66%)	Cn+Cf (69%)	LSA + LAS (63 %)	A + AL (45 %)	F + M (65 %)	TO + O (84 %)	Tm +Tf (88%)	Gf+Gm (93 %)	Vm + VF (92 %)	844	361
63	Tl+ Tm (58%)	2 + 3 + 4 (89%)	Cm+Cf (74%)	LSA + LAS (51 %)	LAS + A (60 %)	F + M (50 %)	TO + O (55 %)	Tm +Tf (90%)	Gf+GF (71 %)	Vm (54 %)	1923	356

R = milieu Roche du modèle de terrain ; AO = milieu Altération ; AI = milieu Altérite.

Topographie : Pm = Pente moyenne (5 à 10 %) ; PF = Pente forte (>10%) ; Pf = pente faible (< 10 %) ; PI = plateau ; Tl = thalweg léger ; Tm = Thalweg moyen .

Altitude : 1 = <30m ; 2 = 30-50m ; 3 = 50-70m ; 4 = 70-90m ; 5 = > 90m.

Eléments grossiers : CF= fort (25-50 %) ; Cm = moyen (15-25 %) ; Cf = faible (5-15 %) ; Cn = faible à nul (0-5 %).

Texture du sol : R = roche ; S = sable ; SL = sable limoneux ; SA = sable argileux ; LS = limon sableux ; LMS = limon moyen sableux ; LSA = limon sablo-argileux ;

LAS = limon argilo-sableux ; AL = argile limoneuse ; A = argile ; AS = argile sableuse.

Drainage pour l'eau : TB = très bon ; B = bon ; C = correct ; P = passable ; F = faible ; M = mauvais .

IOP Ouverture paysage : TO = très ouvert ; O = ouvert.

Température de l'air, appréciée par enquête auprès des vignerons : Tf = température + faible que la moyenne ; Tm = dans la moyenne ; TF = + forte que la moyenne.

Risque de Gel appréciés par enquête auprès des vignerons : GF = fort ; Gm = moyen ; Gf = faible.

Ventilation appréciée par enquête auprès des vignerons : VF = vent + fort que la moyenne ; vm = dans la moyenne ; vf = + faible que la moyenne.

Pour chaque variable étudiée, le chiffre entre () représente le % cumulé des modalités les plus fréquentes (1,2 ou 3 modalités) placées par ordre décroissant.

Tableau 2. Caractérisation statistique des principaux terroirs viticoles de l'Anjou, par plusieurs variables paysagères, géopédologiques et climatiques.

UNITE TERROIR DE BASE		45	5	52	35	14	51	41	116	69	108	59	63
Terre fine (en %)	Surface	64 ± 18,5*	69 ± 11	76 ± 15	74 ± 10	55 ± 14	77,5 ± 13*	63,5 ± 16	45	91	65	92	86
	Profondeur	53 ± 16	64 ± 7	81,5 ± 9	78 ± 9	61 ± 15	68 ± 21	56 ± 15	30	70	51	65,5	86
Argile (%)	Surface	14 ± 4	20 ± 6	18 ± 5	29 ± 9	24 ± 6	21 ± 5,5	29 ± 3,5	10 ± 2	20	25 ± 5	17,5	24
	Profondeur	12 ± 3	28 ± 12	34 ± 11	33 ± 14	38 ± 11	37,5 ± 9	26 ± 7	9 ± 4,5	38	33 ± 6	35	27
Sable (%)	Surface	47 ± 9	39 ± 10,5	36 ± 10	36 ± 7	32 ± 7	34 ± 7	42,5 ± 7	56 ± 19	58	43 ± 4	30	31
	Profondeur	51 ± 8	34 ± 11	27 ± 13	33 ± 14	29 ± 9	26 ± 5	42 ± 8	64 ± 27	47	27 ± 3	20	31
Matière organique (%)	Surface	1,5 ± 0,6	1,6 ± 0,5	1,6 ± 0,6	1,85 ± 0,6	2 ± 0,8	1,6 ± 0,4	1,7 ± 0,45	1,7 ± 0,4	1,4	2	1,3	1,65
pHeau	Surface	6,4 ± 0,9	6,4 ± 0,9	6,7 ± 1	6,5 ± 0,9	6,5 ± 0,7	7,1 ± 0,9	5,9 ± 0,7	7,7 ± 1,8	7,4	8,1	7,2	6,1
	Profondeur	6,6 ± 0,7	5,6 ± 1,2	6,5 ± 1	6,2 ± 0,6	6,5 ± 0,3	7 ± 1,4	6,8 ± 1,3	6,3 ± 0,8	7,8	8,3	6,8	6,6
C.E.C(cmol / kg)	Surface	8,7 ± 2,6	10 ± 2,6	10 ± 3,2	12 ± 4,3	12,5 ± 4,2	10,8 ± 3,1	11 ± 1,4	7,7 ± 1,8	12,7	11,6 ± 2,2	7,6	9,2
	Profondeur	6,8 ± 2,1	16 ± 2,1	13 ± 4,2	13 ± 5,4	12,8 ± 3,5	13,9 ± 4,1	7,5 ± 2,3	6,4 ± 3,9	20,8	16,6 ± 3,9	13	8,8
P2 O5 assim (%)	Surface	0,2 ± 0,2	0,15 ± 0,11	0,15 ± 0,14	0,15 ± 0,14	0,12 ± 0,14	0,13 ± 0,15	0,23 ± 0,19	0,22 ± 0,13	0,37	0,17	0,1	0,08
			0,17 ±	0,17 ±	0,19 ±	0,24 ±	0,22 ±	0,21 ±	0,19 ±	0,25 ±			

K2 O échange (%)	Surface	0,09	0,06	0,09	0,13	0,09	0,10	0,13	0,08	0,28	0,28	0,15	0,12
	Profondeur	0,04 ± 0,52	0,10 ± 0,05	0,08 ± 0,05	0,15 ± 0,10	0,11 ± 0,07	0,10 ± 0,06	0,26 ± 0,13	0,02 ± 0,05	0,16	0,11	0,12	0,05
MgO échange (%)	Surface	0,10 ± 0,04	0,13 ± 0,03	0,13 ± 0,04	0,17 ± 0,06	0,19 ± 0,04	0,17 ± 0,09	0,19 ± 0,13	0,13 ± 0,08	0,13	0,11	0,14	0,08
	Profondeur	0,08 ± 0,22	0,15 ± 0,05	0,18 ± 0,02	0,17 ± 0,04	0,24 ± 0,19	0,17 ± 0,1	0,58 ± 0,07	0,03 ± 0,04	0,22	0,13	0,25	0,14
Rapport K/Mg	Surface	1,7	1,3	1,5	1,4	1,2	1,2	1,0	1,9	2,2	2,5	1,1	1,5
	Profondeur	0,5	0,7	0,4	0,9	0,5	0,6	0,4	0,7	0,7	0,8	0,5	0,4
Nombre échantillons**		39	25	28	27	29	36	14	7	-	-	-	-
Fer libre / Fer total	Profondeur	0,55	0,61	0,96	0,38	0,66	0,63	0,57	-	-	-	-	-
Mn total (mg / kg)	Profondeur	685	153	531	960	836	1454	1398	-	94	895	282	-
Ba total (mg / kg)	Profondeur	472	648	448	503	517	562	69	-	212	569	432	-
Cu total (mg / kg)	Profondeur	32	52	16	47	44	42	60	-	-	-	-	-
Sr total (mg / kg)	Profondeur	67	34	46	112	70	56	44	-	46	52	64	-
Zn total (mg / kg)	Profondeur	95	106	77	126	86	93	102	-	46	59	66	-
Li total (mg / kg)	Profondeur	33	26	36	142	44	60	35	-	22	28	43	-
Co total (mg / kg)	Profondeur	14	6	17,5	40	20	47	44	-	11,5	12	14	-
Nombre échantillons**		2	3	6	1	1	4	2	-	-	-	-	-
* moyenne ± écart type													
** nombre de sites analysés													
Tableau 3. Caractéristiques physico-chimiques des principales U.T.B. viticoles en Anjou.													

UNITE TERROIR DE BASE		45	5	44	21	52	35	41	14	51	91	95	27	7	116	69	108	59	63
RU (mm) *	Moyenne	43	100	50	94	150	49	36	89	151	49	98	48,25	102	46,3	150,5	128	143	138
	Ecart type	11,1	26,8	11,5	23,45	15,9	10,5	11,95	21,5	16,2	9,1	26,9	11,6	23,9	12,2	23,1	16,4	28	30,3
NPPT *	Moyenne	48,8	41,2	50,1	42,1	33,1	49,3	49,5	38,7	34,65	51,35	39,5	50,3	36,8	46,5	32,8	37,9	37	36,35
	Ecart type	2,6	4,7	2,53	4,2	3,05	2,7	2,6	4,1	2,75	2,2	3,8	2,9	4,7	1,4	3,5	4,2	4,9	5,6
NPVT *	Moyenne	4,9	8,4	5,7	8,2	9,9	5,6	4,5	7,8	10	5,5	8,5	5,4	8,3	5,6	9,9	9,8	9,6	9,6
	Ecart type	1,4	1,6	1,5	1,5	0,4	1,5	3,6	1,3	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0,6	0,8	1	1,1
Note Vigueur **	Moyenne	1,6	2,1	1,8	2,2	2,5	1,8	1,5	2,2	2,5	1,7	2,35	1,77	1,9	1,6	2,7	2,8	2,4	2,45
	Ecart type	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,6
Note Précocité **	Moyenne	2,6	2,2	2,55	2,7	1,65	2,6	2,8	2,2	1,7	2,9	2,3	2,7	2,35	2,8	1,6	2	1,9	1,9
	Ecart type	0,5	0,7	0,5	0,55	0,65	0,5	0,4	0,65	0,6	0,3	0,65	0,55	0,65	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7
Note Développ en année sèche **	Moyenne	1,6	1,9	1,75	2,05	2,3	1,65	1,5	2	2,3	1,5	2	1,6	1,8	1,25	2,4	2,3	2,2	2,2
	Ecart type	0,5	0,6	0,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,55	0,4	0,55	0,5	0,6	0,6
Parcelles	Nombre	355	241	80	236	236	183	78	202	248	33	79	70	84	63	111	71	236	249
Aptitude de l'UTB *** à la surmaturation	1 (en %)	7	14	11	17	27	14	6	19	46	10	7	21	16	15	69	35	50	38
	2 (en %)	52	54	51	58	53	45	63	50	53	63	51	47	27	62	25	55	45	49
	3 (en %)	41	32	38	25	20	41	31	31	11	27	42	32	57	23	6	10	5	13
Parcelles	Nombre	273	170	47	158	192	159	70	165	236	30	78	19	84	63	111	71	236	249

* variable calculée par algorithme expert.

** variable estimée par enquête : Note 1 = + faible que la moyenne ; note 2 = dans la moyenne ; note 3 = + fort que la moyenne.

*** variable estimée par enquête : 1 = faible à mauvaise ; 2 = moyenne à bonne ; 3 = très bonne à excellente.

Tableau 4. Caractérisation des Unités Terroir de Base les plus importantes de l'Anjou, par différentes variables de fonctionnement du système terroir / vigne, calculées ou estimées par enquête, sur un échantillon de parcelles.