

# Relations entre critères sensoriels et analytiques des vins et des vendanges de Cabernet franc issus de terroirs et de millésimes différents en Val de Loire. Essai de caractérisation de la typicité.

D. DUC<sup>1</sup>, C. ASSELIN<sup>1</sup>, J. PAGES<sup>2</sup>, R. MORLAT<sup>1</sup>

*1 U.R.V.V. I.N.R.A. Angers*

*42, rue Georges Morel, B.P. 57, 49071 Beaucouzé cedex*

*2 Ecole Nationale Supérieure Agronomique*

*65, rue de Saint-Brieuc, 35000 Rennes*

## INTRODUCTION

En France, la notion de Terroir a largement contribué à la réputation de nombreux vignobles. Elle a permis aussi d'accentuer la sensibilité des consommateurs, à la notion d'origine d'un produit. L'avenir de nombreux vignobles français semble lié à la capacité à innover en produisant des vins de qualité possédant en plus une typicité, aspect sensoriel susceptible de s'affirmer comme un facteur de vente auprès des futurs clients éduqués sur le plan du goût.

Les facteurs naturels de production (terroirs, climat), la liaison avec le cépage traditionnel, sont les facteurs principaux de la typicité du produit.

La mise en place, en 1988, au centre I.N.R.A. d'Angers, d'une unité de recherches spécifiques et pluridisciplinaires a confirmé la nécessité d'une étude intégrée d'un tel sujet. Les travaux menés ont permis de développer une méthodologie de caractérisation à grande échelle des terroirs viticoles composés de milieux élémentaires juxtaposés, chacun d'eux étant défini par une Unité Naturelle Terroir de Base (Morlat R. 1989, Riou C. *et al.* 1995).

Le but est de suivre le comportement de la vigne, son fonctionnement et de caractériser le type de vins dans des conditions agroviticoles et œnologiques déterminées.

L'analyse sensorielle est un point de passage obligatoire dans l'étude de produits alimentaires. Dans ce domaine, l'opinion d'un seul juge sur un seul aspect d'un produit n'a pas grande valeur même si elle reste néanmoins précieuse. D'où l'utilisation de jurys importants conduisant à des données nombreuses dont l'analyse nécessite d'utiliser des méthodes statistiques.

Le but du présent travail est de mettre en relation ces données avec des caractéristiques analytiques des vendanges et des vins de Cabernet franc issus d'une gamme de terroirs rencontrés en Moyenne Vallée de la Loire de quatre millésimes différents.

La recherche de méthodes objectives est un souci majeur et c'est dans ce sens que les statistiques multidimensionnelles apportent leur concours (Escofier et Pages, 1988).

## MATERIELS ET METHODES

Des vins rouges de Cabernet franc issus de diverses Unités Naturelles Terroir de Base (U.N.T.B.) qui composent les A.O.C. Saumur-Champigny, Chinon et Bourgueil ont été vinifiés lors des millésimes 1982, 1984, 1986 et 1988 dans le cadre de "l'Essai Terroir" mis en place au Centre de Recherches de l'I.N.R.A. d'Angers.

A la récolte, des analyses physico-chimiques (sucres, anthocyanes, indice de polyphénols totaux, acidité totale, acides tartrique et malique) ont été réalisées sur les moûts afin d'établir les caractéristiques de la vendange issue de chaque parcelle. Après un an de mise en bouteilles, des analyses plus particulièrement orientées sur l'étude des constituants phénoliques ont été effectuées. Une dégustation a alors été organisée. L'aspect sensoriel a été caractérisé par un jury comportant de 30 à 40 dégustateurs à l'aide d'une fiche de 29 ou 31 critères. L'étude ne prend en compte que 12 des 31 critères sensoriels correspondant aux jugements visuel et gustatif. Les critères olfactifs n'ont pas été retenus ici.

A partir de ces données un fichier a été constitué (tabl. 1). En individus se trouvent les 79 vins de l'étude. Les variables sont structurées en trois groupes. Le premier est formé des 12 critères sensoriels retenus. Pour chaque vin et chacune de ces variables, la moyenne de l'ensemble des juges a été calculée. Le deuxième est composé des données analytiques relatives aux vendanges et aux vins dégustés. Le troisième groupe concerne l'origine des vins : type de l'U.N.T.B., appartenance ou non à la séquence de référence (craie sabloglauconieuse et micacée du turonien moyen), millésime et A.O.C.

**Tableau 1:** le fichier de données, les trois groupes de variables

Vins :	1.....12	1.....13	1 ..... 4
1	Données sensorielles	Données analytiques	- type de l'U.N.T.B.
19	1 9 8 2	1 9 8 2	- appartenance
1	Données sensorielles	Données analytiques	à la séquence de référence
21	1 9 8 4	1 9 8 4	- millésime.
1	Données sensorielles	Données analytiques	- A.O.C.
22	1 9 8 6	1 9 8 6	
1	Données sensorielles	Données analytiques	
79	1 9 8 8	1 9 8 8	
17			

L'objectif de cette étude est de révéler une caractérisation de la typicité de chaque U.N.T.B. par une comparaison des données sensorielles et instrumentales.

Pour cela une première Analyse Factorielle Multiple (A.F.M.) a été entreprise en introduisant les données sensorielles et analytiques en tant que deux groupes actifs. Cette technique d'analyse multidimensionnelle de données est particulièrement adaptée en raison de sa capacité à traiter plusieurs groupes de variables simultanément. Elle détermine d'éventuels facteurs de variabilité communs aux deux groupes en l'occurrence les données sensorielles et les données physico-chimiques. Une telle analyse a déjà montré l'importance du pouvoir anthocyanique et phénolique de la baie de Cabernet franc sur la notion de Puissance et d'Harmonie dans le cas du millésime 1988 (Asselin C., Pages J. Morlat R. 1992).

Toutes les données sensorielles ainsi que les variables analytiques les plus pertinentes sont conservées pour une deuxième A.F.M. dans laquelle les données ont été centrées par millésime. Les variables instrumentales ont été conservées en fonction de leurs corrélations avec des variables sensorielles ainsi que de leur contribution aux deux premiers axes de l'A.F.M. précédente.

Le centrage permet d'éliminer l'effet global du millésime en plaçant chaque vin dans le contexte de son millésime. Cette transformation des données a pour origine le fait que les dégustations ont été réalisées millésime par millésime, les dégustateurs ayant alors tendance à moduler leurs appréciations en fonction du millésime.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### 1°) corrélations entre variables sensorielles et instrumentales

L'étude des coefficients de corrélation ( $r$ ) entre les variables sensorielles et analytiques permet de mettre en évidence certaines relations. Par exemple la teneur en sucres ( $vsuc$ ) est corrélée ( $r=0.66$ ) avec l'impression de surface ( $vsur$ ), l'intensité d'attaque ( $giat$ ,  $r=0.67$ ), le velouté ( $gvel$ ,  $r=0.66$ ) et l'harmonie ( $ghar$ ,  $r=0.61$ ). L'indice polyphénols totaux à la dégustation ( $dpptx$ ) est quant à lui lié positivement à l'astringence ( $gast$ ,  $r=0.65$ ) et à l'amertume ( $game$ ,  $r=0.71$ ). Il est heureux de constater que l'acidité titrable ( $vtot$ ) est liée positivement ( $r=0.65$ ) au critère sensoriel d'acidité ( $gaci$ ).

### 2°) A.F.M. des données brutes non centrées

Les données sensorielles et analytiques sont actives alors que les données relatives à l'origine des vins sont illustratives.

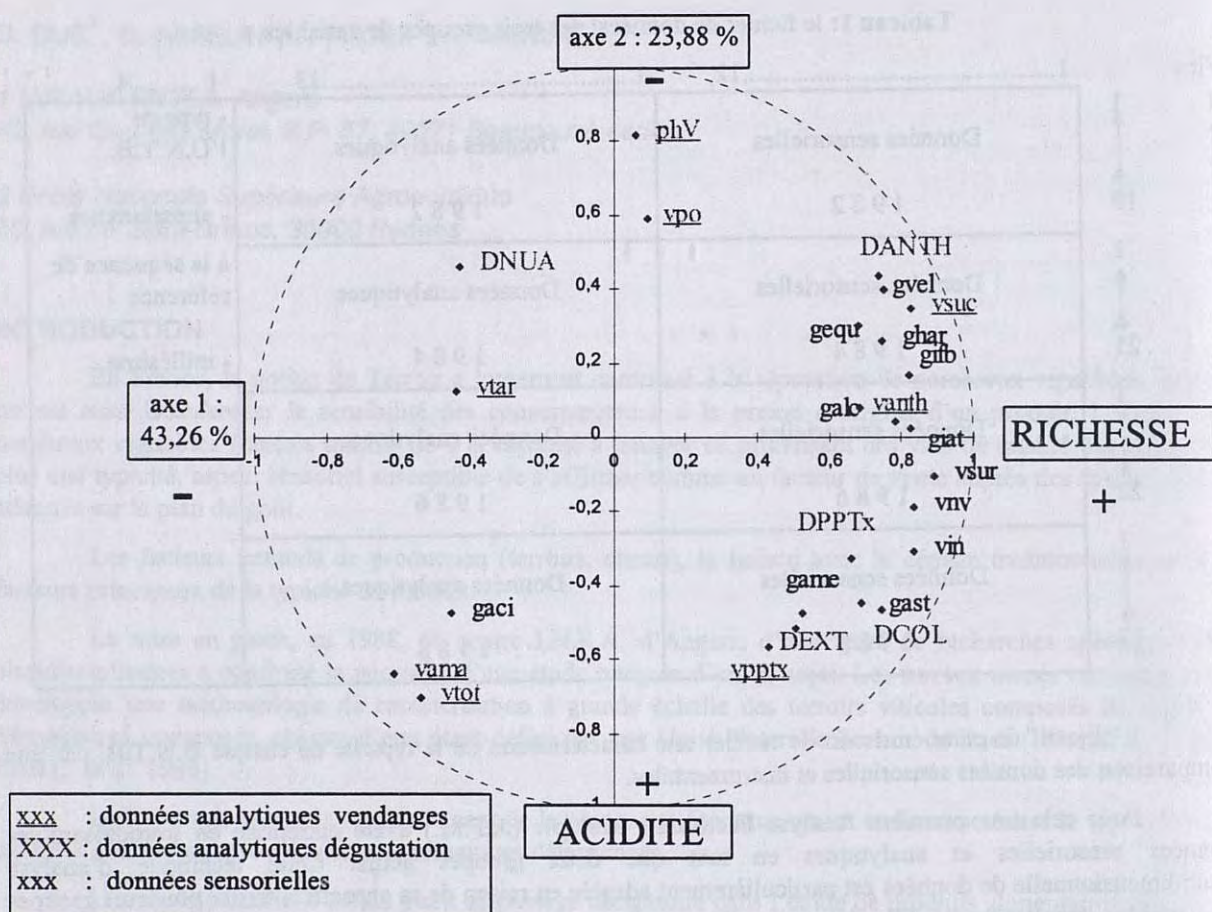


Figure 1. représentation des variables dans le plan factoriel 1-2 en A.F.M. des données brutes.

L'axe 1 est un axe de Richesse (d'autant plus important que le vin sera sur la droite de l'axe). L'axe 2 est un axe d'acidité (d'autant plus importante que le vin aura une faible coordonnée).

Les deux premiers facteurs de l'A.F.M. représentent 67 % de la variabilité totale des données (fig. 1). Le premier facteur, commun aux deux groupes actifs, est corrélé positivement aux variables sensorielles suivantes: intensité visuelle, nuance, intensité d'attaque, intensité de fin de bouche, harmonie, velouté, astringence, équilibre. Nous retrouvons la dimension "Puissance et Harmonie" antérieurement définie. Il est également lié positivement aux variables analytiques relatives aux vendanges (sucres, anthocyanes) ainsi qu'à plusieurs mesures prises au moment de la dégustation (anthocyanes, indice de polyphénols totaux, intensité colorante). Ces variables peuvent être regroupées sous le terme de "Richesse". En résumé ce premier axe oppose des vins riches (sucres, anthocyanes...), perçus à la dégustation comme étant Puissants et Harmonieux à des vins pauvres, jugés à la dégustation peu puissants et harmonieux. Par commodité nous utiliserons le terme "Richesse" pour qualifier cet axe.

Le deuxième facteur est corrélé principalement aux mesures d'acide malique et d'acidité titrable, logiquement opposées au pH, et à un moindre degré à l'acidité perçue. Remarquons au passage que l'acidité perçue est aussi liée au premier axe; elle dépend certes de l'acidité mesurée mais aussi des autres constituants. A acidité mesurée égale, un vin paraît d'autant plus acide qu'il est moins riche et peu puissant.

L'examen des centres de gravité associés aux modalités illustratives montre que ces deux axes sont très liés à un effet "Terroir" et un fort effet "millésime".

Le premier plan factoriel permet de visualiser cet effet millésime (fig. 2), avec pour chacun des quatre millésimes son "image" analytique et son "image" sensorielle.

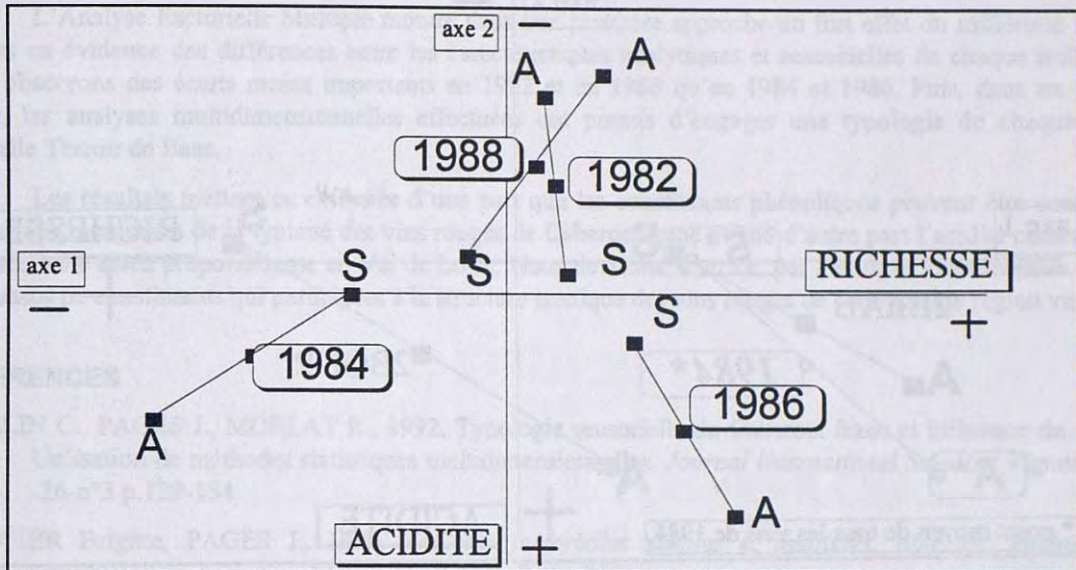


Figure 2. représentation des points moyens de chaque millésime dans le premier plan factoriel de l'A.F.M. des données brutes. 1984A (resp. S): point moyen des vins de 1984 du point de vue des données analytiques (resp. sensorielles)

- ↳ En 1982 les représentations des données sensorielles et analytiques sont proches sur le premier axe. Ce millésime est assez moyen du point de vue de la richesse. Le deuxième axe montre son faible caractère acide.
- ↳ En 1984 les vins ont été très pauvres et acides. Ces caractéristiques ne se traduisent que partiellement sur le plan sensoriel.
- ↳ En 1986 les vins ont été riches et acides. Ces caractéristiques apparaissent atténuées à la dégustation.
- ↳ En 1988 les vins sont caractérisés par une faible acidité et une richesse légèrement supérieure à la moyenne. Ces vins sont apparus moyens à la dégustation.

L'A.F.M. permet une analyse fine de chaque U.N.T.B. comme il sera présenté dans le cas des Unités Naturelles Terroir de Base 2BEAU ET 2BOUR. Cependant la réalisation au préalable d'une A.F.M. sur les données centrées par millésime permettra d'affiner les résultats.

### 3°) A.F.M. sur les données centrées par millésime

Le premier plan factoriel permet de retrouver la dimension "Richesse" définie dans la première A.F.M. De plus les critères d'acidité sont liés positivement à l'extrait sec densimétrique. L'effet dû aux différences entre U.N.T.B. est amplifié par rapport à la première analyse.

### 4°) exemple d'application, comparaison des unités 2BEAU et 2BOUR en 1984

A titre d'exemple nous présentons le cas des unités 2BOUR et 2BEAU (fig. 3 et 4). Elles font partie des parcelles de la séquence de référence composée des terroirs sur craie sabloglauconieuse et micacée du turonien moyen. Ce type de terroir produit toujours des vins puissants et harmonieux quel que soit le millésime (Morlat R., Asselin C. 1990). Cet exemple montre la complémentarité des deux analyses :

↳ Dans l'A.F.M. des données brutes, le vin de 1984 de l'unité 2BOUR apparaît riche du point de vue sensoriel mais assez pauvre au niveau analytique tandis que dans le même temps 2BEAU est caractérisé par sa pauvreté (figure 3). Notons que le millésime 1984 a fourni dans l'ensemble des vins pauvres par rapport aux autres millésimes étudiés.

↳ Cependant, l'A.F.M. des données centrées par millésime permet de relativiser ces positions. Le vin de 2BOUR est en réalité un des plus riches du millésime 1984 tandis que 2BEAU n'apparaît plus comme un vin pauvre par rapport à ces mêmes vins de 1984.

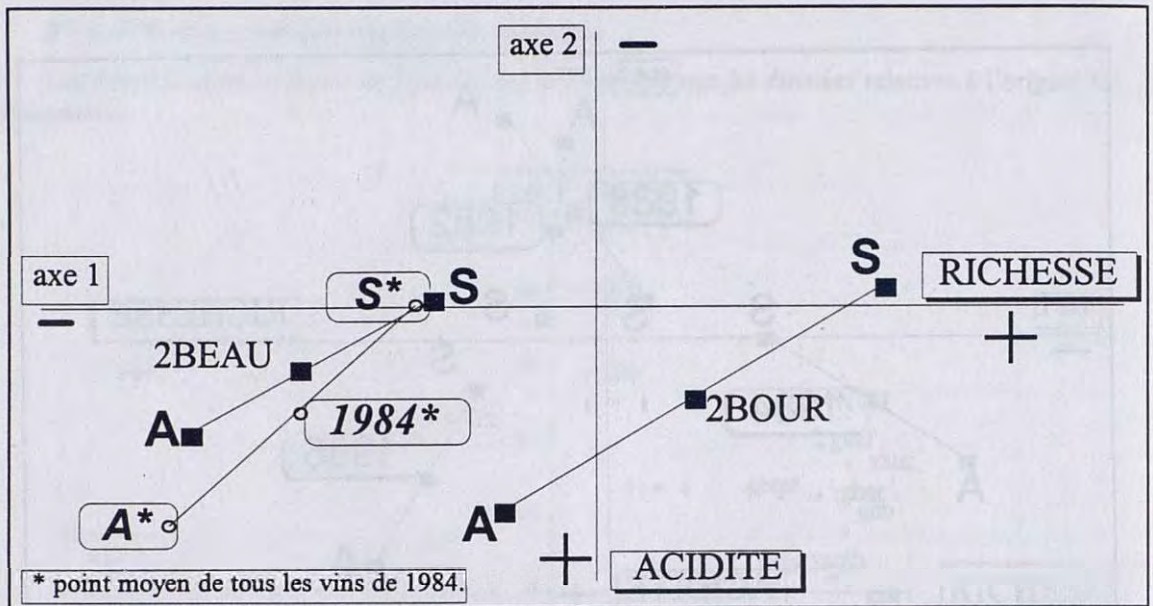


Figure 3. représentation dans le premier plan factoriel de l'A.F.M. des données brutes des vins issus des unités 2BEAU et 2BOUR en 1984. A (resp. S): représentation du centre de gravité des données analytiques (resp. sensorielles).

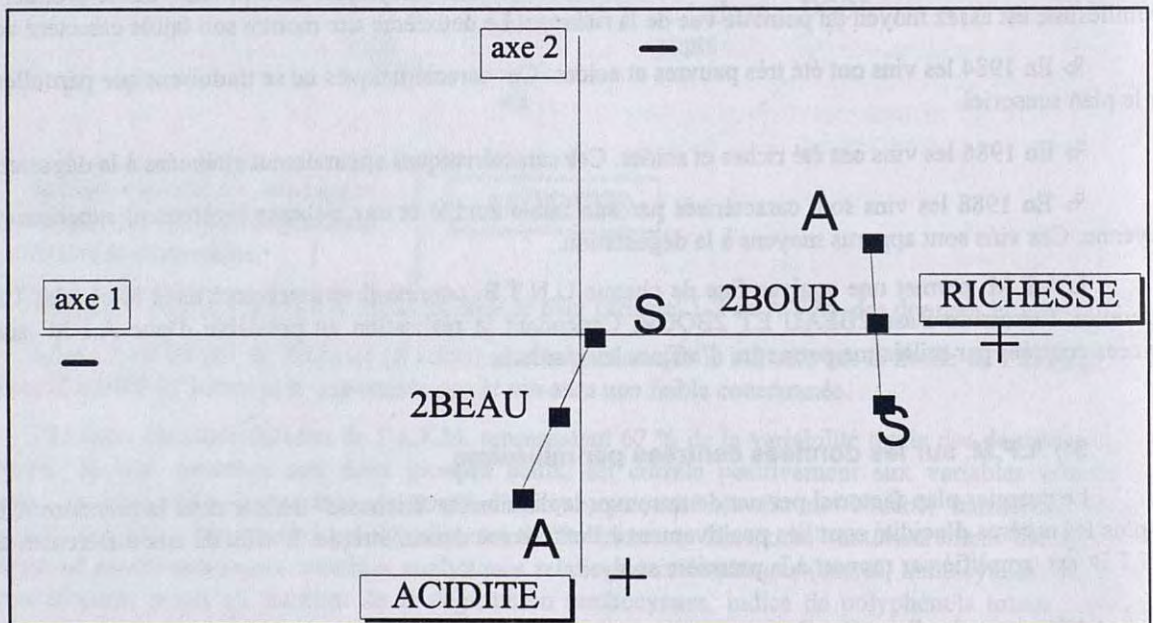


Figure 4. représentation dans le premier plan factoriel de l'A.F.M. des données centrées par millésime des vins issus des unités 2BEAU et 2BOUR en 1984.

A (resp. S): représentation des vins du point de vue de leurs données analytiques (resp. sensorielles).

Il est ainsi possible de caractériser chaque U.N.T.B. en fonction de l'ensemble des quatre années puis en annulant les différences dues aux millésimes.

## CONCLUSION

L'étude a mis en évidence des relations nettes entre critères sensoriels et analytiques regroupées sous la notion de "Puissance et d'Harmonie" antérieurement définie comme facteur contribuant à la caractérisation de la typicité. Les analyses factorielles appliquées à des données sensorielles et analytiques des vendanges et des vins issus des diverses U.N.T.B. sont particulièrement adaptées. Aux critères sensoriels qui définissent des caractéristiques de Puissance et d'Harmonie correspond une richesse en pool anthocyanique et phénolique; de plus l'acidité permet de différencier plus finement certains vins.

L'Analyse Factorielle Multiple montre dans une première approche un fort effet du millésime tout en mettant en évidence des différences entre les caractéristiques analytiques et sensorielles de chaque millésime. Nous observons des écarts moins importants en 1982 et en 1988 qu'en 1984 et 1986. Puis, dans un second temps, les analyses multidimensionnelles effectuées ont permis d'engager une typologie de chaque Unité Naturelle Terroir de Base.

Les résultats mettent en évidence d'une part que les constituants phénoliques peuvent être considérés comme des marqueurs de la typicité des vins rouges de Cabernet franc et que d'autre part l'acidité constatée ou analysée reste assez prépondérante en Val de Loire. Nous devrions, à terme, par l'analyse instrumentale définir des classes de constituants qui participent à la structure tannique des vins rouges de cette grande région viticole.

## REFERENCES

- ASSELIN C., PAGES J., MORLAT R., 1992, Typologie sensorielle du Cabernet franc et influence du terroir. Utilisation de méthodes statistiques multidimensionnelles. *Journal International Sciences Vignes et vin* -26-n°3 p.129-154
- ESCOFIER Brigitte, PAGES J., 1990. *Analyses factorielles simples et multiples. objectifs, méthodes et interprétation*. deuxième édition. Dunod Ed. Paris, 226p.
- 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 Moyenne Vallée de la Loire*. Thèse d'Etat soutenue à Bordeaux II le 18.12.89. Tome I : textes, 289p; tome II : Annexes, 129p.
- MORLAT R., ASSELIN C., 1990, Une approche objective des terroirs et de leur influence sur les caractéristiques des vendanges et de vins en Val de Loire. *Forum Terroir Blois Septembre 1990*.
- PAGES J., 1994. AFMULT : *Programme d'Analyse Factorielle Multiple, note de mise en œuvre*. Logiciel diffusé par ADDAD, 22 rue Charcot 75013 Paris.
- RIOU C., MORLAT R., ASSELIN C., 1995, Une approche intégrée des terroirs viticoles. Discussions sur les critères de caractérisation accessibles. *Bull. de l'O.I.V.*, Vol.68,767-768, janvier-février 1995, p.94-106