

**ZONAGE VITIVINICOLE DE LA PROVINCE DE MENDOZA,
ARGENTINE. ETUDE DE LA PREMIERE ZONE : DEPARTEMENT DE
LUJAN DE CUYO. AVANCEE DES TRAVAUX ANNEE 2002**

**VITICULTURAL ZONING OF THE COUNTRY OF MENDOZA,
ARGENTINA. STUDY OF THE FIRST ZONE : DEPARTMENT OF
LUJÁN DE CUYO. STATEMENT OF THE STUDY YEAR 2002**

A. VIGIL¹, M. GRASSIN¹, H. OJEDA¹, C. CATANIA¹, H. VILA¹, R. DEL MONTE¹, J.
ZULUAGA²

Mots clés : zonage, sol, climat, eau, potentialité vitivinicole, typicité.

Key words : zone, soil, climate, water, viticulture potential, typicity

RESUME

La région viticole de Mendoza est la principale zone vitivinicole d'Argentine qui se compose de 3 oasis (Nord, Valle de Uco, Sud). La première zone vitivinicole, située dans l'oasis Nord, est composée par les départements de Luján de Cuyo et Maipú. C'est la zone de production la plus ancienne et la plus reconnue pour la qualité de sa production. Ce travail se porte plus particulièrement sur le département de Luján de Cuyo qui constitue le lieu traditionnel de production du Malbec argentin. Ce travail propose de caractériser les terroirs et de mettre en avant leurs typicités.

Le croisement des informations climatiques et des analyses des sols est à l'origine d'un zonage agro-écologique réalisé antérieurement, ces zones seront précisées dans cette étude et seront définies comme des Unités Terroirs de Base (UTB). La mise en place d'un réseau de 14 parcelles d'observation composées de la même variété de référence le Malbec, permet l'étude du potentiel vitivinicole de cette zone.

A la suite d'une première année d'étude, les zones homogènes ont pu être précisées et caractérisées du point de vue du comportement de la plante et de la typicité des vins. Ce travail sera poursuivi dans les années à venir pour confirmer les résultats et donner des réponses aux producteurs.

ABSTRACT

Mendoza is the most important wine producing province of Argentina. It is composed of three oases (Oasis Norte, Oasis Valle de Uco, Oasis Sur). The main wine producing zone is located in the "North Oasis" and is composed of the departments of Luján de Cuyo and Maipú. It is the oldest and the most well known zone for its quality of produce. This study focuses on the department of Luján, which is the traditional vine growing production area for the Argentine Malbec variety. The aim of this study is to characterise the different "terroirs" and to point out their typicalities.

¹ INTA Estación Experimental Agropecuario (EEA) Mendoza, Chacras de Coria, Mendoza, Argentina.

² Instituto Nacional del Agua (INA), Ave Belgrano, Capital, Mendoza, Argentina

The interaction between climatic information and soil analysis had allowed to realise a agronomic and ecological zonation in a previous work. The zones which had been defined will be precise in this study and will constitute the "Basic Units of Terroir" (UTB). Within these units a net of fourteen vineyards were elected. All of them present the same reference variety : Malbec, in order to study the viticulture capacity of this zone.

Homogeneous zones have yet been located and characterised according to the plant behaviour and the typicity of wines. Further studies are foreseen, so that the results can be verified and can help the producers.

INTRODUCTION

L'Argentine avec une superficie viticole de 208 000 ha et une production de 16 millions d'hectolitres est le premiers pays producteur d'Amérique du Sud. Plus de 90% de sa production est concentré dans l'ouest du pays, dans les provinces de Mendoza et San Juan sur les contreforts de la Cordillère des Andes.

Certaines zones viticoles sont reconnues par leur qualité et leur histoire, c'est la cas de la première zone vitivinicole, située dans l'oasis Nord de Mendoza et composée par les départements de Luján de Cuyo et Maipú. Plus particulièrement le département de Luján de Cuyo se caractérise par la production de vins variétaux de qualité et constitue le lieu traditionnel de production du Malbec argentin. Il y a quelques années a été créée par les producteurs et industriels une Appellation d'Origine Luján de Cuyo qui établit certaines normes pour maintenir, améliorer et promouvoir la qualité des vins élaborés. Par ses inégalables composantes écologiques, cette zone de Luján de Cuyo possède une gamme de terroirs et de typicités qui doivent permettre de solidifier ce concept d'Appellation et diversifier la production suivant ces terroirs (CATANIA, 1995).

Dans le pays, il existe des travaux importants de zonage viticole comme celui de ZULUAGA et col. (1971). Ce travail réalisé à l'échelle du pays à partir d'indices bioclimatiques a permis de définir des grandes zones à vocation viticole et entre elles furent recherchées celles possédant une réserve en eau pour l'irrigation : Cafayate (Salta), Chilecito (La Rioja), San Juan, Mendoza et El Alto Valle de Río Negro. Le travail réalisé à EEA Luján de l'INTA Mendoza par R. HUDSON, M L. GONZALEZ et D. FONTAGNOL. (1999), sur le Zonage Agricole du Département de Luján de Cuyo (Mendoza) divise en 7 zones agro-écologiques le département. L'étude menée à San Juan par l'INTA et l'Université Nationale de Cuyo par GRASSIN (2000) sur les zones viticoles de la province de San Juan (Mendoza) a permis de valider les variables à prendre en compte pour initier un travail de zonage vitivinicole dans la région de Cuyo (Mendoza, San Juan, San Luis et la Rioja).

L'INRA d'Angers par l'intermédiaire du R. MORLAT, depuis 25 ans, a développé un travail sur la caractérisation des terroirs viticoles de la région d'Anjou et Saumur (Val de Loire). Il utilise une méthodologie intégrée d'étude des terroirs au travers du climat, du sol et du paysage définissant les Unités de Terroirs de Base (UTB) (MORLAT, 1989, 1996). Chacune de ces Unités possède un potentiel viticole et oenologique caractéristique. La thèse de TONIETTO (1999) sur la géo-viticulture mondiale permet l'intégration d'indices bioclimatiques pour expliquer les particularités climatiques et écologiques de chacune des zones de production.

Ce travail propose la caractérisation des principaux terroirs rencontrés dans le département de Luján de Cuyo afin de mettre en avant leurs typicités et donner aux producteurs de cette même zone des outils pour la gestion de leur production vitivinicole.

MATERIEL ET METHODES

La zone d'étude

Le département de Luján de Cuyo se situe au nord de la province de Mendoza et occupe un territoire de 4847 km² sur les contreforts alluvionnaires de la Cordillère des Andes (33° de latitude sud et 68° de longitude ouest). Au pied s'étend la zone cultivée formée d'une grande oasis de 35 000 ha irriguée par les eaux de la rivière Mendoza qui trouve son origine dans la Cordillère. Cette zone se trouve à une altitude variant de 800 à 1100 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le département se décompose de manière administrative en 10 districts : La Puntilla, Carrodilla, Chacras de Corias, Mayor Drumond, Ciudad, Vistalba et La Compuertas au nord de la rivière Mendoza et les districts de Pedriel, Agrelo et Ugarteche au sud de celle-ci.

Facteurs Naturels

Il est utilisé comme point de départ du travail, l'étude réalisée à l'EEA Luján INTA Mendoza par R. HUDSON, M L. GONZALEZ et D. FONTAGNOL. (1999) sur le zonage agricole du département Luján de Cuyo (Mendoza). Ce travail est complété par une étude plus détaillée et actualisée des sols, du climat et de la réserve hydrique pour permettre de déterminer les UTB correspondantes.

Au niveau des sols, il est réalisée une étude à partir des informations obtenues par le laboratoire des sols de l'EEA Mendoza de l'INTA par des sondages et des profils dans les zones préalablement définies par les résultats de travaux antérieurs. Les variables prises en compte sont principalement : la texture (VS), la conductivité électrique (CEA), le sodium interchangeable (RAS), le pH et la matière organique, la capacité d'échange cationique (CEC). Toutes ces informations permettent de générer une carte des sols actualisée de la zone étudiée.

Au niveau climatique, a été réalisée une compilation des informations recueillies par l'Office de Météorologie Nationale et par les caves présentes dans la zone d'étude. Les paramètres de caractérisations climatiques regroupent principalement ceux définis par TONIETTO (1999) dans son étude de la géo-viticulture mondiale, c'est à dire, l'indice de HUGLIN, l'indice de fraîcheur des nuits défini comme la moyenne des températures du mois avant vendanges et l'indice de sécheresse qui se définit à partir du bilan hydrique de RIOU. Chacun de ces indices est calculé de manière précise en prenant le cycle de la variété dans la zone et les données de sols analysés dans le cas du bilan hydrique.

Les informations de la composante hydrique proviennent directement de l'Institut National de l'Eau qui a réalisé en 2001 une actualisation des données hydriques de notre zone d'étude. Les paramètres de qualité de l'eau considérés sont le pH et la conductivité électrique principalement.

La superposition de ces différents facteurs permet de définir des Unités Agro-écologiques de comportement homogène qui correspondent au concept défini par MORLAT (1989) d'Unités Terroirs de Base.

Réseaux de parcelles d'observation

Afin de mesurer et d'apprécier la réponse de la vigne, la qualité des raisins produits et la typicité des vins dans chaque UTB identifiée, un réseau de parcelles d'observation a été mis en place dans les zones retenues. Les parcelles sont choisies en fonction de leur mode de conduite viticole, du système d'irrigation et de la variété. Le département de Luján de Cuyo est reconnu pour ses vins variétaux Malbec, c'est pourquoi cette variété a été sélectionnée comme variété de référence. De plus, elle est la plus représentative dans la zone d'étude. Ceci permet de mettre en place le concept des Unités de Terroir Viticole (UTV) définie par CARBONNEAU (1996) comme l'interaction d'une variété dans une UTB.

Les parcelles sont conduites en espalier bas, âgées de plus de 10 ans et comportent un système d'irrigation traditionnel par gravité. Elles se situent dans des vignobles privés, et bénéficient du contrôle du facteur eau. Le nombre de bourgeons à la taille est identique sur toutes les parcelles.

Il est réalisé également une enquête chez chaque viticulteur pour évaluer les antécédents et les techniques culturales employées. L'enquête inclut des informations sur la nature des sols, le climat et la qualité de l'eau de l'exploitation, ainsi que sur la conduite viticole et l'irrigation. Les résultats de cette enquête vont permettre de préciser l'analyse des résultats de l'étude et de prendre en compte des variables difficilement contrôlées comme l'irrigation.

Facteurs Viticoles

Le potentiel viticole de chaque UTV a été étudié à partir du suivi du comportement de la plante et de la qualité des raisins. Les facteurs étudiés au niveau de la plante sont la superficie foliaire exposée par la méthode de la SFE (CARBONNEAU, 1996), les stades phénologiques pour apprécier la précocité et la production (nombre de grappes/plante et poids des grappes). Des analyses chimiques et physiques telles que les sucres, l'acidité, le pH, la teneur en anthocyanes, en polyphénols totaux (IPT), le poids de 200 baies, le volume de 200 baies ont été réalisées pour connaître l'évolution de la maturité et de la qualité des raisins. Les analyses de bases sont effectuées selon le protocole de l'O.I.V. et les analyses d'anthocyanes et IPT ont été réalisées à partir du protocole de l'URVV de l'INRA d'Angers (RIOU, 1996).

Facteurs Œnologiques

Le potentiel œnologique de chaque UTV est estimé par analyses chimiques et sensorielles des vins issus de la vinification des raisins des parcelles du réseau. Ces vinifications sont standardisées suivant le même protocole d'élaboration avec une récolte de 100 kg de raisins en caisses de 20 kg à une maturité voisine de 23 degrés. Une analyse chimique est effectuée après l'élaboration des vins sur les paramètres suivants : pH, alcool, acidité, anthocyanes, tanins et IPT. L'analyse sensorielle des vins est réalisée par un jury d'expert pour définir le profil des vins et leur typicité suivant une fiche de dégustation standard de description.

Traitements statistiques

Les résultats obtenus sont intégrés à un Système d'Information Géographique Arc View et sont analysés de manière statistique à travers des analyses de la variance et des analyses multivariées de type analyse en composantes principales (ACP).

RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse en composantes principales (ACP) est réalisée sur l'ensemble des UTV, pour les variables : climat, qualité de l'eau, sol, plante et qualité des raisins. Les variables descriptives du vin ne sont pas incluses dans l'ACP et le potentiel oenologique n'est donc pas étudié. Les vins ne sont pas encore terminés.

Cette ACP (figure 1) montre une association entre les variables de réponse de la plante et les variables explicatives (qualité de l'eau, climat et sol). Cette association est modérée et s'exprime sur les deux premières composantes qui expliquent 68% de la variabilité de l'échantillon. Cette valeur s'explique par le fait qu'il existe un facteur humain attribué principalement à la conduite de l'irrigation. Ce facteur est estimé par des mesures de potentiel hydrique de la plante et pris en compte dans l'interprétation.

Sur la figure 1, nous constatons que les UTV se regroupent bien entre elles, à l'exception des UTV D, C et G qui forment deux groupes séparés. Le groupe I est formé par les UTV D2, G1 et G2. Le groupe II est formé par les UTV C1 et D1. Les autres groupes III, IV, V et VI sont formés respectivement par les UTV B, E, F et A.

L'analyse du poids des variables de l'ACP montre que la composante principale 1 (CP1) exprime un gradient d'altitude, couleur, surface spécifique de la baie et CEC qui s'associent négativement à la salinité, la profondeur de sol et la quantité de grappes par plante. Sur la composante 2 (CP2), il s'exprime un gradient de texture et de qualité de l'eau d'irrigation associées négativement à la teneur en sucres des baies.

L'explication et l'interprétation de l'ACP se trouve dans le tableau 1. Dans le tableau 2, il est présenté la synthèse des résultats et le potentiel qualitatif viticole des UTV.

Le positionnement géographique des groupes d'UTV et des parcelles d'observation est représenté dans la figure 2.

CONCLUSION

Dans cette première partie de l'étude initiée sur la saison 2001-2002, des résultats partiels sont seulement disponibles mais ceux-ci permettent d'observer un comportement différent de la plante selon l'UTV auquel elle se rapporte. Ces résultats seront corrélés aux variables de sols, climats et eaux des UTB pour mettre en évidence les interactions de ces facteurs avec le potentiel viticole. Ainsi, cette étude montre les prémices dans ce département de Luján de l'existence d'UTB et UTV qui comportent une variabilité de potentiel vitivinicole qui vont permettre aux producteurs de différencier leur productions et d'adapter leur conduite de la vigne.

BIBLIOGRAPHIE

- CARBONNEAU A, 1996. Interaction « terroir x vigne » : facteurs de maîtrise de micro-environnement et de la physiologie de la plante en rapport avec le niveau de maturité et les éléments de typicité. *1^{er} Colloque International : les terroirs viticoles, 17-19 juillet 1996, Angers.*
- CATANIA CD, AVAGNINA DEL MONTE S, 1992. Bases técnicas para la tipificación de vinos por su origen en el departamento de Lujan de Cuyo en vista a una Denominación de Origen, *Bull. CIDEAO*, n°13.

GRASSIN (M.), 2000. - Contribution à la mise en place d'une méthodologie d'étude du zonage viticole adaptée aux particularités locales de la région de Cuyo, Argentine. *Mémoire d'Ingénieur en Agriculture de l'Ecole Supérieure d'Agriculture d'Angers (France)*.

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 d'Etat soutenue à Bordeaux II le 18/12/1989. France*

MORLAT (R.), 1996. - Eléments importants d'une méthodologie de caractérisation des facteurs naturels du terroir, en relation avec la réponse de la vigne à travers le vin. *Colloque International sur les terroirs viticoles, 17-15 juillet, Angers.France*

R. HUDSON, M L. GONZALEZ Y D. FONTAGNOL. 1999, Zonage Agricole du Département de Luján de Cuyo (Mendoza), *Bull OIV 789*

RIOU (C.), ASSELIN (C.), 1996. - Potentiel polyphénolique disponible du raisin. *Progrès agricole et viticole, n°18, 113.*

TONIETTO (J.), 1999, - Les macroclimats viticoles mondiaux et l'influence du mésoclimat sur la typicité de la Syrah et du Muscat de Hambourg dans le sud de la France. *Thèse de doctorat ENSAM.*

ZULUAGA P, ZULUAGA E, LUMELLI S, DELAIGLESIA F. 1971. Ecologia de la vid en la Republica Argentina, *UNC, FAC : 61-100, MZA.*

Figure 1

Graphique des UTV dans l'ACP de l'étude de Luján de Cuyo

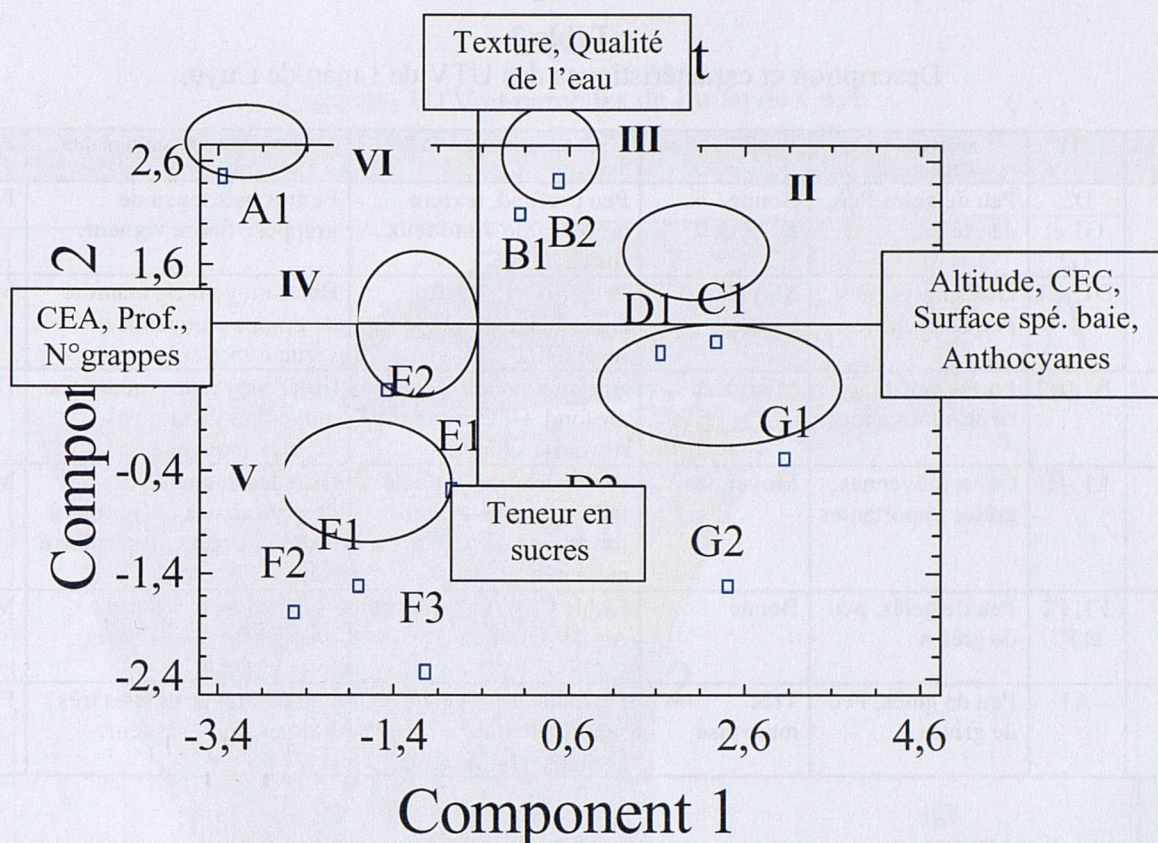


Table 1

Explication et interprétation des résultats de l'ACP, axes 1 et 2 (CP1 et CP2)

Groupe UTV	Parcelles	CP1	CP2
I	D2, G1 et G2	Basse : salinité, profondeur et nombre de grappe. Haute : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Haute : Teneur en sucres Basse : eau, VS
II	D1, C1	Basse : salinité, profondeur et nombre de grappe. Haute : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Moyenne : Teneur en sucres Moyenne : eau, VS
III	B1, B2	Moyenne : salinité, profondeur et nombre de grappe. Moyenne : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Haute : VS, eau. Basse teneur en sucres
IV	E1, E2	Moyenne : salinité, profondeur et nombre de grappe. Moyenne : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Moyenne : Teneur en sucres Moyenne : eau, VS
V	F1, F2 et F3	Haute : salinité, profondeur et nombre de grappe. Basse : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Haute : Teneur en sucres Basse : eau, VS
VI	A1	Haute : salinité, profondeur et nombre de grappe. Basse : altitude, CEC, Surface spécifique de la baie et anthocyanes.	Haute : VS, eau. Basse teneur en sucres

Table 2
Description et caractéristiques des UTV de Luján de Cuyo.

Groupe de Zonage	UTV	Caractéristiques Climatiques	Qualité de l'eau	Caractéristiques du Sol	Comportement de la planta	Potentiel qualitatif viticole
I	D2, G1 et G2	Peu de gelés Peu de grêles.	Bonne	Peu profond, texture argilo-sablo-limoneux, forte CEC.	Petites baies, peu de grappes, faible vigueur.	Fort
II	D1, C1	Gelés moyennes, Peu de grêles.	Moyenne à bonne	Peu profond, texture argilo-sablo-limoneuse, forte CEC.	Baies moyennes, quantité de grappes moyennes, vigueur moyenne.	Moyen - Fort
III	B1, B2	Fortes gelés, Grêles moyennes.	Mauvaise	Argilo-limoneux, peu profond, CEC moyenne, risque de salinité.	Baies moyennes, quantités moyennes de grappes, vigueur moyenne.	Faible
IV	E1, E2	Gelés moyennes, grêles importantes	Moyenne	Profondeur moyenne à faible, texture argililo-limoneuse, CEC moyenne.	Grandes quantités de grappes, baies moyennes à grosses, vigueur moyenne à forte.	Moyen
V	F1, F2 et F3	Peu de gelés, peu de grêles.	Bonne	Faible CEC, sol profond, Argilo-limoneux	Grandes quantités de grappes, grosses baies, forte vigueur.	Moyen - faible
VI	A1	Peu de gelés, Peu de grêles.	Très mauvaise	Profondeur moyenne, salinité, texture argileuse, faible CEC.	Peu de grappes, baies très grosses, forte vigueur.	Faible

Figure 2

Carte des UTV et parcelles de Luján de Cuyo

