

Autour des vins tropicaux au huitième parallèle de l'Hémisphère Sud, Nord-Est du Brésil

Giuliano Elias Pereira

La vitiviniculture traditionnelle a commencé il y a bien longtemps dans des régions localisées en zones tempérées c'est pourquoi le vin peut être considéré comme un messenger du temps et des cultures au fil des siècles, ce qui permet de lier les civilisations. Cette activité a une importance socio-économique très forte aujourd'hui pour de nombreux pays, tandis que la mondialisation des marchés depuis la fin du vingtième siècle exige que les entreprises résistent à la concurrence des marchés. Il existe deux types de vins sur les marchés, ceux appelés vins commerciaux, d'un côté, plutôt boisés, et les vins de terroirs, d'autre part, qui valorisent la finesse, la fraîcheur et le potentiel de vieillissement, issus d'un raisin particulièrement mûr. Le mot terroir est un symbole d'authenticité qui représente actuellement beaucoup plus que la description des qualités trouvées dans une bouteille de vin. Selon les différents climats, les différents sols et l'intervention de l'homme, il traduit l'ensemble des sensations en liant le vin avec la culture, le peuple, la gastronomie et le tourisme, associés aux paysages trouvés aux alentours des vignobles dans les différents pays vitivinicoles.

La vitiviniculture tempérée au Brésil est exploitée depuis plus d'un siècle, principalement dans le Sud du pays, elle est due à l'immigration des européens, venus principalement de l'Italie et de l'Allemagne. Ces régions sont toujours en production, principalement avec des cépages *Vitis labrusca*, ce qui représente environ 85% des vignobles et des vins brésiliens.

Depuis une vingtaine d'années, une nouvelle vitiviniculture se développe dans une zone tropicale semi-aride localisée entre les 8° et 9° parallèles de l'hémisphère Sud, au Nord-Est du Brésil. Cette région, la Vallée du fleuve São Francisco – celui-ci étant connu aussi comme le fleuve de l'intégration nationale, car il coupe plusieurs états brésiliens, du Minas Gerais au sud-ouest jusqu'à l'Atlantique sur la côte de l'état de Sergipe au nord-est – est de plus en plus connue, avec une qualité et une typicité des vins qui s'améliorent au fur et à mesure que les recherches des

entreprises publiques et privées avancent, afin de trouver des nouvelles technologies qui permettent de valoriser les produits issus du terroir de la région.

La vitiviniculture tempérée

Dans la première illustration, on peut voir les zones mondiales traditionnelles de production de vin, celles localisées dans l'hémisphère nord, entre les parallèles 30-45°, où sont les régions vitivinicoles de la Californie, de l'Europe, et celles dans l'hémisphère sud, entre les 29° et 42° parallèles, où se trouvent les vignobles de l'Argentine, du Chili, de l'Uruguay, du Brésil, de l'Afrique du Sud, de l'Australie et de la Nouvelle Zélande. Ces régions sont localisées dans des zones tempérées, où la vigne se développe en fonction des différentes saisons, avec la possibilité d'avoir une seule récolte par an. La région vitivinicole de la Vallée du São Francisco au Brésil apparaît, entre les parallèles 8-9° de latitude sud.

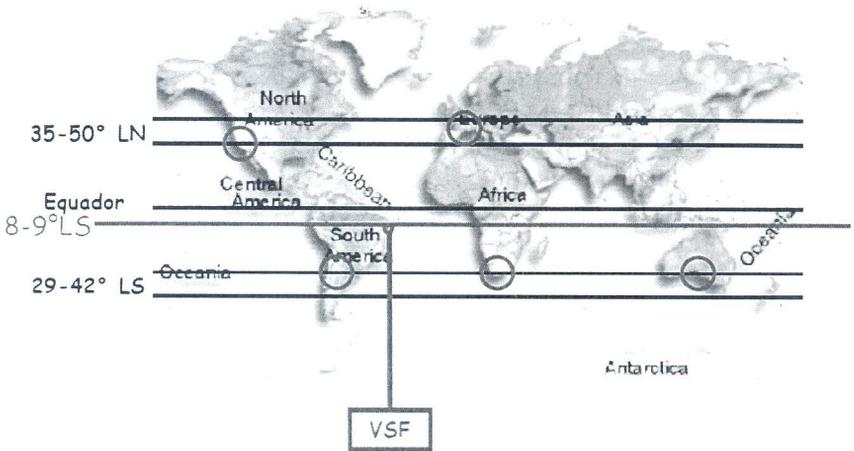


Illustration 1 : Régions vitivinicoles tempérées du monde, dans les deux hémisphères (entre 35-50° LN et entre 29-42° LS), et nouvelle région productrice de vins tropicaux au nord-est du Brésil (VSF), entre les parallèles 8-9°.

Le Brésil vitivinicole

Au Brésil, il existent plusieurs régions vitivinicoles, principalement localisées au sud du pays, dans les états du Rio Grande do Sul (Serra Gaúcha) et de Santa Catarina, ainsi que d'autres états, comme le Minas Gerais et l'état de São Paulo, au sud-est. Dans ces régions, localisées en climats tempérés, il est possible d'avoir une récolte de raisin par an (Illus. 2). Dans la région de la Vallée du São

Francisco, en zone tropicale, il est possible de produire deux voir trois récoltes par an, en fonction du cycle végétatif de chaque cépage¹.

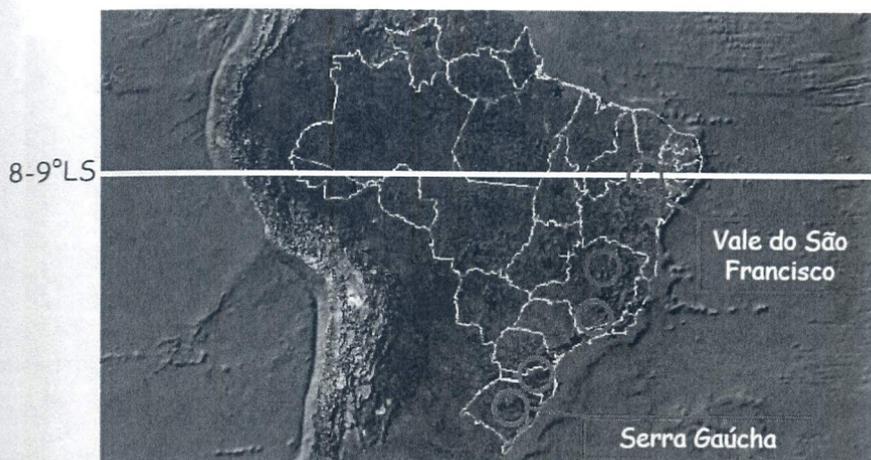


Illustration 2 : Régions vitivinicoles du Brésil, dans l'hémisphère sud, intégrant la région traditionnelle du Rio Grande do Sul (Serra Gaúcha), ainsi que la nouvelle région productrice de vins tropicaux au nord-est du Brésil (Vale do São Francisco), entre les 8° et 9° parallèles.

Caractéristiques de la Vallée du São Francisco

La Vallée du fleuve São Francisco est située en climat tropical semi-aride au nord-est du Brésil. La région vitivinicole est localisée entre les parallèles 8-9° de l'hémisphère sud, elle présente des caractéristiques climatiques particulières qui permettent la production de raisins et de vins tout au long de l'année. La moyenne des températures est de 26,5°C, la moyenne des températures maximales de 31°C et la moyenne des minimales de 21,5°C (Illus. 3)². La pluviosité moyenne annuelle, est de 550 mm, surtout répartie entre janvier et d'avril, période que les propriétaires évitent de programmer pour les vendanges, afin d'éviter des risques de pourriture. Les sols sont variables mais plutôt sableux, avec peu d'argile, et des variations de profondeur, selon la présence ou non de roches calcaires. Les terrains sont plats et les vignobles sont entourés par la végétation typique de la région, la « caatinga » (Illus. 4 et 5) où dominent les épineux.

1. Pereira, G. E. ; Guerra, C. C. ; Manfro, L. *Vitivinicultura e enologia* in : Soares, J. M. ; Leão, P. C. de S. (Ed.). *A vitivinicultura no Semiárido brasileiro*. Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 16, p. 679-724.

2. Tonietto, J. Symposium International des Vins Tropicaux, 26-28/05/2010, Petrolina-PE, Brésil.

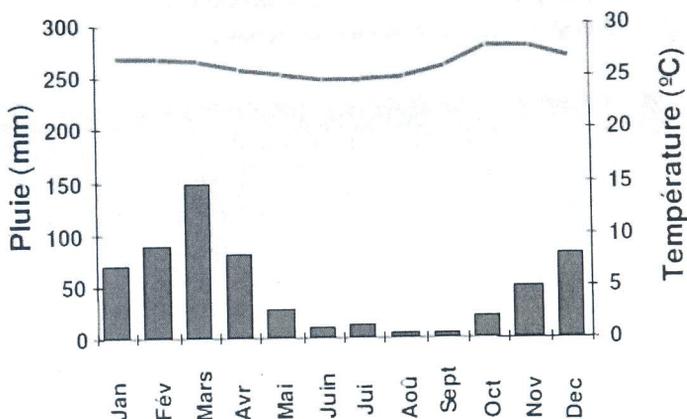


Illustration 3 : Caractéristiques climatiques moyennes annuelles dans la région vitivinicole de la Vallée du São Francisco, à Petrolina, état de Pernambuco, nord-est du Brésil.

La viticulture a été implantée dans la région aux alentours des années soixante, avec des cépages au départ destinés à la production de raisins de table, principalement le cépage Italia (*Vitis-vinifera* L.) pour la consommation *in natura*. La vigne s'est bien adaptée aux conditions edafo-climatiques, car aujourd'hui, il y a environ 14.000 hectares destinés à la production de raisins de table, utilisant des cépages avec et sans pépins (apirènes). Les principaux cépages sont : l'Italia, Red Globe, Benitaka, Thompson Seedless, Superior Seedless (Sugraone) et Crimson Seedless³. C'est de cette région que proviennent 98% des raisins de table, exportés vers les États-Unis, en Europe et en Asie.

Les premiers vins commerciaux sont apparus au marché en 1986, avec des propriétaires qui ont décidé d'implanter des raisins de cuve, en voyant le succès des raisins de table. Aujourd'hui, il y a six propriétés vitivinicoles, avec environ 700 hectares de raisin destinés à l'élaboration de vin dans la région, et une production annuelle d'environ 7 millions de litres de vins fins, commercialisés dans la région, au Brésil et exportés vers les États-Unis, l'Europe et l'Asie, avec environ 70 types d'étiquettes différentes. Les récoltes et les vinifications peuvent être échelonnées en fonction de la décision des viticulteurs sur la date de la taille des vignes. Ce sont eux qui décident quand ils veulent vendanger, et normalement les récoltes vont du mois d'avril jusqu'à fin décembre et début janvier. On peut voir dans une même propriété, dans un même journée, les « quatre saisons » (Illus. 4), correspondant aux différents stades phénologiques de la vigne, la dormance (hiver), le débourrement (printemps), la floraison (printemps-été), la maturation (été) et la vendange (automne). Ceci est un avantage important pour la région, car la structure de vinification et les chais peuvent être dimensionnés pour une capa-

3. Leão, P. C. de S. ; Soares, J. M. ; Rodrigues, B. L. Principais cultivares. In: Soares, J. M. ; Leão, P. C. de S. (Ed.). *A vitivinicultura no Semiárido brasileiro*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009. cap. 16, p. 149-214.

cité de vinification programmée sur huit mois. Un plant de vigne peut produire entre deux et trois fois dans l'année, selon la durée du cycle de chaque cépage.

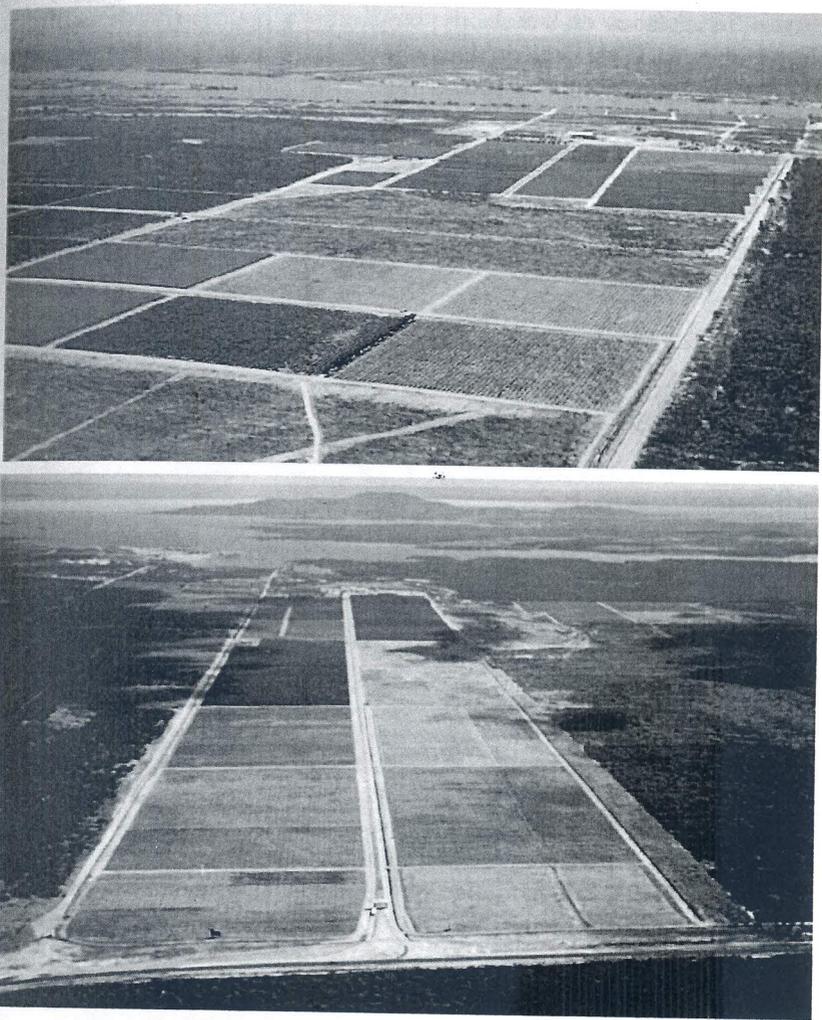


Illustration 4 : Dans la figure du haut, vue aérienne des vignobles d'une propriété vitivinicole de 250 hectares, la plus grande de la région, en Lagoa Grande-Pernambuco. On peut voir au fond le fleuve São Francisco et les différentes parcelles aux différents stades phénologiques. Il y a des parcelles récemment taillées, ce qui correspond au printemps, des parcelles en maturation, des parcelles en vendanges, et des parcelles en dormance. En gris, entre les parcelles et à côté, on voit la « caatinga », la végétation naturelle. En bas, une autre propriété, de 150 hectares, avec des parcelles en différentes périodes. Au fond, le lac issu du barrage de Sobradinho, à Bahia, d'où la propriété puise l'eau pour l'irrigation des parcelles (photos des propriétés viticoles ViniBrasil et Miolo).

Les techniques de production et les cépages utilisés

Afin de permettre à la vigne de produire dans cette région tropicale semi-aride du nord-est du Brésil, il a fallu adapter et développer des techniques pour compenser l'inexistence de baisses de températures pour l'arrêt de la croissance après les vendanges. C'est l'eau du fleuve São Francisco qui permet l'irrigation des vignobles, par goutte à goutte, et ainsi règle et assure le développement des vignes. L'illustration 5 est une photo aérienne des villes de Petrolina (300.000 habitants), en Pernambuco, et Juazeiro (150.000 habitants), état de Bahia, deux pôles importants de la fruiticulture, ainsi que le coucher du soleil et la végétation typique, avec le cactus de la « caatinga ».



Illustration 5 : Vue aérienne des villes de Petrolina, en bas, et Juazeiro, en haut, ainsi qu'un coucher du soleil vu des vignobles d'une propriété. Cactus typiques de la végétation « caatinga » de la région (photos internet).

Aujourd'hui, environ 60% des vignobles sont conduits en pergola, 38% en espalier et 2 % en lyre (Illus. 6). La taille des vignes commence en janvier-février. Après la taille, la cyanamide hydrogénée (Dormex®) est appliquée par pulvérisation directe des plants, au niveau des bourgeons, afin de permettre un débouement homogène. Si ce n'est pas fait, la dominance apicale fait que seuls les bourgeons de l'extrémité se développent. La fertirrigation est adoptée et toute la nutrition de la vigne est assurée en diluant les différents types d'engrais dans l'eau, aux différents stades du développement. La vitesse de croissance est très impressionnante, à cause de la température, de l'eau d'irrigation et de l'ensoleillement. Une vigne est en floraison entre 30-40 jours après la taille. Les vendanges peuvent être faites entre 90 et 140 jours, selon la durée du cycle des différents cépages.

Les cépages utilisés sont, pour les vins rouges, la Syrah, qui représente environ 60%, ensuite le Tempranillo, le Cabernet Sauvignon, l'Alicante Bouschet, le Touriga Nacional, le Ruby Cabernet et le Petit Verdot. Pour les vins blancs, les principaux cépages sont le Chenin blanc, qui représente 70%, suivi du Moscato

Canelli, du Viognier, du Verdejo et du Sauvignon blanc. Pour les vins rosés, sont utilisés les raisins des cépages Syrah et Grenache. Pour les vins effervescents bruts et demi-secs, les cépages sont le Chenin blanc, Verdejo, Viognier et Sauvignon blanc. Pour les vins doux « moscatel », les vitiviniculteurs utilisent les cépages Italia et Moscato Canelli. Il y a un peu de production de vin de récolte tardive, à partir de raisins Italia.



Illustration 6 : Trois vignobles de différentes propriétés de la région, en pergola, en espalier et en lyre (photos G. E. Pereira).

Les porte-greffes utilisés dans la région pour les cépages destinés à la production de raisins de cuve sont l'IAC-572 (*Vitis caribaea* x 101-140 Mgt), l'IAC 766 (Ripária do Traviú x *Vitis caribaea*), l'IAC 313 (Golia x *Vitis cinerea*) et le Paulsen 1103 (*Vitis berlandieri* x *Vitis riparia*).

La structure d'élaboration et d'analyses du vin à l'Embrapa de Petrolina

En 2006 on a inauguré le Laboratoire d'Œnologie de l'Embrapa Tropicale Semi-aride à Petrolina, Pernambuco. Créé grâce aux apports financiers du gouvernement fédéral, de l'état de Pernambuco et de l'Embrapa. On y trouve une structure de vinification, avec des cuves de fermentation de 200, 300 et 500 litres, plus des petites cuves en verre de 20 et 9 litres, pour les microvinifications (Illus. 7).

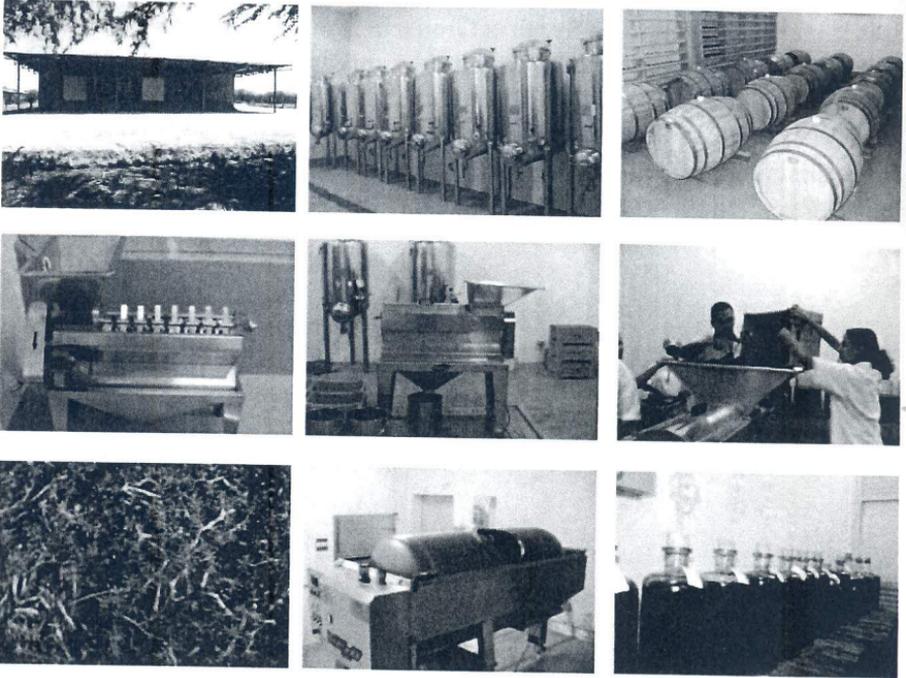


Illustration 7 : Bâtiment construit pour le laboratoire d'Oenologie de l'Embrapa Tropicale Semi-aride, à Petrolina, Brésil, avec des salles de fermentations en cuves d'acier et en verre, ainsi que les équipements pour la vinification.(photos G. E. Pereira).

On trouve également deux salles dans le Laboratoire d'œnologie, l'une pour le laboratoire d'analyses chimiques et l'autre pour la salle de dégustation (Illus. 8).



Illustration 8 : Laboratoire d'analyses physico-chimiques et salle de dégustation dans le laboratoire d'Oenologie, de l'Embrapa, de Petrolina, état de Pernambuco, Brésil (photos G. E. Pereira).

Les projets expérimentaux de l'Embrapa avec ses partenaires

Depuis 2003, avec l'approbation des premiers projets de recherche, l'Embrapa, en partenariat avec d'autres institutions de recherche et d'enseignement, et les propriétés viticoles privées de la région, grâce aux financements des organismes fédéraux et de l'état de Pernambuco, a implanté trois vignobles expérimentaux afin de tester l'adaptation de 28 cépages dans la région, à petite échelle, et d'évaluer le potentiel œnologique des raisins et des vins (Illus. 9). A partir des observations, 12 cépages ont bien répondu et ont été implantés en parcelles plus grandes, dès 2005.



Illustration 9 : Photo du vignoble expérimental installé en 2003 pour évaluer le potentiel œnologique de raisins et des vins à partir de nouveaux cépages implantés.

Les résultats des premières analyses faites au début 2008, à partir des raisins récoltés en décembre/2007, montrent que les cépages ont répondu différemment aux conditions locales, en présentant différents potentiels œnologiques et caractéristiques des raisins et des vins élaborés. Les Illustrations 10 et 11 et les Tableaux 2, 3, 4 et 5 montrent des photos de grappes, les caractères des raisins et des cépages blancs et rouges.

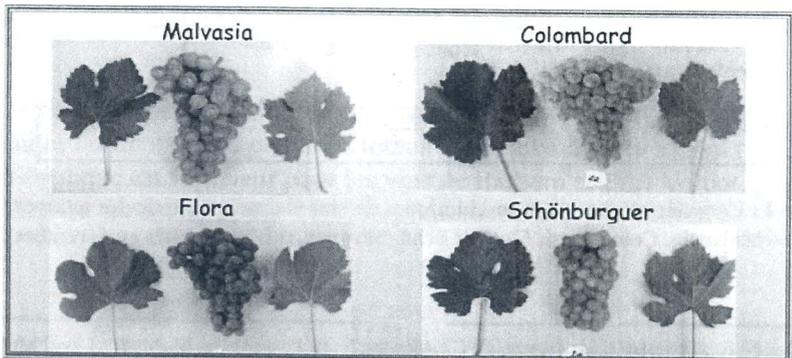


Illustration 10 : Feuilles et grappes de quatre cépages blancs évalués dans la région. Malvasia, Colombard, Flora et Schönburger (photos G. E. Pereira).

Les analyses de solides solubles totaux (Brix), acidité totale, pH et poids de 100 baies des raisins et des vins blancs présentent des variations selon les cépages (Tab. 1 et 2). Les raisins et vins de Flora donnent des valeurs supérieures de Brix et en degré alcoolique, tandis que Schönburguer à les valeurs les plus basses pour ces analyses, pour cette récolte de décembre 2007⁴.

Cépage	SST (°Brix)	Acidité totale (g/L ac. tartrique)	pH	Poids 100 baies (g)
Flora	22,7	9,0	3,9	161,5
Malvasia bianca	21,1	8,0	3,8	259,7
Colombard	20,3	9,3	3,5	308,7
Schönburguer	18,4	7,7	4,0	178,2

Tableau 1 : Caractéristiques physico-chimiques de raisins des quatre cépages blancs évalués Malvasia, Colombard, Flora et Schönburguer, récolte décembre 2007.

	Flora	Malvasia	Colombard	Schönburguer
Alcool	10,7	12,5	11,9	7,8
pH	3,9	3,9	3,6	4,2
Acidité totale (g/L ac. tartrique)	5,4	7,6	9,6	5,0
Acidité volatile (g/L ac. acétique)	0,3	1,1	0,4	0,4
SO ₂ total (mg/L)	20,8	75,9	88,3	35,8
SO ₂ libre (mg/L)	8,1	10,0	7,4	8,7
Sucres réducteurs (g/L)	1,1	2,9	2,2	1,1
Extrait sec (g/L)	16,4	22,3	20,5	17,8

Tableau 2 : Caractéristiques physico-chimiques de vins élaborés à partir des quatre cépages blancs – Malvasia, Colombard, Flora et Schönburguer, raisins récoltés en décembre 2007.

4. Pereira, G. E. ; Soares, J. M. ; Guerra, C. C. ; Alencar, Y. C. L. de ; Lira, M. M. P. ; Lima, M. V. D. de O. e Santos, J. de. O. « Évaluation qualitative de vins blancs produits en climat tropical au Brésil ». In : *Proceedings of the 59th German Viticulture Congress Wine in motion*. 21-25/04/2007, Stuttgart-Alemanha.

De la même façon, les raisins et les vins élaborés à partir des cépages rouges présentent des résultats variables (Tab. 3 et 4). Les raisins de Barbera et Petit Verdot ont les valeurs de Brix et d'acidité totale supérieures à celles des autres cépages (récolte en décembre 2007)⁵.

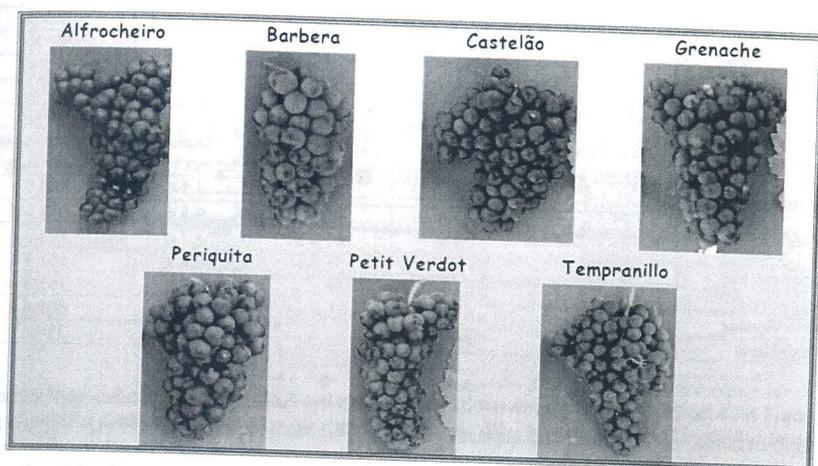


Illustration 11 : Grappes de sept cépages rouges évalués dans la région. Alfrocheiro, Barbera, Castelão, Grenache, Periquita, Petit Verdot et Tempranillo (photos G. E. Pereira).

Cépage	Sucres totaux (°Brix)	Acidité totale (g.L ⁻¹ ac. tartrique)	pH	Poids de 100 baies (g)
Periquita	20,0 c	10,3 b	3,5 b	227,4 b
Castelão	21,6 b	7,4 d	3,7 a	244,1 a
Grenache	21,0 b	8,8 c	3,6 ab	183,8 d
Tempranillo	20,4 c	9,0 c	3,7 a	190,7 d
Alfrocheiro	22,0 b	9,4 c	3,4 bc	123,5 f
Petit Verdot	23,0 a	11,2 a	3,3 c	168,2 e
Barbera	24,0 a	10,9 a	3,7 a	215,1 c

Tableau 3 : Caractéristiques physico-chimiques des raisins de sept cépages rouges évalués – Alfrocheiro, Barbera, Castelão, Grenache, Periquita, Petit Verdot et Tempranillo, récolte décembre 2007.

Les vins élaborés à partir des cépages Tempranillo et Petit Verdot ont présenté de hautes concentrations en tanins totaux et en anthocyanes totales (Tab. 5). Le degré alcoolique est supérieur pour les vins de Barbera et Petit Verdot, pour cette production de décembre 2007.

5. Pereira, G. E. ; Soares, J. M. ; Guerra, C. C.; Alencar, Y. C. L. de ; Lira, M. M. P. ; Lima, M. V. D. de O. e Santos, J. de. O. « Caractérisation de vins rouges tropicaux produits au Nord-Est du Brésil ». In : *Proceedings of the 59th German Viticulture Congress Wine in motion*. 21-25/04/2007, Stuttgart-Alemanha.

Vin	Degré alcoolique (°GL)	Acidité totale (g.L ⁻¹ ac. tartrique)	Acidité volatile (g.L ⁻¹ ac. acétique)	pH
Periquita	12,1 bc	7,6 b	0,45 b	3,9 c
Castelão	12,5 b	6,4 c	0,94 a	4,3 b
Grenache	12,7 b	8,1 a	0,29 e	4,3 b
Tempranillo	11,7 c	7,6 b	0,38 c	4,0 bc
Alfrocheiro	12,5 b	8,4 a	0,34 d	4,5 a
Petit Verdot	13,5 a	8,4 a	0,28 e	3,7 d
Barbera	14,7 a	7,6 b	0,33 d	4,0 bc

Vin	SO ₂ total (mg/L)	SO ₂ libre (mg/L)	Extrait sec (g/L)	Tanins totaux (g/L)	Anthocyanines totales (mg/L)
Periquita	71,1 b	32,0 b	30,0 c	3,5 c	140,9 e
Castelão	87,0 a	31,4 b	35,5 b	4,5 a	251,8 d
Grenache	57,4 c	27,7 b	47,9 a	3,2 d	122,3 e
Tempranillo	47,6 cd	31,8 b	31,6 c	4,8 a	262,1 d
Alfrocheiro	51,3 c	28,6 b	46,6 a	3,8 c	385,3 b
Petit Verdot	51,4 c	46,3 a	32,8 bc	4,2 b	868,4 a
Barbera	44,3 d	24,9 c	31,3 c	2,7 e	334,8 c

Tableau 4 : Caractéristiques physico-chimiques de vins élaborés à partir des sept cépages rouges évalués – Alfrocheiro, Barbera, Castelão, Grenache, Periquita, Petit Verdot et Tempranillo, (raisins récoltés en décembre 2007).

56

L'influence de l'irrigation sur la qualité des vins

Comme nous l'avons déjà dit, l'irrigation est le principal facteur qui permet de régler le développement et la production de la vigne dans la région. Les plantes ne pourraient survivre sans l'eau du fleuve São Francisco.

Nous avons conduit un essai en évaluant l'impact de différents niveaux d'irrigation sur les caractéristiques agronomiques du cépage Chenin blanc, ainsi que les effets sur la composition des raisins et des vins et sur les qualités sensorielles des vins.

Les quatre traitements ont été choisis en fonction de la quantité d'eau appliquée par plant, en fonction du coefficient de culture, ce qui a donné quatre valeurs pour les traitements : T1 : 41 ; T2 : 55 ; T3 : 71 et T4 : 93 litres par plant par semaine (Illus. 12). Les résultats obtenus sur les analyses des raisins et des vins ont montré des variations importantes, les vignes moins irriguées étant moins productives, avec plus de sucres, moins d'acides (données non montrées).

Les analyses sensorielles ont montré qu'avec le traitement 4, les vignes moins irriguées ont eu les meilleures notes de dégustation (Illus. 13). Cette étude a fait l'objet d'un master. Les vins obtenus, à partir du traitement 4, avec moins d'eau par plant et par semaine, ont eu les meilleures notes quant à l'intensité et pour les qualités aromatiques : notes fruités et florales, moins intensité végétale, plus de structure / corps, plus d'harmonie et de persistance en bouche. Cela veut dire qu'un stress hydrique peut améliorer la qualité des vins. D'autres résultats ont été obtenus et seront publiés prochainement.

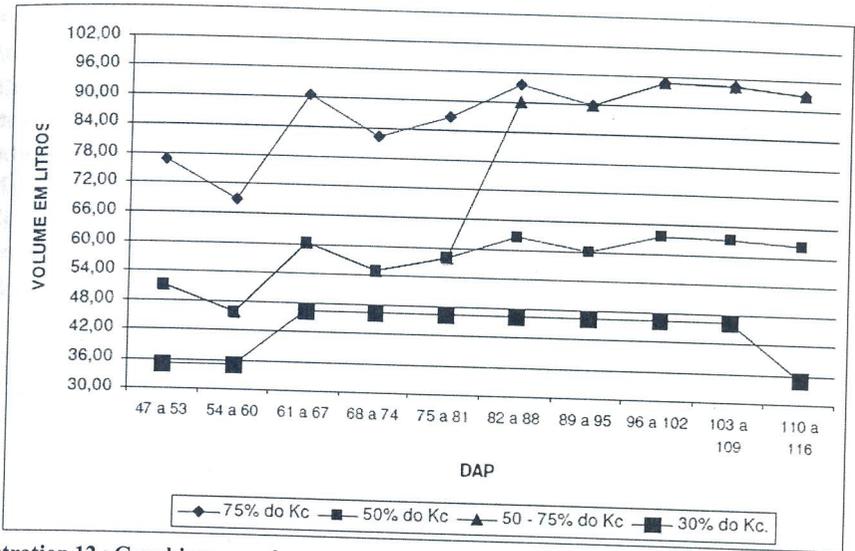


Illustration 12 : Graphique avec les quatre traitements d'irrigation testés. T1 : 75% du coeficient de culture (Kc), avec 41 litres d'eau par plant et par semaine ; T2 : 50% du Kc et 55 litres/plant/semaine ; T3 : 50-75% du Kc et 71 litres/plant/semaine ; et T4 : 30% Kc et 93 litres d'eau/plant/semaine. L'axe x renvoie aux jours après la taille (DAP) et l'axe y au volume d'eau en litres.

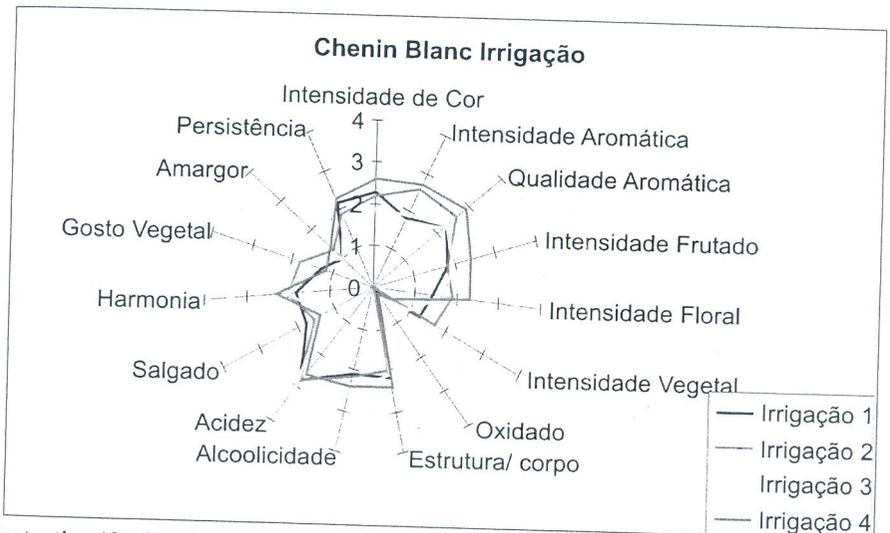


Illustration 13 : Graphique type « toile d'araignée » avec les notes des dégustateurs, pour les caractéristiques visuelles, olfactives et gustatives des vins de Chenin blanc selon les quatre traitements d'irrigation (T1 : irrigation 1 jusqu'à T4 : irrigation 4).

6. Costa, A. L. C. Manejo da irrigação com restrição hídrica sobre a fisiologia, produção e qualidade da uva e do vinho da cultivar Chenin blanc no Vale do São Francisco. Master of Science, UFLA, 2009, 70 p.

L'influence du porte-greffe sur la qualité des vins

Depuis longtemps les chercheurs du monde entier montrent l'importance de la vigueur du porte-greffe sur la qualité des raisins et des vins. Dans la région nord-est du Brésil ce n'est pas différent, et les réponses sont assez encourageantes, en permettant l'obtention de vins plus ou moins qualitatifs en fonction du choix du vitiviniculteur. Nous avons évalué les effets de quatre porte-greffes, IAC-313, IAC-766, 420-A et SO4, sur la composition de vins issus des cépages Tempranillo, Castelão et Periquita (Tab. 5). Les réponses n'ont été significatives que pour les vins élaborés avec les raisins du cépage Tempranillo, sur les deux porte-greffes moins vigoureux, SO4 et 420-A, en comparaison avec deux autres très vigoureux. Les vins Tempranillo ont présenté plus d'alcool, moins d'acidité et un pH plus élevé. Les analyses sensorielles ont aussi montré de meilleures notes pour ces combinaisons (données non montrées).

Vin	Tempranillo				Castelão				Periquita			
	IAC-313	IAC-766	420-A	SO4	IAC-313	IAC-766	420-A	SO4	IAC-313	IAC-766	420-A	SO4
Degré alcoolique (°GL)	11,3	11,6	12,8	13,0	10,6	10,3	11,3	11,1	12,7	12,4	11,1	11,1
pH	3,5	3,5	3,9	3,8	3,5	3,2	3,3	3,4	3,4	3,6	3,2	3,3
Ac. totale (g.L ⁻¹ ac. tartrique)	6,0	6,5	4,3	4,2	5,8	6,9	6,3	6,1	6,7	6,2	8,2	7,3
Ac. volatile (g.L ⁻¹ ac. acétique)	0,29	0,21	0,40	0,43	0,35	0,16	0,24	0,15	0,11	0,12	0,11	0,18
SO2 total (mg.L ⁻¹)	48	45	39	48	48	43	41	40	50	62	50	50
SO2 libre (mg.L ⁻¹)	21	20	20	20	20	17	18	18	25	25	22	23
Sucres réducteurs (g.L ⁻¹)	2,3	2,2	2,4	2,5	2,0	2,0	2,1	2,3	2,4	2,4	2,2	2,2
Extrait sec (g.L ⁻¹)	31,0	31,5	31,8	29,7	28,4	28,9	32,0	32,6	34,6	33,6	30,7	30,5

Tableau 5 : Caractéristiques physico-chimiques de vins élaborés à partir de trois cépages rouges sur quatre types de porte-greffes : deux vigoureux (IAC-313 et IAC-766) et deux moins vigoureux : 420-A et SO4). Les vendanges ont été faites en décembre 2007.

Le profil phénolique des vins tropicaux

Les conditions climatiques de la Vallée du São Francisco font que la vitesse du développement est assez considérable, en permettant une augmentation très rapide de la teneur en sucres, dans la période de maturation, une chute assez importante de l'acidité, principalement de novembre à janvier, avec des périodes plus chaudes et beaucoup d'ensoleillement. Pour la maturation des raisins pendant les mois de mai à août, les réponses sont différentes à cause des périodes nuageuses et des températures plus basses que celles trouvées en fin d'année. Cela veut dire que pour cette saison plus chaude, la maturation technologique se passe sans problèmes et la maturation phénolique, plus lente, n'arrive pas à suivre la première, ce qui mène

à des vendanges présentant des tanins, de pellicule et principalement de pépins, pas assez mûrs. Ces phénoliques aussi n'arrivent pas à avoir une bonne maturation pour les vendanges entre mai et août. Les meilleurs résultats sont observés en pratique (mais pas encore issus de recherches scientifiques) pour les maturations que interviennent entre septembre et octobre, car dans cette période il y a des températures plus clémentes, avec une amplitude diurne importante et un ensoleillement constant.

Les analyses de vins rouges élaborés en décembre 2007 montrent différentes réponses selon le cépage (Illus. 14). Les vins Tempranillo donnent des valeurs supérieures pour les tanins totaux, avec $4,82 \text{ g.L}^{-1}$, tandis que les vins Barbera indiquent des valeurs inférieures, avec $2,71 \text{ g.L}^{-1}$. Pour la teneur en anthocyanes, les vins Petit Verdot ont les concentrations les plus élevées, avec 868 mg.L^{-1} , tandis que les vins Tempranillo se caractérisent par les plus faibles concentrations en anthocyanes totales, avec 262 mg.L^{-1} . Cela montre les différents potentiels des vins selon la structure phénolique. Des travaux sont en cours afin de comparer les effets des différentes périodes de production, ainsi que les effets de clones de cépages et différents porte-greffes sur la composition phénolique des raisins et des vins.

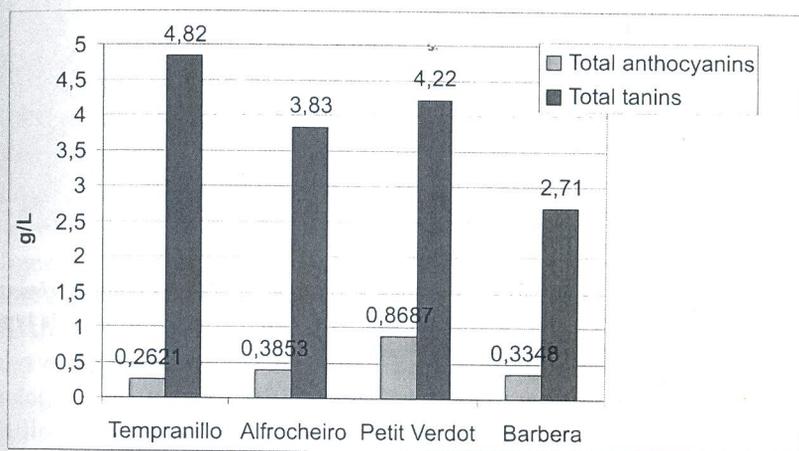


Illustration 14 : Graphique présentant des résultats des analyses de tanins totaux et anthocyanes totales en g.L^{-1} sur quatre vins rouges, à partir de raisins de Tempranillo, Alfrocheiro, Petit Verdot et Barbera, vendangés en décembre 2007.

On a vu que le cépage le plus utilisé pour la production de raisins et l'élaboration de vins dans cette région est la Syrah donnent des vins de belle couleur, avec des arômes intéressants et une bonne structure. Mais l'un des problèmes pour la conservation des vins est la valeur élevée des pH, à laquelle s'ajoutent de fortes chaleurs qui peuvent dénaturer les composés phénoliques. Pour mieux comprendre ces problèmes, des travaux de recherches sont en cours afin d'évaluer le profil métabolique des raisins et des vins, et d'évaluer la stabilité de plusieurs composés pendant quelques années après l'embouteillage.

Cela devrait permettre de suggérer aux viticulteurs qu'il faut choisir la période de l'année pour vinifier, car la qualité des vins peut changer beaucoup selon le mois choisi pour la vinification, avec un impact sur les qualités des produits. Ces variations sont dues à la variabilité climatique intra-annuelle dans la région.

Un cépage qui nous apporte beaucoup d'espoir pour améliorer la qualité, la typicité et la conservation des vins tropicaux est le Petit Verdot. Ce cépage est encore peu utilisé ; il y en a seulement huit hectares dans la région, mais les résultats en cours montrent que sa forte concentration en acidité, son pH bas, avec des composés phénoliques mûrs dans les petites baies, peuvent devenir une référence pour augmenter la gamme des produits de la région. Des recherches sont en cours afin de le mettre en valeur. L'illustration 15 montre les vignes et les grappes du Petit Verdot dans la région.



Illustration 15 : Le Petit Verdot, cultivé dans la région en lyre et en espalier, présente d'excellents résultats. Il peut devenir une référence pour augmenter la qualité et la typicité des vins tropicaux du Brésil.

Les composés aromatiques des vins tropicaux

Les analyses des composés aromatiques pour la caractérisation des vins tropicaux du nord-est du Brésil ont commencé en 2010. Les résultats sont en train d'être traités, et font l'objet d'une thèse de doctorat et d'un master. Des composés ont été identifiés et ils seront comparés à l'aide d'analyses sensorielles, afin d'essayer d'expliquer la qualité et la typicité de ces vins. On espère pouvoir trouver des marqueurs qualitatifs qui puissent expliquer les caractéristiques des vins tropicaux de cette région.

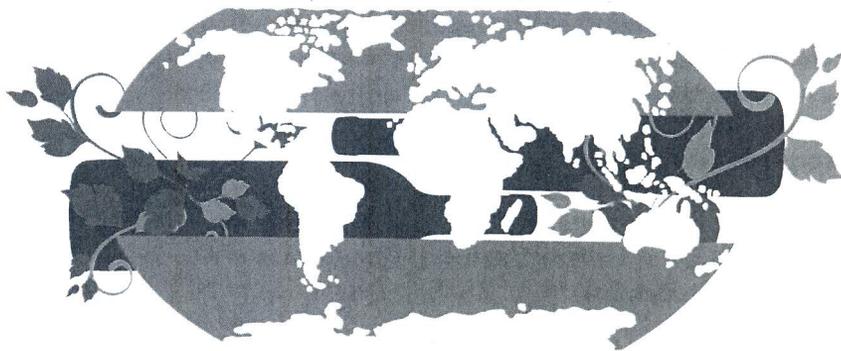
Les perspectives des vins tropicaux dans le contexte mondial

La production de vins tropicaux est beaucoup plus récente que celle des vins tempérés. Les principaux pays qui les produisent sont le Brésil, l'Inde, la Thaïlande, le Venezuela, le Vietnam et le Pérou. Ces vins sont encore peu connus pour la grande majorité des consommateurs du monde entier.

Du 26 au 28 mai 2010, à Petrolina, Pernambuco, Brésil, a été organisé le II Symposium International de Vins Tropicaux – II SIVT (Illus. 16, avec la marque qui a été créée), avec la participation de plusieurs Institutions partenaires, comme l'Embrapa, la Chaire Unesco Culture et Traditions du Vin de l'Université de Bourgogne, le Groupe International d'Experts en Systèmes Vitivinicoles pour la CoOpération – GiESCO, l'International Society for Horticulture, Science – ISHS, l'Organisation International de la Vigne et du Vin – OIV, et autres Institutions publiques et privées. Cet événement a réuni 140 personnes de huit pays, avec la participation de plusieurs spécialistes conférenciers invités, qui ont présenté des travaux de recherches sur plusieurs domaines liés à la vitiviniculture tropicale et tempérée, comme les climats, les sols, les matériaux végétatifs porte-greffes et cépages, les paysages viticoles, les techniques de production et de vinification, les caractéristiques chimiques et sensorielles des raisins et des vins et le rapport vin et santé.

Lors de la conclusion du Symposium l'OIV a suggéré, 1) d'introduire le thème vitiviniculture tropicale aux réunions annuelles en mars à Paris, 2) que d'autres pays puissent participer de ces réunions, 3) qu'un groupe international d'études sur les vins tropicaux puissent être créé et être géré par l'Embrapa. La Chaire Unesco a souligné que les recherches scientifiques développées sur la vitiviniculture tropicale sont aussi très importantes pour les vignobles des zones tempérées ; que ces régions tropicales doivent être vues comme des laboratoires permanents d'évaluation des effets de changements climatiques sur la vitiviniculture mondiale. Les technologies connues et utilisées dans les zones tropicales aujourd'hui pourront être utilisées dans les régions tempérées dans le futur, si un réchauffement climatique drastique intervenir. Le GiESCO a proposé la création d'une section vitiviniculture tropicale aux réunions du groupe, en étant les prochaines en août 2011 en Italie, ainsi que pour le GiESCO day, en 2012 en Tasmanie. L'ISHS a exprimé son intérêt pour contribuer aux futurs Symposiums (qui inclut déjà un groupe de discussions sur la vitiviniculture tropicale). Les papiers issus du II SIVT seront publiés dans un numéro spécial du journal *Acta Horticulturae*. Les représentants des associations de viticulteurs du Brésil, Thaïlande et Venezuela ont proposé de poursuivre des échanges entre les pays en organisant des concours internationaux de dégustation des vins tropicaux. La Thaïlande a été choisie pour organiser le III SIVT, lequel aura lieu en novembre 2011.

II International Symposium



of Tropical Wines

Illustration 16 : Marque qui a été déposée lors du II Symposium International de Vins Tropicaux, réalisé entre 26-28 mai 2010, à Petrolina, Pernambuco, Le prochain Symposium (III SIVT) aura lieu en novembre 2011 en Thaïlande.

Plusieurs travaux de recherches sont en cours sur la vitiviniculture tropicale. Ce nouveau domaine de travaux scientifiques, avec la collaboration de plusieurs spécialistes des institutions gouvernementales en partenariat avec les domaines viticoles privés, permettra de connaître un peu plus les réponses des vignes cultivées dans les zones tropicales, ainsi que les caractéristiques chimiques et sensorielles des vins obtenus. Ces connaissances pourront être utiles pour les scientifiques, les vitiviniculteurs et les consommateurs, car l'arrivée de ces nouveaux produits sur les différents marchés mondiaux permettra une augmentation du choix des vins à consommer, selon les différentes exigences de qualité, de sécurité alimentaire et de respect de l'environnement. On ne peut pas dire qu'il existe de bons ou de mauvais vins, il existe différents types de vins pour répondre aux demande de différents consommateurs.