

## **Profil chimique et sensoriel de vins rouges brésiliens selon le cépage et l'origine géographique des vignobles**

### **Chemical and sensory profile of brazilian red wines upon the cultivar and geographic origin of vineyards**

Celito CRIVELLARO GUERRA<sup>1\*</sup>, Mônica ZUCOLOTTO<sup>1</sup> et Jorge TONIETTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa, Centre National de Recherche de la Vigne et du Vin, B.P. 130, C.P. 95.700-000, Bento Gonçalves, RS, Brésil

\*Corresponding author: celito@cnpv.embrapa.br

#### **Abstract**

Many vineyards implanted in Brazil in the last 20 years are placed under very different natural conditions if compared to Serra Gaúcha, the oldest and more traditional viticultural region in the country. With the aim of measure the enological potential of wines from every region, a study named "network of news viticultural regions" was started in 2007 concerning representative vineyards of six different regions: Planalto Catarinense and Planalto de Palmas (placed on Santa Catarina State), Campos de Cima da Serra, Serra Gaúcha, Serra do Sudeste and Campanha Meridional (placed on Rio Grande do Sul State). For every cultivar, 50Kg of grapes are harvested from 20 plants marked earlier, representing the whole vineyard. The grapes harvested are processed under classical red winemaking method. The analyses of wines were done along the time with the aim to obtain the chemical and sensorial profile of them. The chemical variables analyzed were: mineral compounds, organic acids, alcohol, dry extract, anthocyanins, proanthocyanidins, stilbenes, quercetin and antioxidant potential. The sensorial variables analyzed were: color intensity and hue, aromatic intensity and quality, acidity, structure, alcoholic perception, viscosity, tannin quality, olfactory and taste persistence, general harmony and quality. The whole results makes possible discriminate one wine relatively to geographic origin and also different wines into a particular region. The most significant differences concerning chemical profiles of studied wines were: organic acids, anthocyanins, proanthocyanidins, trans-resveratrol, trans-piceïde, quercetin and antioxidant potential. Concerning sensorial analyses, the most significant differences were observed for color intensity, acidity, olfactory and taste persistence and general quality.

**Mots-clés:** Vins rouges, profil chimique et sensoriel, cépage, origine géographique

#### **Introduction**

Les facteurs naturels jouent un rôle primordial sur la constitution chimique du vin. Ils sont à la base de sa qualité et, par conséquent de sa compétitivité, avec reflet sur le progrès économique et social des régions productrices et de toute la filière vitivinicole. Etant donné qu'au Brésil il n'y a pas de contraintes légales pour de nouveaux investissements en vitiviniculture, des implantations récentes ont eu lieu dans plusieurs endroits. Les entrepreneurs actuels sont tout à fait conscients de l'importance des facteurs naturels sur la production de vins de haute qualité et ont cherché des régions aux microclimats potentiellement aptes à la culture de la vigne pour leur production. Ainsi, dans le sud du pays, outre la Serra Gaúcha (la première et la plus importante région vitivinicole du pays), d'autres régions se sont formées les vingt dernières années: Planalto Catarinense – Etat de Santa Catarina (PC-SC : latitude : 28°18'S, longitude : 49°56'W, altitude : entre 900 et 1400m) ; Planalto de Palmas – Etat de Santa Catarina (PP-SC : latitude : 27°00'S, longitude : 52°00'W, altitude : entre 1200 et 1400m) ; Campos de Cima da Serra – Etat du Rio Grande do Sul (CCS-RS : latitude : 28°33'S , longitude : 50°42'W, altitude : entre 900 et 1100m) ; Serra Gaúcha (la plus importante et traditionnelle région vitivinicole brésilienne) – Etat du Rio Grande do Sul (SG-RS : latitude : 29°10'S, altitude : 51°32'W, altitude : entre 450 et 700m) ; Serra do Sudeste – Etat du Rio Grande do Sul (SS-RS : latitude : 30°33'S, altitude : 52°31'W, altitude : entre 350 et 450m) ; Campanha Meridional – Etat du Rio Grande do Sul (CM-RS : latitude : 30°53'S, altitude : 55°32'W, altitude : entre 200 et 350m).

Les nouvelles régions vitivinicoles brésiliennes se sont formées dans des endroits très écartés les uns des autres en ce qui concerne la localisation géographique, les conditions climatiques, les conditions pédologiques et le paysage. Le choix des cépages dans chaque vignoble ou région a été fait ayant par méthode la comparaison théorique des conditions naturelles locales (latitude, altitude, effet de continentalité, climat et toutes ses variables, régime des pluies, type de sol, topographie, etc.) avec celles d'autres régions traditionnelles dans le monde. La plupart des implantations ont été faites avec des clones qualitatifs, des porte-greffes qui n'apportent pas trop de vigueur à la plante de vigne et l'emploi de modernes concepts agronomiques pour la culture de la vigne dans le but de la rendre apte à produire des raisins a haut potentiel oenologique. Toutefois, comme dans toute nouvelle implantation, il y a beaucoup de questions à répondre sur le plan technique. Ainsi, le 'réseau nouvelles régions' a été créé ayant pour but d'évaluer le potentiel oenologique du raisin des principaux cépages implantés dans les régions mentionnées ci-dessus, ainsi que la qualité et la typicité des vins qui en sont issus. Cet article rapporte quelques unes des variables chimiques et sensorielles analysées dans les principaux vins rouges élaborés dans ces régions, pour le millésime 2007.

## Matériel et méthodes

L'étude a été entreprise à partir du millésime 2007, menée dans six régions vitivinicoles, par le biais du "réseau nouvelles régions". Les régions, leurs coordonnées géographiques et les cépages employés dans les vinifications ont été : Planalto Catarinense – Etat de Santa Catarina (PC/SC) : latitude : 28°18'S, longitude : 49°56'W, altitude : entre 900 et 1400m, cépages : Cabernet Sauvignon, Merlot, Tempranillo, Syrah, Pinot noir, Montepulciano, Touriga Franca et Touriga Nacional; Planalto de Palmas – Etat de Santa Catarina (PP/SC) : latitude : 27°00'S, longitude : 52°00'W, altitude : entre 1200 et 1400m, cépages : Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot ; Campos de Cima da Serra – Etat du Rio Grande do Sul (CCS-RS): latitude : 28°33'S, longitude : 50°42'W, altitude : entre 900 et 1100m, cépages : Cabernet Sauvignon et Petit Verdot; Serra Gaúcha – Etat du Rio Grande do Sul (SG-RS) : latitude : 29°10'S, longitude : 51°32'W, altitude : entre 450 et 700m, cépages: Cabernet Sauvignon, Merlot e Tannat; Serra do Sudeste – Etat du Rio Grande do Sul (SS-RS) : latitude : 30°33'S, longitude : 52°31'W, altitude : entre 350 et 450m, cépages: Cabernet Sauvignon, Merlot, Pinot noir, Tempranillo et Tannat ; Campanha Meridional – Etat du Rio Grande do Sul (CM-RS) : latitude : 30°53'S, longitude : 55°32'W, altitude : entre 200 et 350m, cépages : Tempranillo, Petit Verdot, Pinot noir, Touriga nacional, Merlot, Cabernet Sauvignon, Tannat et Cabernet Franc.

Dans chaque région, pour chaque producteur et pour chaque cépage, 50Kg de raisins environ ont été récoltés, à partir de 20 plantes marquées au préalable, représentatives du vignoble. La date de la vendange a été décidée conjointement par l'équipe du projet et par les oenologues sur place, à partir des évaluations des maturations technologique et phénolique, ainsi que par des dégustations des baies. Les raisins ont été récoltés, refroidis, transportés immédiatement au chai à l'Embrapa puis vinifiés par la méthode classique de vinification en rouge.

Des analyses ont été effectuées à la fin de la fermentation malolactique et à la fin de l'élevage, de façon à obtenir le profil chimique et sensoriel des vins. Les principales variables chimiques mesurées ont été : composés minéraux (par spectrophotométrie d'absorption atomique), acides organiques, anthocyanines, stilbènes, quercétine (par HPLC), tannins proanthocyanidiques monomères, oligomères et polymères (SUN et al., 1998), pouvoir anti-oxydant (BRAND-WILLIAMS et al., 1995), alcool et extrait sec. Dans les mêmes occasions, des analyses sensorielles quantitatives-descriptives ont été effectuées. Les variables suivantes ont été mesurées : intensité et teinte de la couleur, intensité et qualité de l'arôme, acidité, structure/charpente, alcoolicité, gras, qualité des tannins, harmonie olfactive et gustative, persistance olfactive et gustative et qualité générale.

## Résultats et discussion

Concernant les analyses chimiques des vins, les commentaires suivants sont à retenir :

| Cépages / régions<br>↓ | Tannins (T)<br>proanthocyanidiques |  | Somme des<br>antocyanes<br>(A)<br>(mg/L) | Trans-<br>resveratrol<br>+ trans-<br>picéide<br>(mg/L) | Quercétine<br>(mg/L) | Pouvoir<br>anti-<br>oxydant<br>(mM<br>trolox) | Somme des<br>acides<br>organiques<br>(g/L) |
|------------------------|------------------------------------|--|--|--|----------------------|---|--|
|                        | Total (g/L)<br>et rapport<br>T/A   | <sup>1</sup> Rapport<br>M+O / P<br>(%) |  |  |                      |   |  |
| <b>C. Sauvignon</b>    |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PP/SC                  | 2,13 (3,01)                        | 13,1 / 86,9                            | 706,81                                   | 5,81   | 2,09                 | 5,99  | 13,50                                      |
| PC/SC                  | 2,74 (3,07)                        | 9,8 / 90,2                             | 893,43                                   | 7,14   | 26,14                | 6,46  | 12,40                                      |
| CCS/RS                 | 2,41 (3,83)                        | 34,0 / 66,0                            | 629,21                                   | 4,14   | 10,05                | 6,71  | 11,00                                      |
| SG/RS                  | 2,30 (3,61)                        | -                                      | 637,08                                   | 2,62   | 2,32                 | 6,42  | 8,40                                       |
| SS/RS                  | 2,92 (5,38)                        | 12,5 / 87,5                            | 542,91                                   | 3,22   | 5,52                 | 6,90  | 7,50                                       |
| CM/RS                  | 2,88 (4,81)                        | 17,5 / 82,5                            | 598,67                                   | 2,72   | 0,02                 | 5,61  | 9,60                                       |
| <b>Merlot</b>          |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PP/SC                  | 2,58 (4,13)                        | 19,1 / 80,9                            | 624,39                                   | 43,43  | 12,97                | 6,35  | 8,90                                       |
| PC/SC                  | 3,55 (5,45)                        | 11,5 / 88,5                            | 651,90                                   | 18,05  | 0,43                 | 8,08  | 10,20                                      |
| SG/RS                  | 2,97 (4,25)                        | -                                      | 699,08                                   | 33,46  | 8,38                 | 8,15  | 9,90                                       |
| SS/RS                  | 3,59 (6,88)                        | 12,9 / 87,1                            | 522,08                                   | 29,53  | 3,82                 | 7,67  | 8,70                                       |
| CM/RS                  | 3,88 (6,98)                        | 18,8 / 81,2                            | 555,87                                   | 17,71  | 14,81                | 7,06  | 10,00                                      |
| <b>Tannat</b>          |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| SG/RS                  | 3,05 (3,39)                        | -                                      | 899,84                                   | 5,28   | 8,29                 | 25,44   | 12,00                                      |
| SS/RS                  | 4,35 (4,93)                        | 14,5 / 85,5                            | 882,38                                   | 7,08   | 1,57                 | 27,46   | 12,80                                      |
| CM/RS                  | 3,67 (3,70)                        | 16,0 / 84,0                            | 990,86                                   | 5,34   | 3,99                 | 29,61   | 9,30                                       |
| <b>Tempranillo</b>     |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PC/SC                  | 3,00 (4,28)                        | 26,1 / 73,9                            | 700,13                                   | 4,33   | 2,98                 | 13,85   | 10,20                                      |
| SS/RS                  | 3,22 (4,41)                        | 7,4 / 92,6                             | 730,32                                   | 6,70   | 2,34                 | 21,21   | 11,10                                      |
| CM/RS                  | 2,88 (4,89)                        | 9,5 / 90,5                             | 589,34                                   | 4,59   | 0,85                 | 19,25   | 8,40                                       |
| <b>Cab. Franc</b>      |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PP/SC                  | 2,32 (3,83)                        | 24,0 / 76,0                            | 605,19                                   | 10,92  | 10,39                | 6,12  | 8,40                                       |
| CM/RS                  | 2,42 (4,27)                        | 18,6 / 81,4                            | 566,66                                   | 2,01   | 14,35                | 6,35  | 10,60                                      |
| <b>Petit Verdot</b>    |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| CCS/RS                 | 3,80 (3,15)                        | -                                      | 1204,60                                  | 3,76   | 7,33                 | 6,68  | 13,10                                      |
| CM/RS                  | 3,56 (4,10)                        | -                                      | 868,26                                   | 2,00   | -                    | 21,69   | 10,60                                      |
| <b>Pinot noir</b>      |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| SS/RS                  | 3,84 (13,0)                        | 26,6 / 73,4                            | 294,57                                   | 2,37   | 5,54                 | 3,29  | 8,40                                       |
| CM/RS                  | 2,82 (11,5)                        | 22,2 / 77,8                            | 245,42                                   | 6,69   | 3,42                 | 3,34  | 8,20                                       |
| <b>Touriga Nac.</b>    |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PC/SC                  | 2,91 (3,08)                        | 9,2 / 90,8                             | 944,17                                   | 20,00  | 17,63                | 9,31  | 9,90                                       |
| CM/RS                  | 2,58 (4,86)                        | 10,0 / 90,0                            | 531,37                                   | 9,20   | 2,75                 | 8,59  | 9,70                                       |
| <b>Touriga Fr.</b>     |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PC/SC                  | 2,00 (2,05)                        | 10,1 / 89,9                            | 974,42                                   | 13,12  | 6,16                 | 9,01  | 13,30                                      |
| <b>Montepulciano</b>   |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PC/SC                  | 2,63 (1,90)                        | 11,3 / 88,7                            | 1384,40                                  | 4,29   | 9,10                 | 8,35  | 11,80                                      |
| <b>Syrah</b>           |                                    |  |  |  |                      |   |  |
| PC/SC                  | 2,14                               | 13,5 / 86,5                            | 725,67                                   | 18,22  | 11,51                | 5,66  | 10,70                                      |

Tableau 1 Quelques variables représentatives du profil chimique de 28 vins rouges de cépage issus de six différentes régions viticoles du Brésil, dans le millésime 2007.

<sup>1</sup>Rapport M+O / P (%) = rapport tannins monomériques + oligomériques / tannins polymériques.

Les résultats présentés (tableau 1) sont ceux obtenus en cours d'élevage des vins, six mois après la date du début des vinifications (les vins ont été embouteillés dix mois après le début de la fermentation alcoolique).

En général, dans le millésime 2007, les teneurs des tannins proanthocyanidiques, le rapport tannins procyanidiques / somme des anthocyanes (T/A), le rapport tannins monomériques + tannins oligomériques / tannins polymériques (M+O/P) et le pouvoir anti-oxydant ont présenté des variations importantes selon le cépage considéré. Néanmoins, les variations selon l'origine géographique des vins ne se sont pas clairement montrées. De son côté, la somme des anthocyanes, la somme trans-vervécrol + trans-picéide, la quercétine et la somme des acides organiques ont été des variables chimiques dont les résultats montrent à la fois d'importantes variations entre les différentes régions d'origine et entre les cépages.

En ce qui concerne les analyses sensorielles, les données obtenues six mois après le début des vinifications sont présentées pour chaque groupe de vins de cépage, pour les variables qui ont montré les différences les plus significatives (figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8).

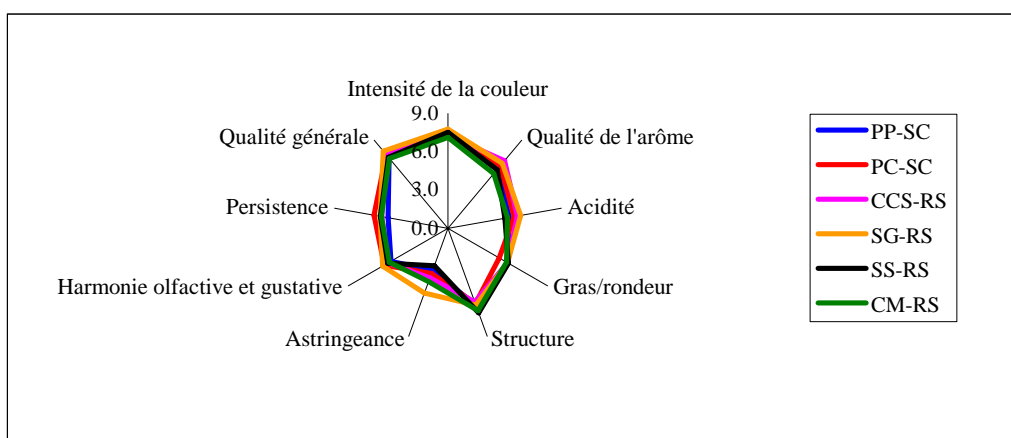


Figure 1 Variables sensorielles de vins Cabernet Sauvignon, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de six différentes régions géographiques.

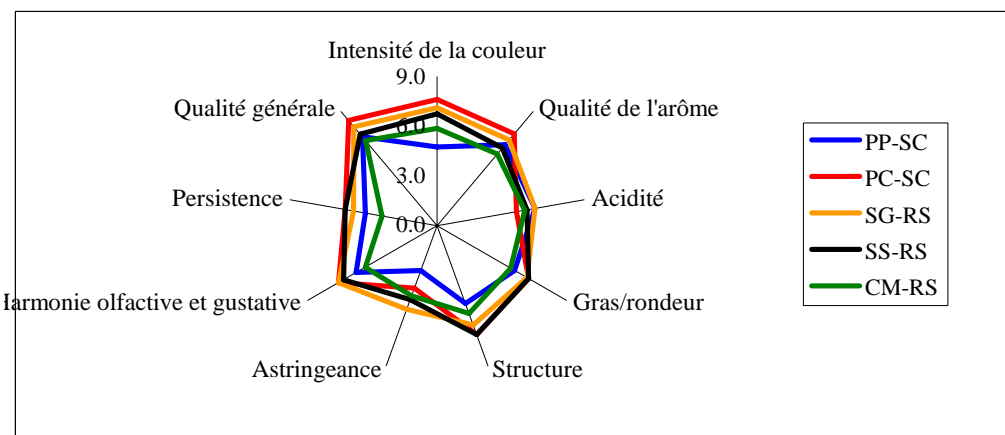


Figure 2 Variables sensorielles de vins Merlot, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de cinq différentes régions géographiques.

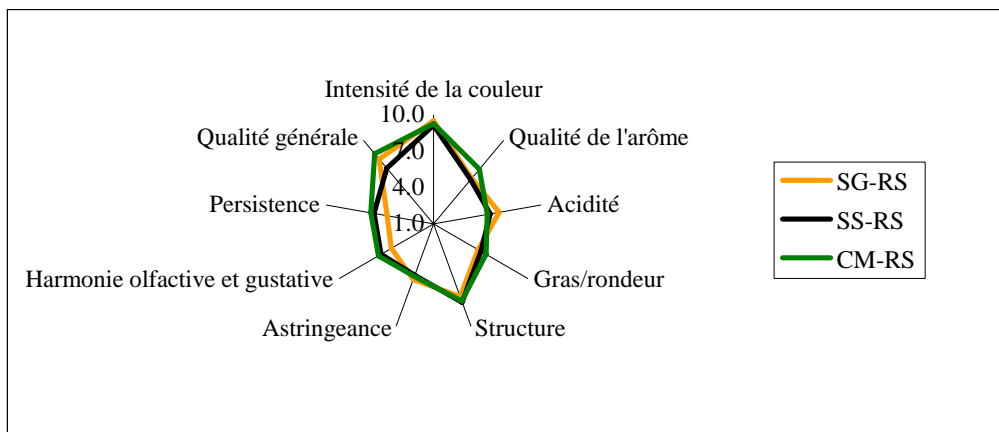


Figure 3 Variables sensorielles de vins Tannat, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de trois différentes régions géographiques.

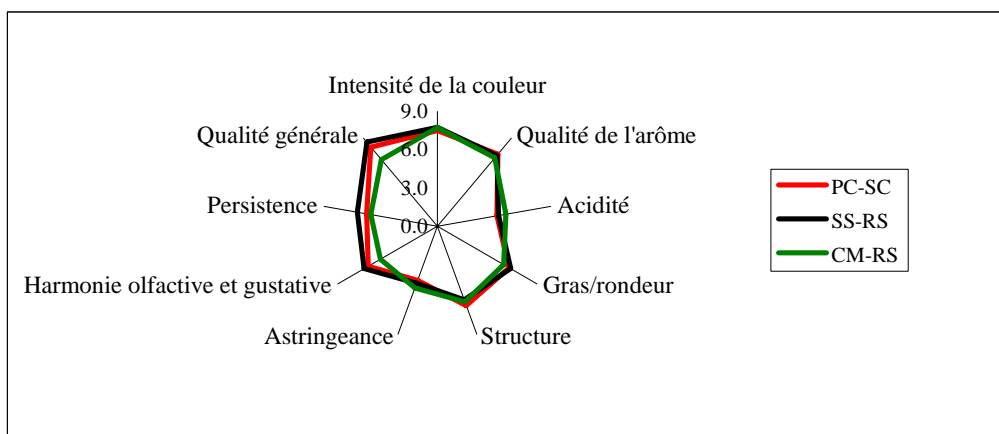


Figure 4 Variables sensorielles de vins Tempranillo, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de trois différentes régions géographiques.

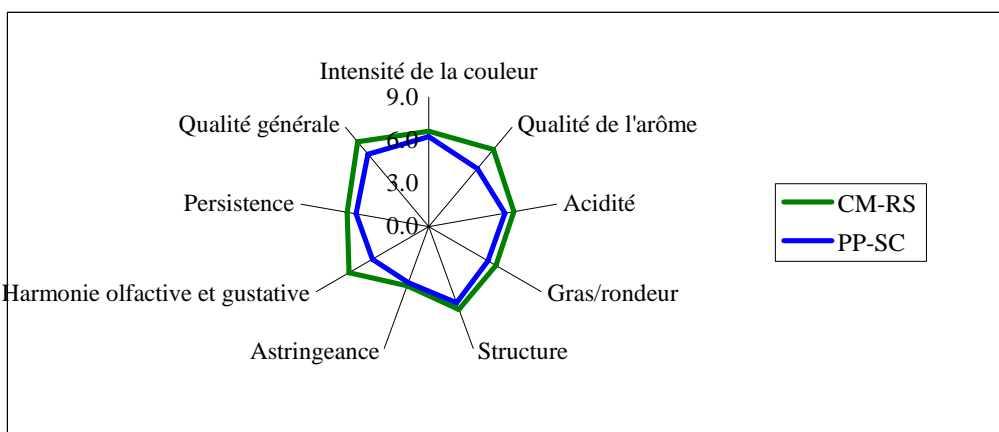


Figure 5 Variables sensorielles de vins Cabernet Franc, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de deux différentes régions géographiques.

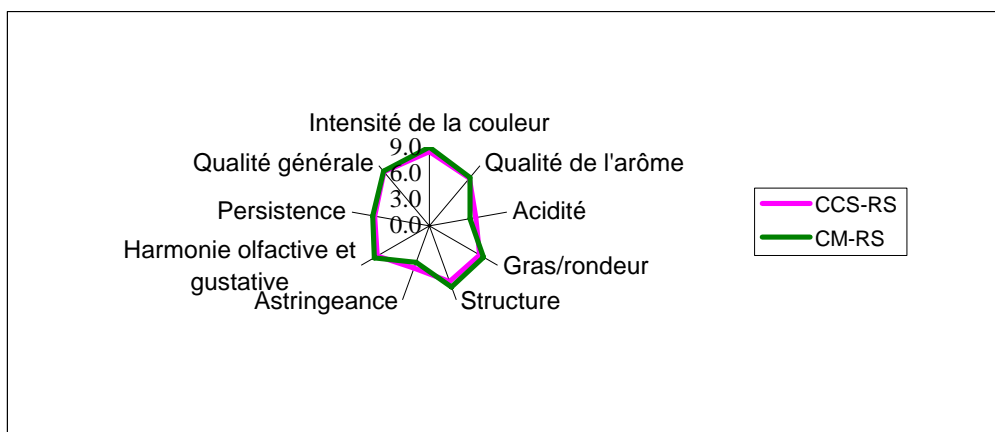


Figure 6 Variables sensorielles de vins Petit Verdot, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de deux différentes régions géographiques.

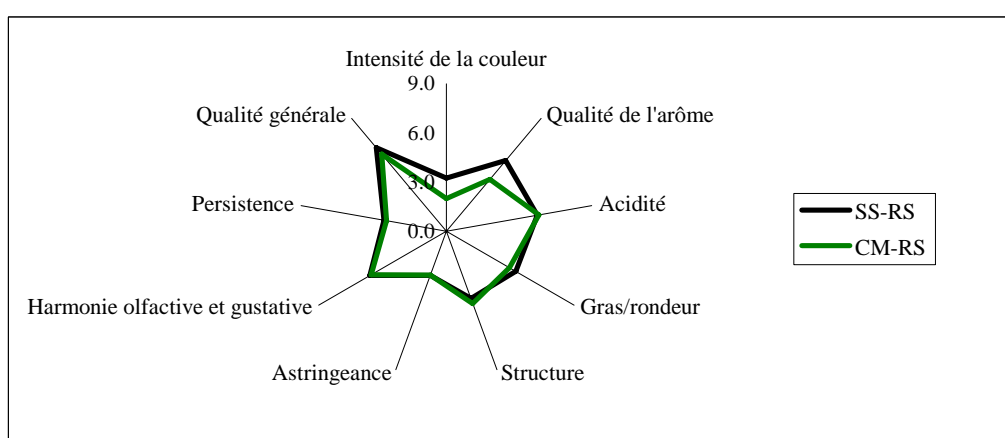


Figure 7 Variables sensorielles de vins Pinot noir, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de deux différentes régions géographiques.

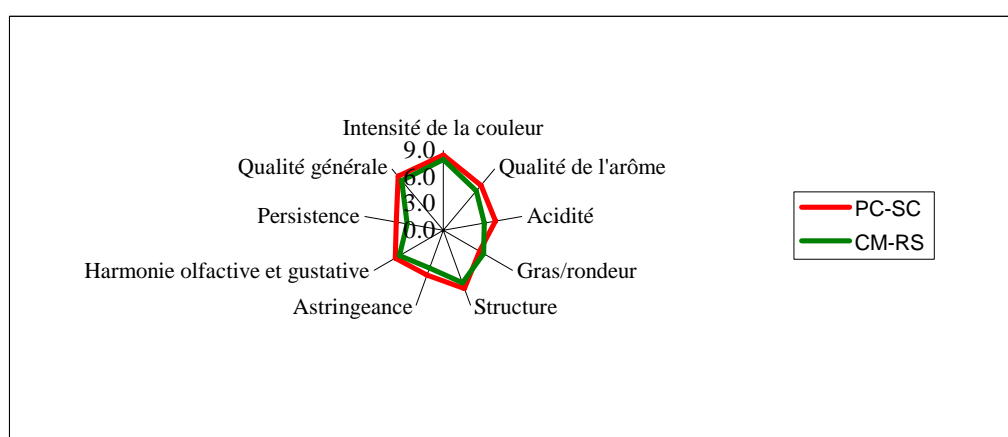


Figure 8 Variables sensorielles de vins Touriga Nacional, millésime 2007, obtenues à partir de raisins issus de deux différentes régions géographiques.

Pour les Cabernet Sauvignon, la structure et l'intensité de la couleur ont été les variables les plus positives, tandis que l'astringeance et la persistance olfactive et gustative ont été les points faibles. Le vin issu de la région du Planalto Catarinense (PC-SC) a reçu la note la plus haute des dégustateurs. Les vins Merlot, issus de cinq régions, ont eu une appréciation sensorielle très semblable aux Cabernet Sauvignon. Comme pour ceux-ci, c'est de la région du Planalto Catarinense (PC-SC) le vin qui a été considéré comme celui de meilleure qualité.

Le cépage Tannat a été implanté dans les régions le plus chaudes du sud de l'état du Rio Grande do Sul, où le climat subit un effet de continentalité plus marqué. Parmi les trois origines, le vin issu de la Campanha Meridional (CM-RS) a été aperçu comme étant le meilleur.

Le Tempranillo a également été récemment implanté dans les régions le plus chaudes de l'état du Rio Grande do Sul, mais aussi dans les régions hautes de Santa Catarina. À l'analyse sensorielle, les vins les meilleurs ont été ceux issus de la Serra do Sudeste (SS-RS) et Planalto Catarinense (PC-SC), ce qui confirme l'adaptation du cépage à des différentes conditions naturelles.

Les Petit Verdot, issus des régions des Campos de Cima da Serra (CCM-RS) et Campanha Meridional (CM-RS) se sont distingués des autres vins tels les Cabernet Franc, Pinot noir, Touriga Nacional, Montepulciano, Syrah et Touriga Franca.

## Conclusions

Les principales variables discriminantes du profil chimique des vins rouges issus de six différentes régions géographiques dans le millésime 2007 ont été les tannins proanthocyanidiques, le rapport tannins procyanidiques / somme des anthocyanes (T/A), le rapport tannins monomériques + tannins oligomériques / tannins polymériques (M+O/P), le pouvoir anti-oxydant, la somme des anthocyanes, la somme trans-revératrol + trans-picéide, la quercétine et la somme des acides organiques. On a obtenu des variations importantes selon le cépage et des variations peu importantes selon l'origine géographique des vins pour les quatre premières variables analytiques, tandis que les résultats des quatre dernières variables ont donné à la fois d'importantes variations entre les différentes régions d'origine et entre les cépages.

Par rapport aux analyses sensorielles, les résultats qui ont mieux permis de discriminer les vins selon le cépage ou l'origine géographique ont été l'intensité de la couleur, la qualité de l'arôme, l'acidité, la structure, l'astringence et la qualité générale.

Par le biais de l'ensemble des résultats obtenus dans le millésime 2007, il est possible d'envisager l'ordonnance et le classement des vins en fonction du cépage et de la région d'origine, de façon à former une matrice du profil des vins en fonction des terroirs considérés.

## Remerciements

A Finep et au Sebrae, pour le support financier à ce projet.

## Bibliographie

BRAND-WILLIAMS W., CUVELIER, M., BERSSET, C. 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm. Wiss. Technol.*, **28**, 25-30.

SUN B., RICARDO DA SILOVA J.M. et SPRANGER M.I. 1998. Proanthocyanidin content of several grapevine varieties from Portugal. *Compte-rendus du XXIIIème Congrès Mondial de la Vigne et du Vin*. Lisbonne. 651-655.

TONIETTO, J. Et MANDELLI, F. 2007. Etude de la variabilité interannuelle du climat viticole des régions du Brésil par le système CCM géoviticole. *Comptes-rendus DU 15<sup>ème</sup> GESCO*. Porec. 285-293.