

Influence de certaines techniques dans la vinification classique sur la qualité chimique et sensorielle du vin rouge

Celito CRIVELLARO GUERRA¹, Giuliano Elias PEREIRA² et Mauro Celso ZANUS¹

¹ EMBRAPA – Centre de Recherche de la Vigne et du Vin. Rue Livramento, n° 515 ; Code Postal : 95700-000. Bento Gonçalves, RS, Brésil. Téléphone : 00 55 54 3455 8000. Fax : 00 55 54 3451 2792. E-mail : celito@cnpuv.embrapa.br

² EMBRAPA – Centre de Recherche de la Vigne et du Vin ; détaché au Centre de Recherche du Tropic Semi-Aride. BR 428, Km 152 ; Code Postal 56302-970. Lagoa Grande, PE, Brésil. E-mail : giuliano@cpatsa.embrapa.br

Résumé

Dans l'élaboration de vins rouges, plusieurs procédés peuvent être mises en oeuvre. En générale, on peut les classer en deux rangs : procédés privilégiant des méthodes physiques de traitement de la vendange, et ceux privilégiant l'ajout de substances de traitement (adjuvants chimiques). Dans une oenologie raisonnée, les deux types peuvent être employés, avec toutefois une incidence nettement plus forte de l'utilisation des méthodes physiques. L'emploi de ceux-ci a l'avantage de déboucher sur des vins dont le profil est étroitement lié au terroir, tout en garantissant un surplus de qualité, apporté par l'utilisation de modernes méthodes, telles l'extraction sélective, la conduite de la vendange vers des conditions qui privilégient certaines réactions chimiques en cours d'élevage, etc. De son côté, le seul emploi d'adjuvants chimiques tend à générer des vins plutôt standards, dont la diversité liée au terroir est moins visible, voire complètement cachée. Ce travail a été conçu dans le but d'étudier l'influence de certains procédés d'optimisation de la macération dans la vinification classique en rouge du raisin Cabernet Sauvignon. Les techniques suivantes ont été étudiées: T1 : macération de 8 jours de durée ; T2 : macération de 8 jours de durée avec addition d'enzymes pectolytiques et de tannins du bois ; T3 : macération de 8 jours de durée avec séparation des pépins du 5^{ème} au 8^{ème} jour ; T4 : macération de 8 jours de durée avec déstructuration journalière de la phase solide ; T5 : combinaison T3 + T4. Le suivi du profil des vins jusqu'à la fin de l'élevage indique un effet positif des méthodes physiques sur leur qualité physico-chimique et sensorielle.

Mots clés

Vinification, vin rouge, macération, qualité, méthodes physiques, adjuvants chimiques.

Introduction

La vinification en rouge est constituée d'un ensemble de procédés permettant l'obtention du vin rouge tranquille à partir de raisins noirs. Compte-tenu du grand nombre de variables qui interviennent dans le processus (cépage, clone, étage de maturation pulpaire et pelliculaire et état sanitaire du raisin, région d'origine, millésime, technologie oenologique, etc.) il est possible d'obtenir une vaste gamme de vins. Cependant, indépendamment du type de vin considéré (jeune, de garde, de cépage, d'assemblage, de haute gamme, etc.) la qualité globale repose sur les piliers suivants : absence de défauts technologiques, richesse de la structure chimique (déterminée notamment par polyphénols et polysaccharides), complexité et harmonie organoleptique, qualité olfato-gustative et persistance des sensations sensorielles.

Dans l'élaboration d'un vin rouge, quel que soit le type considéré, l'oenologue travaille en ayant par but les composants de la qualité mentionnés ci-dessus. Plusieurs procédés peuvent être mis en oeuvre. En générale, on peut les classer dans deux rangs : procédés privilégiant des méthodes physiques de traitement de la vendange, et ceux qui privilégient l'ajout de substances de traitement (adjuvants chimiques).

Dans une oenologie raisonnée, les deux types de procédés peuvent être employés, avec toutefois une incidence nettement plus forte de l'utilisation des méthodes physiques. L'emploi de ceux-ci a l'avantage de déboucher sur des vins dont le profil est étroitement lié au terroir, tout en garantissant un surplus de qualité, apporté par l'utilisation de méthodes telles l'extraction sélective, la conduite de la vendange vers des conditions qui privilégient certaines réactions chimiques en cours d'élevage, etc. De son côté, le seul emploi d'adjuvants chimiques tend à générer des vins plutôt standards, dont la diversité liée au terroir est moins visible, voire complètement cachée. En plus, ces vins auraient plutôt tendance à être en manque d'harmonie, l'un des piliers de la qualité (Guerra et Angelucci de Amorim, 2003).

La macération est, avec l'élevage, la principale phase dans la vinification classique en rouge, car c'est en ce moment qu'interviennent les phénomènes d'extraction qui déterminent en bonne partie la richesse de la structure chimique et l'harmonie organoleptique, autrement dit, l'essentiel de la qualité du vin (Guerra, 1997 ; Saucier et al., 2004).

Le Cabernet Sauvignon est l'un des cépages rouges plus utilisés dans l'élaboration de vins rouges de haute gamme dans plusieurs régions à travers le monde. Au Brésil, parmi les cépages dits nobles, c'est le plus important en surface cultivée. Cependant, la plupart de ses vins sont élaborés avec intervention trop importante d'adjuvants chimiques, ce qui empêche la mise en évidence de la typicité relative aux différents terroirs. Ainsi, ce travail a été conçu dans le but d'étudier l'influence de certains procédés d'optimisation de la macération dans la vinification classique en rouge du raisin Cabernet Sauvignon.

Matériel et méthodes

Dans le millésime 2006, le raisin Cabernet Sauvignon a été récolté ayant potentiel alcoolique de 12,2°GL, acidité totale = 78mEq/L (exprimée en acide tartrique), pH du moût = 2,34 et extractibilité des anthocyanines = 98%. Les variables suivantes ont été étudiées dans la vinification classique en rouge :

- T1 : vinification classique en rouge avec macération de 8 jours de durée (témoin) ;
- T2 : vinification classique en rouge avec macération de 8 jours de durée et addition d'enzymes pectolytiques et de tannins du bois (vinification 'adjuvants chimiques') ;
- T3 : vinification classique en rouge avec macération de 8 jours de durée et séparation des pépins du 5^{ème} au 8^{ème} jour (vinification 'méthode physique I') ;
- T4 : vinification classique en rouge avec macération de 8 jours de durée et déstructuration journalière de la phase solide (vinification 'méthode physique II') ;
- T5 : combinaison T3 + T4 (vinification 'méthode physique III') .

Les vinifications ont été menées dans des tonneaux verticaux en acier inoxydable de 2.000L de capacité volumique, et rapport hauteur/diamètre = 2/1. Les récipients sont munis de fond conique avec vanne pour la décharge des pépins. Sont munis aussi de système automatique pour les remontages, ainsi que de pistons pour la désagrégation mécanique du chapeau de marc.

Dans tous les traitements, le protocole basique de vinification suivant a été employé : refroidissement préalable du raisin entier à 20°C ; éraflage et pigéage ; homogénéisation de la vendange ; addition de 80 ppm de SO₂ et de culture pure de levures *Saccharomyces cerevisiae* ; macération de 8 jours, avec remontage de 3 fois le volume de liquide tous les 24 heures pendant les premiers 4 jours, et de 1,5 fois le volume de liquide tous les 24 heures pendant les derniers 4 jours (les remontages étaient faites par système automatique toutes les 6 heures, de façon à maintenir la phase solide constamment mouillée) ; température de vinification modulée comme suit : 26±2°C pendant les premiers 8 jours de fermentation ; 18±2°C jusqu'à la fin de la fermentation malolactique et 14±2°C à partir de lors ; fermentation malolactique spontanée ; stabilisation par le froid des polyphénols, protéines et acides ; soutirages ; maintien des niveaux de SO₂ libre au dessus de 40 ppm ; élevage de 8 mois dans des tonneaux d'acier inoxydable, avec maintien des taux convenables d'oxygène par le biais de soutirages fréquentes ; mise en bouteilles.

Les adjuvants chimiques ont été additionnés à la vendange en début de fermentation, dans les doses suivantes : enzymes 3,0mL/hL et tannins (coquetel de tannins de chêne + chatâgne) 30g/hL. La séparation des pépins a été effectuée à l'aide d'une vanne située à l'extrémité inférieure du tonneau, du 5^{ème} au 8^{ème} jour de macération. En moyenne, 60% des pépins ont été retirés à la fin de la macération. La désagrégation journalière du chapeau de marc a été faite à l'aide d'un système mécanique placé sur la partie supérieure du tonneau, contrôlé de électroniques.

Au-delà des analyses physico-chimiques courantes effectuées au long des vinifications, l'évolution de la qualité des vins a été mesurée par les analyses suivantes, appelées 'marqueurs analytiques' : anthocyanines par HPLC (Guerra, 1997), tannins monomériques, oligomériques et polymériques (SUN et al., 1998), pouvoir antioxydant (Brand-Williams et al., 1995), acides organiques par HPLC, extrait sec réduit, pH et éléments minéraux. À la fin de l'élevage, une analyse sensorielle descriptive a été effectuée.

Résultats et discussion

Les principaux marqueurs analytiques de la qualité des vins élaborés sont montrés dans les tableaux 1, 2, 3, et 4. A l'analyse du tableau 1, on constate que la vinification avec l'emploi d'adjuvants chimiques pendant la fermentation apporte au vin plus de pouvoir anti-oxydant, plus de structure et d'intensité de la couleur. Toutefois, les résultats des analyses effectuées à l'occasion de l'embouteillage montrent que les avantages acquises par l'emploi de ces adjuvants disparaissent en cours d'élevage. En plus, à l'aide de l'évaluation sensorielle, on constate que le vin issu de ce traitement est en manque d'harmonie olfactive et gustative, même s'il maintient une bonne structure (figure 1). Ce constat est en accord avec des résultats précédents (Guerra et Angelucci de Amorim, 2003), indiquant que l'apport d'adjuvants chimiques, notamment des tannins du bois, apportent de la structure au vin, mais contribuent en revanche à la baisse de l'harmonie sensorielle.

Tableau 1 : Potentiel anti-oxydant et profil polyphénolique de cinq vins variétaux Cabernet Sauvignon, millésime 2006, analysés à la fin de la fermentation malolactique (FFM), soit un mois après le début de la vinification, et à la fin de l'élevage/mise en bouteilles (FE/B), soit neuf mois après le début de la vinification.

Dates des analyses →	Potentiel anti-oxydant (mM Trolox)		Tannins totaux (g/L)		Tannins polymérisés (%)		Anthocyanes (g/L)		Tannins / anthocyanes	
	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B
Traitement 1	2,35	1,78	2,41	2,12	55	75	0,617	0,414	3,91	5,12
Traitement 2	2,56	1,64	2,98	2,21	68	84	0,719	0,351	4,14	6,30
Traitement 3	2,21	1,90	2,43	2,12	54	71	0,739	0,447	3,29	4,74
Traitement 4	2,33	1,99	2,62	2,32	61	74	0,728	0,397	3,60	5,84
Traitement 5	2,27	1,88	2,66	2,28	60	78	0,723	0,389	3,68	5,86

Les résultats concernant des traitements 3, 4 et 5 (méthodes physiques de traitement de la vendange) montrent une hausse de la structure et de la qualité physico-chimique et sensorielle des vins par rapport au vin témoin. Montrent aussi une bonne évolution du profil polyphénolique en cours d'élevage. Au regard des résultats, on constate que la seule séparation des pépins avant la fin de la phase de macération apporte de la rondeur gustative (figure 1), mais n'améliore pas de façon significative le profil polyphénolique (tableau 1). De son côté, la destructuration journalière de la phase solide aide significativement à l'amélioration et au maintien de la structure polyphénolique du vin, ainsi que de son pouvoir anti-oxidant (tableau 1). Ceci est possible une fois que la technique permet une meilleure extraction des composés des pellicules par rapport au témoin (anthocyanines, tannins polymérisés, etc.), tout en gardant la sélectivité des composés extraits (petite extraction des tannins des pépins). Par contre, cette technique semble ne pas améliorer significativement des caractéristiques sensorielles telles la qualité des tanins et harmonie olfactive et gustative. Finalement, l'emploi simultané des deux techniques (séparation des pépins avant la fin de la macération et destructuration journalière de la phase solide) ont apporté à la fois une hausse significative de la structure polyphénolique, ainsi que une amélioration aussi significative de toutes les caractéristiques sensorielles du vin (tableaux 1 et 2 ; figure 1).

Tableau 2 : Profil anthocyanique de cinq vins variétaux Cabernet Sauvignon, millésime 2006, analysés à la fin de la fermentation malolactique (FFM), soit un mois après le début de la vinification, et à la fin de l'élevage/ mise en bouteilles (FE/B), soit neuf mois après le début de la vinification.

	Anthocyanines libres (mg/L)						Anthocyanines acylées (mg/L)			
	Cyan.-3-Gl. + Delph.-3-Gl.		Pét.-3-Gl. + Paeon.-3-Gl.		Malvidine-3-Gl.		Total acetates		Total coumarates	
Dates des analyses →	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B	FFM	FE/B
Traitement 1	36,1	21,1	99,4	66,8	258,2	185,9	153,9	96,0	69,4	44,1
Traitement 2	49,3	20,9	118,5	57,9	293,9	161,5	176,4	65,9	80,8	44,9
Traitement 3	55,6	21,1	121,4	66,5	301,1	200,7	175,0	102,7	77,1	55,9
Traitement 4	42,6	17,8	114,9	52,1	288,2	176,9	179,2	90,9	103,1	59,4
Traitement 5	51,5	20,4	118,7	62,7	296,1	179,0	176,0	82,1	80,7	44,8

Les tableaux 3 et 4 montrent respectivement les teneurs de l'extrait sec réduit, des principaux composés minéraux et des acides des vins, mesurés à la fin de l'élevage, et servent à montrer que les méthodes physiques de traitement de la vendange n'ont pas d'effet sur le profil minéral et des acides. En outre, on a observé une augmentation de l'acidité du vin par l'addition des adjuvants chimiques. Cette augmentation est manifestement en rapport avec l'addition des tannins du bois.

Tableau 3 : Teneurs en Extrait Sec Réduit (ESR) et des principaux éléments minéraux de cinq vins variétaux Cabernet Sauvignon, millésime 2006 (analyses effectuées à la fin de l'élevage/ mise en bouteilles (FE/B), soit neuf mois après le début de la vinification).

	ESR (g/L)	K (mg/L)	Ca (mg/L)	Mg (mg/L)	Na (mg/L)	P (mg/L)
Traitement 1	23,6	1.155,9	85,3	73,6	6,0	126,5
Traitement 2	24,1	1.197,8	88,3	78,6	6,6	129,6
Traitement 3	23,4	1.167,2	87,7	77,2	6,0	123,4
Traitement 4	24,2	1.258,7	94,1	82,7	6,2	137,2
Traitement 5	23,8	1.271,5	88,3	79,1	6,2	136,9

Tableau 4 : Teneurs en acides de cinq vins variétaux Cabernet Sauvignon, millésime 2006 (analyses effectuées à la fin de l'élevage/ mise en bouteilles (FE/B), soit neuf mois après le début de la vinification).

	Acide tartrique (g/L)	Acide malique (g/L)	Acide lactique (g/L)	Acide succinique (g/L)	Acide citrique (g/L)	Total acides (g/L)
Traitement 1	2,83	0,11	2,61	0,39	0,10	6,04
Traitement 2	2,76	0,32	2,87	0,23	0,11	6,29
Traitement 3	2,65	0,15	2,54	0,27	0,11	5,72
Traitement 4	3,12	0,25	2,15	0,23	0,17	5,92
Traitement 5	3,18	0,38	2,12	0,24	-	5,92

Conclusions

La seule addition d'adjuvants chimiques (enzymes et tannins du bois) a rendu le vin Cabernet Sauvignon plus structuré, mais a diminué l'harmonie olfactive et gustative. En plus, la richesse polyphénolique apportée a diminuée en cours d'élevage. De cette façon, à l'occasion de la mise en bouteilles, les teneurs des différents composés phénoliques, ainsi que le potentiel anti-oxidant du vin, n'étaient pas différents de ceux mesurés dans le vin témoin.

L'emploi simultané de la séparation des pépins et de la destructuration journalière de la phase solide dans la macération pendant la vinification du raisin Cabernet Sauvignon dans des tonneaux verticaux de rapport hauteur/diamètre = 2/1, a généré un vin significativement supérieur au témoin en ce qui concerne la structure physico-chimique et aux caractéristiques sensorielles. Ce vin a montré par ailleurs une adéquate évolution pendant l'élevage, ce qui peut se traduire dans un potentiel raisonnable de longévité en bouteille.

Remerciement

À la Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) par le financement du projet « APL vinhos », et de cette étude en particulier.

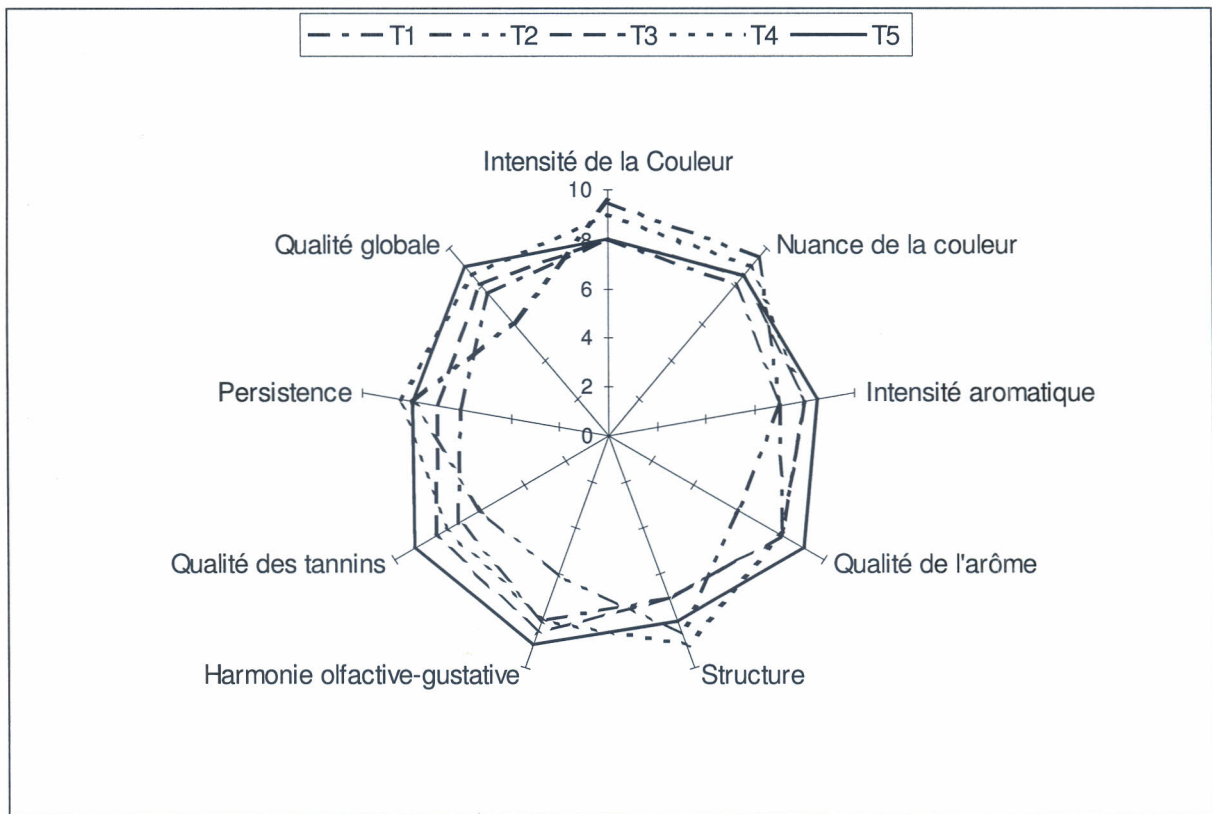


Fig.1 : Caractéristiques sensorielles de cinq vins variétaux Cabernet Sauvignon, millésime 2006 (analyses effectuées à la fin de l'élevage/mise en bouteilles (FE/B), soit neuf mois après le début de la vinification).

Références bibliographiques

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

GUERRA, C.C. Recherches sur les interactions anthocyanes-flavanols : application à l'interprétation chimique de la couleur des vins rouges. *Thèse de Doctorat d'Université*. Université Victor Segalen Bordeaux II, 155p. 1997.

GUERRA, C.C. e ANGELUCCI DE AMORIM, D. Avaliação da qualidade de vinhos tintos elaborados sob diferentes parâmetros de remontagem na fase de maceração. In: *Simpósio Nacional de Fermentações*. UFSC Ed. Florianópolis, Brasil. P. 57-64. 2003.

SAUCIER, C.; LOPES, P.; MIRABEL, M.; GUERRA, C.; GLORIES, Y. Tannin-anthocyanin interactions: influence on wine color. In: WATERHOUSE, A. L.; KENNEDY, J. A. (Ed.). **Red wine color*: exploring the mysteries*. Washington, DC: ACS, 2004. p. 265-273. (ACS Symposium Series, 886).

SUN, B.S. ; RICARDO DA SILVA, J.M. SPRANGER, M.I. Proanthocyanidin content of several grapevine varieties from Portugal. *XXIII Congrès Mondial de la Vigne et du Vin*. Paris. OIV Ed. P. 651-655.