

Qualité des vins et Terroirs. Incidence du milieu naturel sur la composition aromatique des vins

NICOLE DIRNINGER¹, D. DUC², C. ASSELIN², A. SCHAEFFER¹

¹INRA, Station de Recherches Vigne et Vin, Laboratoire d'Oenologie
8, rue Kléber, B.P. 507, 68021 Colmar Cedex

²INRA, Unité de Recherches sur la Vigne et le Vin Angers
BP 57, 49071 Beaucozézé Cedex

1 - INTRODUCTION

Les vignobles septentrionaux produisent des vins à haute richesse aromatique. Les vins d'Alsace sont appréciés pour la diversité de leurs arômes dont la typicité a été pendant longtemps jugée principalement en fonction du cépage d'origine. Les viticulteurs alsaciens ont cependant largement pressenti l'importance de l'environnement de la vigne sur la qualité des vins. Des efforts sont réalisés pour tenter d'harmoniser de façon raisonnée l'interaction entre le milieu naturel et le matériel végétal dans la perspective de développer le caractère du cépage à travers l'expression fine du terroir et rendre plus inimitable encore la qualité et la typicité des vins produits en Alsace.

Il faut rappeler que le concept de "terroir" prend tout son sens face à la situation remarquable du vignoble alsacien doté de deux atouts majeurs, l'un climatique, l'autre géographique. L'Alsace jouit d'un climat à influences continentales marquées propice au fonctionnement de la plante, notamment en ce qui concerne les mécanismes de biosynthèse des constituants aromatiques d'origine variétale spécifiques des cépages aromatiques. Par ailleurs, ce vignoble implanté sur les contreforts de la fracture rhénane, est caractérisé par la forte diversité de ses situations écogéopédologiques qui contribuent à faire varier le potentiel aromatique des raisins et des vins.

Les travaux les plus importants concernant l'approche intégrée des terroirs, en relation avec l'originalité des vins, ont été effectués dans la Moyenne Vallée de la Loire (1,2). Après certaines adaptations méthodologiques, ils ont servi de base à un travail destiné à mettre en évidence les composantes naturelles des principaux terroirs alsaciens (3).

La présente étude consiste à montrer, au moyen de l'analyse sensorielle des vins associée à l'analyse physico-chimique de leurs composés d'arômes, la variation potentielle de la qualité organoleptique de 5 vins de gewurztraminer dont la seule différence réside dans l'origine des parcelles.

2 - MATERIELS ET METHODES

2-1 Les parcelles-terroir

L'influence sur le comportement de la vigne de certains facteurs, notamment pedo- et mésoclimatique est en cours d'étude dans plusieurs parcelles du vignoble alsacien (3). Dans la pratique, ces parcelles sont conduites de façon identique (système de conduite, traitements, taille etc...). Cinq d'entre elles, particulièrement représentatives, ont été sélectionnées en vue de l'étude des arômes des vins qui en sont issus. Elles présentent les caractéristiques suivantes :

- 1BRA : sol brun colluvial graveleux (0,9m) sur arène granitique de bas versant Sud (16%).
- 2BRA : sol d'érosion, graveleux superficiel (0,5m), sur granite à 2 micas peu altéré, de haut de versant Sud (32%).
- 3BRA : idem à 2BRA, de haut de versant Nord (16%).
- 1WIN : sol brun calcaire de plaine, provenant de limons éoliens, reposant à 1,1m sur alluvions grossières.
- 1NEU : sol brun lessivé caillouteux (0,7m de profondeur), provenant des alluvions de la Fecht.

2-2 Les vins

Les vins ont été élaborés par la cave expérimentale de la Station Vigne et Vin de Colmar à partir du cépage gewurztraminer (clone 457), du millésime 1990. Les 5 parcelles ont été vendangées à la main, et le même jour pour tenir compte du facteur précocité. Les raisins entiers ont été pressés sur pressoir pneumatique adapté à la vinification en blanc et les moûts ont été levurés à raison de 8 g/hl de levure ALS.

2-3 Mise en évidence des composés volatils aromatiques des vins par chromatographie en phase gazeuse (CPG) et spectrométrie de masse (SM)

Les constituants volatils aromatiques ont été isolés et concentrés classiquement par extraction liquide-liquide en continu par le fréon 11, en présence de 2 étalons internes (4). Chaque parcelle a été représentée par 3 bouteilles divisées en 2 parties, et analysées séparément.

La séparation des composés volatils par CPG haute résolution a été effectuée sur un chromatographe VARIAN 3400 équipé d'un injecteur split-splitless, d'un détecteur FID et d'une colonne capillaire en silice fondue (DBWAX 60m, 0,32 mm id., 1mm d'épaisseur de film, J&W Scientific Inc., Folsom, CA). L'analyse a été effectuée en mode "splitless" dans les conditions suivantes: gaz vecteur hélium, température de l'injecteur 220°C, temps de fermeture des vannes 20s, température du détecteur 250°C, programmation du four entre 50°C et 240 °C à raison de 2,5°C/mn. Les signaux chromatographiques ont été intégrés par le logiciel **Coconut^R** (P. Mielle et R. Almanza, INRA-LRSA Dijon) et les aires ont été standardisées par la méthode ISTD.

L'identification des constituants a été effectuée par couplage CPG-MS au moyen d'un chromatographe VARIAN 3300 couplé à un spectromètre de masse quadripolaire HP 5970 travaillant en mode impact électronique à 70 eV.

2-4 Analyse sensorielle

Les vins ont été évalués au cours d'une seule séance, par un jury de 20 dégustateurs spécialistes des vins d'Alsace. La structuration du jeu de données a été réalisée sur la base de 12 critères sensoriels suivant une échelle ordonnée de 1 à 5, en utilisant le système ULISIS. L'ordre de présentation des vins a été identique pour chaque dégustateur.

2-5 Analyse Factorielle Multiple

La différenciation des vins a été effectuée à l'aide d'une AFM (5) exécutée au moyen de la procédure AFMULT du logiciel ADDAD. Nous avons utilisé 3 groupes de variables qui sont les données sensorielles (fig. 3), les constituants volatils (tabl. 1) et certains de leurs rapports (tabl.2).

3 - RESULTATS ET DISCUSSIONS

Il apparaît tout d'abord que le rendement des parcelles (fig. 1) est 2 fois plus élevé chez 1WIN que chez le groupe statistiquement homogène constitué par 1NEU, 1BRA, 2BRA. L'acidité et la densité des moûts reflètent des différences importantes de maturité entre les parcelles, dans le cas du millésime 1990 dont l'une des caractéristiques est d'avoir été marqué par la sécheresse (fig. 2 et 3).

Les résultats de l'analyse sensorielle (fig. 4) montrent des écarts importants d'appréciations et de classements entre les échantillons, avec une nette préférence pour les vins de la parcelle 2BRA.

L'analyse par CPG-MS des extraits de vins a permis de comparer les proportions d'environ 200 constituants volatils libres (CVL) et d'identifier une centaine d'entre eux. La composition qualitative des extraits est pratiquement identique quelle que soit l'origine géographique des vins. L'étude quantitative montre (tabl.1)

que seuls une quarantaine d'entre eux présentent un coefficient de variation inter-parcelle compris entre 20 et 124%. Parmi eux, figure le groupe des alcools terpéniques, oxydes et polyols impliqué dans l'expression du caractère variétal des cépages aromatiques (6,7), et celui des phénols volatils dont l'incidence sur la typicité du gewurztraminer est encore discutée (8). Parmi les composés d'origine fermentaire, les esters des acides malique et glutarique présentent les coefficients de variation les plus élevés. Nous avons pour l'instant porté un intérêt secondaire au comportement des alcools aliphatiques, des lactones, des composés soufrés et du groupe des acétamides dont la contribution à la base aromatique des vins reste à élucider (9).

Les résultats de l'AFM (fig. 5) montrent que le 1^{er} axe représente 46,2% de l'inertie totale du nuage. Il oppose d'une part les critères sensoriels typicité gustative, ensemble, couleur, persistance, intensité et qualité gustative, les composés volatils Ed, Pa, Tg, Pb, Tf et les rapports (tab.II) Tg / T a, Pa / P b, Th / T j qui en font un axe de " **Complexité et Harmonie**" à, d'autre part, Eg, Eh, Lc, et aux rapports [T a / (T g + T f)].

Le 2^o axe représente 24,2 % de l'inertie. Il oppose d'une part, l'intensité olfactive et l'intensité gustative, Xa, Ti, Ta, Sc, Tk, Od, Oc, Tc, le rapport T a / X b qui expriment ensemble la notion de " **Puissance**", à d'autre part, la relation T f / X a.

Le plan 1-2 (fig. 6) qui contribue à l'inertie pour 70,4% permet de différencier 4 parcelles-terroirs. Le vin issu de la parcelle 2 BRA a été considéré comme le plus représentatif de l'expression du cépage GT en 1990 contrairement à 1WIN caractérisé par un manque de caractère et de maturité, la plus forte acidité et la plus faible teneur en phénols volatils. Le vin de la parcelle 3 BRA a été jugé intense, voire atypique des arômes du GT, probablement en relation avec la modification du rapport géraniol / linalol, et s'oppose à l'expression discrète de 1BRA.

Les vins des parcelles 1BRA et 2BRA présentent la particularité de s'opposer au niveau sensoriel, sans vraiment se distinguer sur l'axe de la " **Complexité**" pour ce qui est de la composition aromatique. Les vins de 2BRA présentent en effet une augmentation des terpénols majeurs d'un facteur de 2,5. Bien que ce groupe représente moins de 2 % de l'ensemble des composés étudiés, il est susceptible de modifier l'expression du cépage en raison de ses faibles seuils de perceptions.

Le vin de la parcelle 1NEU apparaît sur l'axe 3 (13,7% de l'inertie) caractérisé par les rapports T b / T d, X b / X c, T a / X c, ainsi que par les composés Oa, et Ob. Cette parcelle a donné les vins les plus riches en cis-3-hexen-1ol et les plus dépourvus en oxyde pyranique du linalol, tous deux considérés plutôt indésirables dans leur contribution à l'arôme.

Par ailleurs, une analyse de variance hiérarchisée (Dagnélie, 1975) a été effectuée dans le but d'observer l'apparition d'effets "bouteilles" sur la composition des extraits. Nous avons admis la présence de cet effet au seuil de 0,5% pour 1 critère analytique sur 4. Il apparaît que la parcelle-terroir 1WIN est la plus touchée par ce phénomène, insignifiant chez 1NEU. Cependant l'effet "bouteille" est suffisamment limité (sauf pour la variable Sa) et ne suffit pas à masquer l'effet terroir.

4 - CONCLUSION

Cette étude a permis de mettre en évidence, pour un millésime donné, certaines différences de fonctionnement entre les 5 parcelles, concernant notamment l'alimentation hydrique et les rendements. Les résultats de l'AFM ont permis de différencier les vins obtenus, et de projeter celui de la parcelle granitique 2BRA sur l'axe "Complexité et Harmonie", alors que les vins de 3BRA, les plus riches en terpénols sont caractérisés par la "Puissance" au détriment de l'harmonie. Il apparaît en effet, de fortes corrélations positives entre la puissance aromatique et l'accumulation des terpénoïdes, alors que la complexité et l'harmonie sont mieux associées aux rapports d'équilibre entre ces composés. La parcelle sur limon 1WIN, dotée d'une bonne réserve hydrique utile, a été nettement plus productive et la moins expressive. Son vin reflète, en outre, une moindre stabilité en bouteille. Celui de la parcelle 1BRA, détient le rapport sucre / acidité le plus élevé et présente la particularité de s'apparenter à 1WIN par son insuffisance en terpénols, et à 2BRA et 3BRA par son rendement. Enfin, 1NEU, fortement affectée en 1990 par un important stress hydrique avant véraison, n'est pas caractérisée par les notions définies sur le plan 1-2 et se distingue des autres parcelles du fait des valeurs médianes affectant la plupart des variables constitutives des 2 premiers axes. Par ailleurs, 1NEU et 1BRA, gustativement peu éloignées, ont en commun la plus faible acidité et la plus grande quantité de phénols volatils.

L'issu de ce travail montre de manière objective, et pour la première fois dans le vignoble alsacien, la constatation d'un effet terroir associé au potentiel aromatique des vins du millésime 1990. Ce résultat ouvre la voie à une étude prédictive à partir d'un plus grand nombre d'individus et d'années.

5 - REFERENCES

- 1- 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
- 2- ASSELIN C., MORLAT R., SALETTE, J. (1996). Déterminisme de l'effet terroir et gestion oenologique en Val de Loire. Application aux vins rouges de Cabernet Franc et aux vins blancs moelleux de Chenin. *Revue Française d'Oenologie*, 156, 14-20.
- 3- LEBON E., DUMAS V., METTAUER H., MORLAT R. (1993). Caractérisation intégrée du vignoble alsacien : aspects méthodologiques et application à l'étude des composantes naturelles des principaux terroirs. *Journal International des Sciences de la Vigne et du Vin*, 27(4), 235-253.
- 4-RAPP A., HASTRICH H., ENGEL L. (1976). Gaschromatographische Untersuchungen über die Aromastoffe von Weinbeeren. I. Anreicherung und kapillarchromatographische Auftrennung. *Vitis*, 15(1), 29-36.
- 5- ESCOPIER Brigitte, PAGES, J. (1988). *Analyse factorielle simple et multiple. Objectifs, méthodes et interprétations*. Dunod.
- 6-VERSINI G., DALLA SERRA A., SCIENZA A., BARCHETTI, P. (1990). Particolarità compositiva dell'uva e del vino Traminer aromatico. In A. a. d. P. A. d. B.-A. Adige (Ed.), *Symposium "Gewürztraminer , Traminer aromatico"*, (pp. 59-71). 18 mai 1990, Bolzano
- 7- SCHAEFFER A., DIRNINGER Nicole, BOULARD G., JAEGLI N. (1990). Diefferenzierung zwischen Traminer und Gewürztraminer. In A. a. d. P. A. d. B.-A. Adige (Ed.). *Symposium Gewürztraminer Traminer aromatico*, (pp. 16-20), 18 mai 1990, Bolzano
- 8- VERSINI G. (1985). Sull'aroma del vino "Traminer aromatico" o "Gewurztraminer" L'interessante e originale apporto organolettico del 4-vinilguaiacolo rispetto alla componente terpenica. Valutazione statistica e prime considerazioni tecnologiche. *VigneVini*(1/2), 57-65.
- 9-RAPP A., GUNTERT M., RIETH W. (1985). Einfluß der Maichesstandzeit auf die Aromastoffzusammensetzung des Traubenmostes und Weines. *Deutsche Lebensmittel-Rundschau*, 81(3), 69-72.

Composés volatils	abrv.	Parcelles									
		1 BRA		2BRA		3BRA		1WIN		1 NEU	
		(a)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)	(b)	(c)
ethyl lactate	Ea	189,7	6	285,1	17	249,7	22	694,4	20	335,5	14
3-hydroxy ethylbutyrate	Eb	15,5	4	14,8	13	18,7	9	12,4	9	20,3	8
diethyl succinate	Ec	259,1	6	202,7	7	170,7	8	270,6	16	171,2	12
1,3 propanediol monoacetate	Ed	8,5	24	10,8	7	6,4	15	3,2	3	7,2	26
4-hydroxy ethylbutyrate	Ee	112,5	21	137,6	8	79,8	13	16,2	7	37,4	24
2-phenylethyl acetate	Ef	79,3	4	56,2	8	73,9	8	31,1	6	80,9	6
diethyl malate	Eg	17,6	8	32,7	14	54,0	13	237,0	19	30,0	4
diethyl-2-hydroxypentandioate	Eh	8,3	3	16,3	19	24,3	12	96,0	19	18,6	4
nerol oxide	Xa	1,2	6	3,6	5	4,6	5	1,0	2	1,5	7
cis-furanlinalool oxide	Xb	1,1	9	1,8	3	2,9	2	2,3	2	2,0	6
trans-pyran linalool oxide	Xc	1,1	24	1,3	7	3,5	15	3,1	3	0,4	26
linalool	Ta	10,1	11	24,3	4	38,7	5	14,0	4	21,7	8
cis-hotrienol	Tb	1,5	7	1,9	5	3,5	15	3,8	8	1,3	8
alfa-terpinéol	Tc	2,9	7	7,0	6	12,1	5	8,4	12	6,6	11
trans-hotrienol	Td	2,5	5	3,2	5	5,1	8	4,6	9	1,3	12
citronellol	Te	7,6	5	7,7	3	8,7	7	3,2	6	3,9	5
nerol	Tf	5,5	9	14,4	5	11,7	7	1,9	12	7,2	7
geraniol	Tg	23,2	8	72,7	5	57,8	7	6,8	4	43,3	3
diendiol - 1	Th	4,8	23	7,3	9	7,8	9	3,5	7	2,9	38
hydroxylinalool	Ti	0,3	14	0,9	24	1,1	11	0,9	21	0,5	14
diendiol - 2	Tj	0,7	19	0,6	15	2,1	9	1,5	14	0,4	29
hydroxycitronellol	Tk	1,2	28	2,4	30	2,8	6	1,2	14	1,2	19
farnesol	Tn	3,0	5	1,6	26	1,1	19	0,6	21	1,2	17
cis-3-hexen-1-ol	Oa	15,7	3	16,8	13	15,6	20	23,5	13	33,2	7
trans-3-hexen-1-ol	Ob	2,6	7	5,8	15	7,5	18	6,8	13	7,6	8
trans-2-hexen-1-ol	Oc	0,7	4	1,8	10	1,8	23	0,8	8	1,3	7
benzene methanol	Od	22,0	10	52,6	4	45,0	8	21,0	12	25,7	6
2-phenylethanol	Oe	6498,3	6	3168,3	3	5143,4	6	2958,3	5	6053,1	3
benzaldehyde	Ha	5,5	4	19,0	13	22,4	9	2,6	9	12,9	8
2-methyl-thiolan-3-on	Sa	2,1	11	3,1	4	3,4	37	3,4	11	2,5	11
1-propanol-3-(methylthio)	Sb	27,6	20	20,9	9	31,1	13	12,1	6	30,1	16
1-propanol-3-(ethylthio)	Sc	2,0	9	2,8	7	2,7	9	2,6	7	2,2	8
gamma-butyrolactone	La	28,7	16	47,6	25	34,1	22	30,9	24	28,0	23
gamma-hexalactone	Lb	0,5	10	0,9	6	0,7	6	1,0	1	0,5	8
4-ethoxycarbonyl-butanolactone	Lc	23,0	6	35,6	16	44,7	8	81,5	11	33,8	11
N-(2-methylbutyl) acetamide	Na	0,9	19	0,9	46	7,6	9	4,4	15	2,2	28
N-(3-methylbutyl) acetamide	Nb	41,5	17	19,8	11	293,8	10	77,0	11	97,9	22
N-(2-phenylethyl) acetamide	Nc	2,6	22	2,5	34	16,2	21	3,8	55	3,6	33
4-vinyl guaiacol	Pa	71,5	7	64,7	2	26,7	17	6,7	8	79,6	8
4-vinylphenol	Pb	30,7	7	23,7	9	21,0	15	7,2	9	28,2	10

Tableau 1: comparaison de la richesse aromatique de vins de gewurztraminer issus de différentes parcelles-terroirs (exprimée en valeurs relatives)

(a): moyenne de 6 analyses; (b):moyenne de 4 analyses; (c) coefficient de variation pour la parcelle.

Rapports		1BRA	2BRA	3BRA	1WIN	1NEU
geraniol / linalol	Tg / Ta	2,3	3,0	1,5	0,5	2,0
linalol / geraniol+nerol	Ta / (Tg+Tf)	0,4	0,3	0,6	1,6	0,4
vinyl guaiacol / vinyl phenol	Pa / Pb	2,3	2,7	1,3	0,9	2,8
diendiol-1 / diendiol-2	Th / Tj	7,0	11,3	3,7	2,4	7,7
nerol / nerol oxid	Tf / Xa	4,4	4,1	2,5	2,0	4,9
linalool /trsfuranlinox	Ta / Xb	9,4	13,8	13,4	6,0	11,0
cis-hotrienol /trans-hotrienol	Tb / Td	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0
trsfuranlinox / cispyranlinox	Xb / Xc	1,0	1,3	0,8	0,7	5,0
linalool /cispyranlinox	Ta / Xc	9,3	18,5	11,0	4,5	54,8
geraniol / nerol	Tg / Tf	4,2	5,0	5,0	3,5	6,0
linalool/ Σ furlinox+pyrlinox	Ta / Xb+Xc	4,7	7,9	6,0	2,6	9,2

Tableau 2 : comparaison des principaux rapports des composés volatils de vins de gewurztraminer issus de 5 parcelles différentes

en Kg / m²

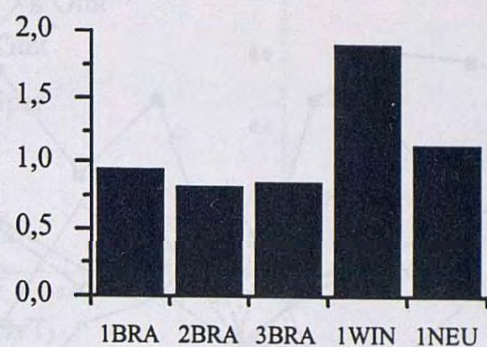


Figure 1. Rendements des parcelles

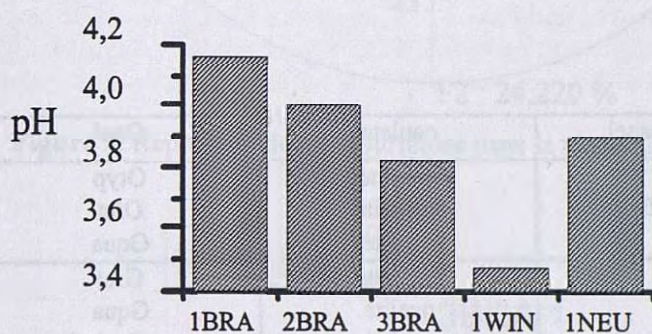


Figure 2. pH des moûts

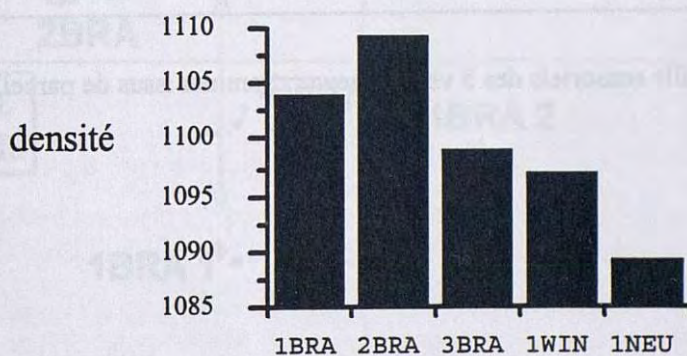
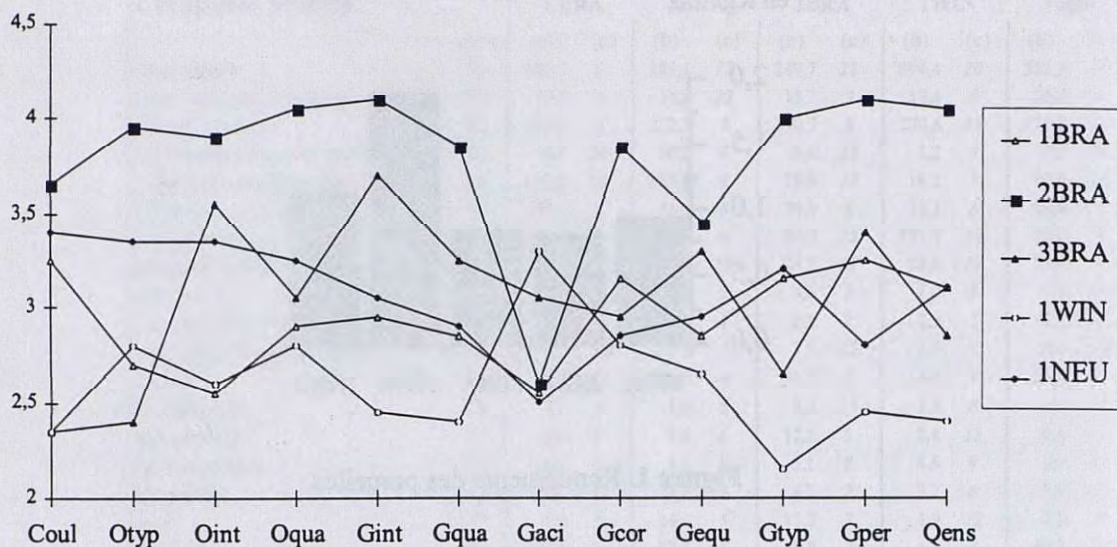


Figure 3. Densité des moûts



visuel	couleur	Coul
olfactif	typicité	Otyp
	intensité	Oint
	qualité	Oqua
gustatif	intensité	Gint
	qualité	Gqua
	acidité	Gaci
	corps	Gcor
	équilibre	Gequ
	typicité	Gtyp
	persistance	Gper
	qualité d'ensemble	Qens

Figure 4. Profils sensoriels des 5 vins de gewürztraminer issus de parcelles différentes.

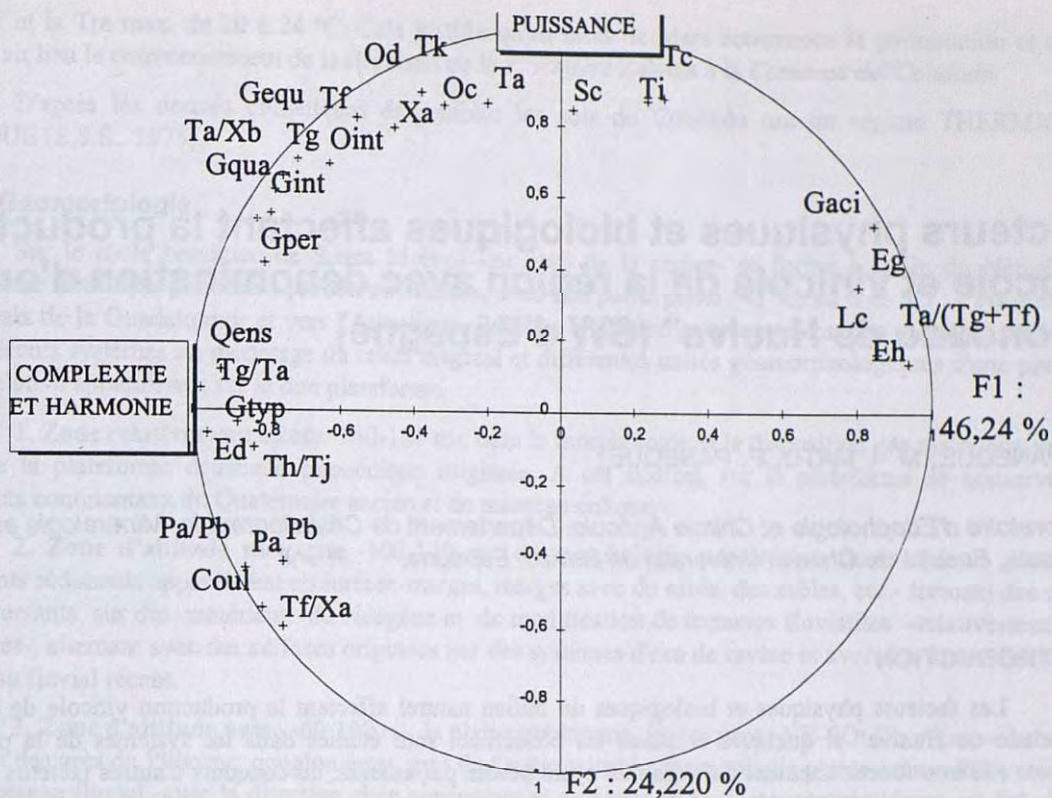


Figure 5. Représentation des variables dans le plan 1-2 de l'A.F.M.

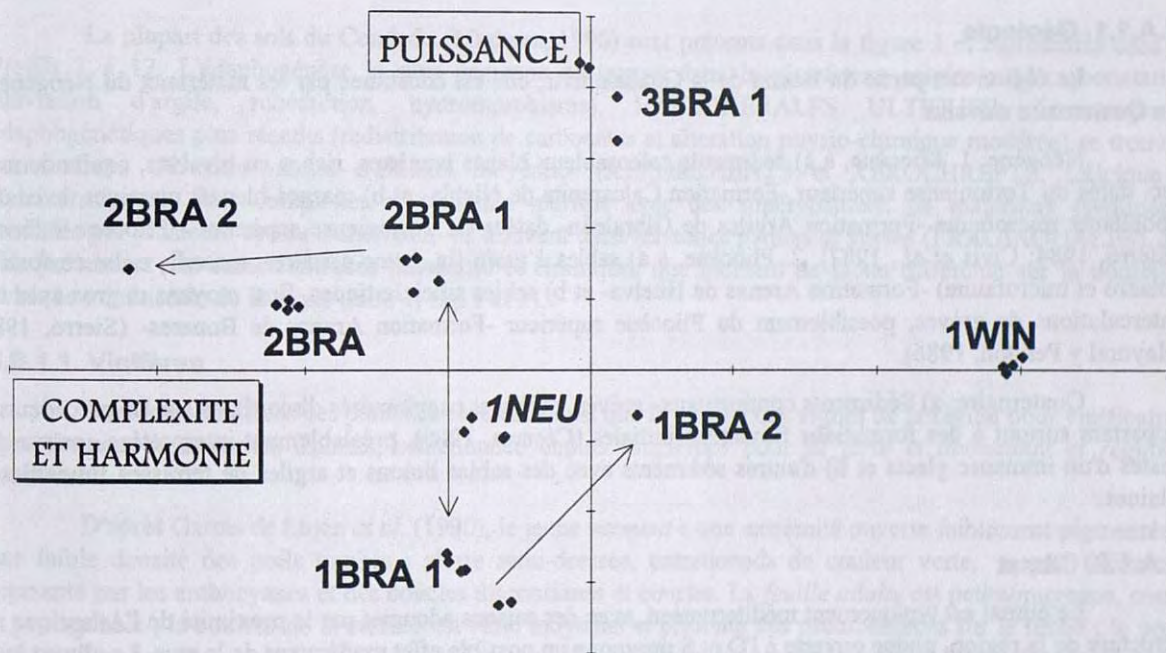


Figure 6. Différenciation des vins à partir des analyses sensorielle et physico-chimiques sur le plan 1-2

1BRA, 2BRA, 3BRA, 1WIN : représentation des centres de gravité des parcelles

1BRA1, 2BRA1 : représentation du groupe "composés volatils" des parcelles correspondantes

1BRA2, 2BRA2 : représentation du groupe "critères sensoriels" des parcelles correspondantes