

Caractérisation d'une variété de canne en vue de l'agrément pour le rhum agricole AOC Martinique

P. Bellasse, I. Jean-Baptiste, M. Saint-Aime, M. Aubourg

CTCS-Martinique – Station Petit-Morne – 92232 LAMENTIN

RESUME

Nous avons étudié l'aptitude à la production de rhum agricole d'une nouvelle variété de canne, B82333, en la comparant aux variétés B5992, B69566 et B8008 largement utilisées pour la fabrication de rhum agricole AOC Martinique. L'expérimentation s'est déroulée à partir de différents échantillons de canne prélevés à l'exploitation agricole du Lareinty sur la commune du Lamentin. Les jus extraits sont mis à fermenter dans des conditions standardisées et les vins distillés sur pilote de laboratoire. La composition des jus des cannes, surtout en azote et en potassium, se révèle fonction des critères pédo-climatiques et de l'itinéraire technique appliqué au site. Comparativement aux autres variétés, la variété B82333 présente des jus riches en azote et en ions conduisant à des vins à degré élevé. Les distillats de vin de la variété B82333 contiennent plus d'esters de type acétate et lactate d'éthyle. La composition de cette nouvelle variété en esters totaux et en alcools supérieurs est tout à fait comparable aux vins des autres variétés.

Mots clés : canne à sucre, jus, fermentation, rendements fermentaires, distillation, esters, aldéhydes, alcools supérieurs.

INTRODUCTION

Le souci constant d'alimenter quantitativement et qualitativement le flux variétal de la sole cannière martiniquaise se justifie par la nécessité de soutenir l'accroissement en cours, estimée à près de 4 000ha en 2007, contre à peine 3 000ha 10 ans auparavant. Cette évolution est impulsée par la demande croissante en matière première des distilleries agricoles, alors que le marché pour le rhum agricole AOC Martinique s'avère porteur. De ce fait, la sélection variétale sur canne en Martinique se doit plus que jamais d'être attentive à cette donne AOC, tout en restant toujours sensible aux autres paramètres essentiels tels que les aptitudes sucrières, l'adaptation à la mécanisation de la coupe ou la productivité agricole des variétés en sélection.

Le schéma de sélection, tel que mis en place depuis l'origine, est orienté vers l'aptitude sucrière des variétés, outre les aspects agricoles et agronomiques. Les variétés utilisées pour l'élaboration de rhum AOC sont donc issues d'un "schéma sucrerie appliqué au rhum".

Le présent article vise à caractériser une nouvelle variété, la variété B82333 sélectionnée selon ce type de schéma afin de valider son aptitude pour l'élaboration de rhum agricole « AOC Martinique ».

1- MATERIELS ET METHODES

Les aspects agronomiques (croissance, résistance, rendement, aptitudes à la mécanisation, ...) de la variété B82333 ayant déjà fait l'objet d'une précédente expérimentation dans le cadre du schéma de sélection variétale (Jean-Baptiste et al., 2001), nous ne développerons ici que l'étude des aspects technologiques proposés pour son agrément dans le cadre de l'AOC.

La nouvelle variété, la variété B82333 a été comparée à 3 autres variétés commerciales précédemment agréées pour l'élaboration du rhum agricole Martinique et représentant 80% de la sole cannière à savoir : les variétés B5992, B8008 et B69566.

1-1 Prélèvements et extraction du jus

Sur le site du Lareinty, commune du Lamentin, quatre parcelles expérimentales renfermant chacune, une des 4 variétés étudiées, ont été mises en culture en 2001. Le même itinéraire technique a été appliqué aux 4 parcelles. Cet essai a été récolté respectivement en avril 2002 et avril 2003. Dans le cadre de l'étude, en avril 2004 à la pleine maturité des cannes, pour chaque parcelle trois rangs sont déterminés de manière aléatoire.

Trois à quatre cannes sont prélevées au hasard sur chaque rang. Ces échantillons sont traités le jour même. Les cannes sont nettoyées à l'aide d'un chiffon humide afin que les jus ne contiennent ni terre, ni cire, ni flore de surface (Fahrasmane et al., 1989 ; Bellassée et al., 2005). La flore, à dominante lactique, de type aérobie, peut entraîner des pertes en alcool lors de la fermentation.

Le jus est récupéré après broyage puis passage à la presse hydraulique (240 bars, 2 min).

1-2 Réalisation d'un vin de fermentation et d'une distillation sur pilote de laboratoire

Le jus est dilué avec de l'eau du réseau jusqu'à obtention d'un moût d'une densité comprise entre 1030 et 1035 (densité à 20°C). Afin d'assurer la protection bactériologique de ce milieu, 0,1 à 0,2 ml/l d'acide sulfurique sont rajoutés, abaissant ainsi le pH entre 3,65 et 3,95.

Les moûts sont mis à fermenter dans des cuves expérimentales de 4 litres, après un apport de 1 g/l de levure déshydratée, et de 0,4 g/l de sulfate d'ammonium suivi d'une aération de 15 min. La fermentation est suivie jusqu'à l'obtention d'un vin (densité de 1000 à 20°C).

Le vin est ensuite distillé dans une colonne en verre de type Oldershaw, constituée de 15 plateaux perforés de 50mm de diamètre. Les plateaux sont disposés avec un espacement de 40mm au niveau de la colonne.

Le protocole de distillation (Bellassée et Bobi, 2000) peut être résumé comme suit :

1. 2,7 l de vin n'excédant pas 6% vol sont distillés dans un ballon de 6 litres, chauffé directement.
2. Au début, on utilise la méthode du reflux infini sans soutirer l'alcool, jusqu'à ce que l'équilibre s'établisse.
3. Au bout de 30 minutes, l'équilibre s'établit en tête de colonne à 78°C, puis on obtient au coulage, environ 160 ml d'un distillat titrant approximativement 65% vol.

1-3 Analyses physico-chimiques et chromatographiques des jus, moûts, vins et distillats

Afin de caractériser les jus, les vins et les distillats, nous avons procédé aux analyses suivantes :

- ✓ les principaux ions du jus : le potassium, le magnésium, le calcium et le phosphate dosés par chromatographie ionique.
- ✓ l'azote total du jus par la méthode kjeldahl.
- ✓ les acidités totales et volatiles, par titration et le dosage des sucres par HPLC (High pressure liquid chromatography) sur les jus et moûts.
- ✓ le titre alcoométrique volumique du vin par aréométrie.
- ✓ le titre alcoométrique volumique du distillat par densimétrie.
- ✓ les composés volatils du distillat par chromatographie en phase gazeuse.

Les analyses de distillats de vins ont été effectuées selon les principes des méthodes internationales d'analyse des boissons spiritueuses, des alcools et de la fraction aromatique des boissons (Office International de la Vigne, 1994).

2- RESULTATS ET DISCUSSION

2-1 Caractéristiques des jus des cannes

Au niveau de la composition du jus, nous avons retenu les composés qui vont être utilisés par la levure. Ces composés sont les sucres, l'azote et les minéraux, en particulier les phosphates, le potassium, le magnésium et le calcium.

Pour les cannes récoltées à 12 mois, les données sont représentées dans le tableau 1.

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques des jus issus des cannes des différentes variétés.

Données	B5992	B69566	B8008	B82333
pH	5,15	5,19	5,11	5,17
AT (g H ₂ SO ₄ /l)	0,98	0,41	0,63	0,61
Densité (20°C)	1087,05	1074,69	1081,11	1087,08
Brix	20,35	19,25	19,55	20,55
Azote (mg/l)	287,00	323,00	372,00	393,00
NH ₄ (mg/l)	10,82	10,02	9,31	9,33
Ca (mg/l)	250,16	215,53	180,12	135,23
Mg (mg/l)	393,18	259,51	381,58	305,70
K (mg/l)	2678,88	1924,97	1672,10	2795,77
Na (mg/l)	24,58	32,83	39,27	35,01
Cl (mg/l)	1255,69	1278,12	1057,85	1416,48
PO ₄ (mg/l)	921,67	556,57	724,07	1148,86
SO ₄ (mg/l)	556,63	423,83	660,61	693,25
Total Ions (mg/l)	6091,61	4701,38	4724,91	6539,63
Saccharose (g/l)	200,20	217,00	229,00	231,80
Glucose (g/l)	0,80	2,00	9,80	1,00
Fructose (g/l)	1,60	2,60	11,80	2,40
Total Sucres (g/l)	202,60	221,60	250,60	235,20

Source CTCS 2004

Comparée aux trois variétés, la variété B82333 se caractérise par des teneurs élevées en saccharose, en principaux éléments minéraux et en azote. Cependant la variété B8008 se positionne comme la plus riche en sucres totaux du fait d'une teneur anormalement élevée en glucose et fructose à ce stade de maturité.

Toutes les variétés répondent aux critères retenus dans le cahier des charges de l'AOC pour l'évaluation de la qualité de la matière première à savoir un pH du jus supérieur ou égal à 4,7 et un brix supérieur ou égal à 14.

2-2 Fermentation et la qualité des vins

Dans le tableau 2 on retrouve les principaux paramètres utilisés en fermentation industrielle. Ils permettent de caractériser le vin.

Un bilan fermentaire est réalisé à partir des teneurs en sucres des moûts, des vins et des degrés des vins. On détermine ainsi le pourcentage de sucres consommés et le rendement en éthanol (litres d'éthanol produit/100 kg sucres consommés).

Tableau 2 : Suivi des fermentations des différentes variétés

	B5992	B69566	B8008	B82333
Densité Moût (20°C)	1036,65	1036,38	1037,29	1036,68
Densité Vin (20°C)	1001,96	998,56	996,57	999,00
pH du vin	2,71	2,50	2,70	2,69
Delta acidité totale	1,32	1,53	2,12	1,39
Total Sucre Moût (g/l)	92,60	91,30	102,10	90,10
Total Sucre Vin (g/l)	6,50	5,30	1,65	1,05
Sucres Consommés (%)	92,98	94,19	98,38	98,83
Degré Vin (% vol à 20°C)	3,89	4,27	4,37	4,46
Ethanol Produit (l/100 kg Sucres Consommés)	45,23	49,71	43,46	50,13

Source CTCS 2004

L'analyse des densités du vin montre bien que les fermentations se déroulent normalement. Les degrés alcool des vins varient de 3,89% vol à 4,46% vol avec un maximum pour la variété B82333 ce qui se traduit également par un bon rendement fermentaire de 50,13 litres d'alcool pur pour 100 kg de sucres consommés.

Ce résultat est en relation avec une bonne activité de la levure qui trouve dans le jus de la variété B82333 des compléments en azote, en minéraux (notamment en potassium et en phosphate) et en sucres.

La faible variation de l'acidité organique produite entre le moût et le vin confirme la qualité des fermentations.

Il est à noter que par rapport aux techniques d'ensemencement industrielles, l'utilisation directe de levures sèches conduit à des degrés de vins inférieurs à ceux que l'on obtiendrait en mode « coupage ». Toutefois, les degrés des vins restent supérieurs au degré minimum de 3,7% Vol, requis pour la production de rhum AOC.

En définitive, la variété B82333 possède donc un potentiel très intéressant pour la production d'éthanol.

2-3 Composés volatils mineurs des distillats de vin

Les tableaux 3 et 4 regroupent, pour les distillats de vins issus des cannes récoltées sur le site du Lareinty, l'ensemble des composés volatils ayant un rôle significatif au plan olfactif, à savoir : les esters, les composés liés à la matière première, les aldéhydes, les alcools supérieurs et les composés soufrés.

Tableau 3 : Teneurs en esters des distillats de vin des différentes variétés

Données (mg/l)	B5992	B69566	B8008	B82333
Acétate de cis-hène-3-yle	0,00	0,00	0,00	0,00
Acétate de phényléthyle	1,35	2,61	1,39	5,59
Acétate d'éthyle	56,56	76,37	59,86	85,33
Acétate d'hexyle	0,01	0,00	0,00	0,00
Acétate d'isoamyle	4,64	1,66	2,18	2,33
Butyrate d'éthyle	0,49	0,40	0,47	0,36
Caprate d'éthyle	29,60	20,10	14,50	11,50
Caprateisoamyle	2,70	1,92	0,84	0,89
Caprateisobutyle	0,29	0,17	0,11	0,09
Caproate d'éthyle	5,35	3,89	2,92	2,13
Caprylatephényléthyle	2,54	2,05	1,55	1,23
Caprylate d'éthyle	17,00	13,20	10,60	7,90
Caprylateisoamyle	1,71	0,94	0,71	0,51
Formiate d'éthyle	2,45	1,73	3,33	2,70
Furoate d'éthyle	0,00	0,00	0,00	0,00
Lactate d'éthyle	0,00	1,44	2,80	3,50
Laurate d'éthyle	10,00	8,40	3,90	3,50
Laurateisoamyle	0,58	0,44	0,20	0,21
Linoleate d'éthyle	0,27	0,84	0,26	0,40
Linolenate d'éthyle	0,03	0,13	0,04	0,07
Mystirate d'éthyle	0,65	0,47	0,17	0,15
Oleate d'éthyle	0,28	0,48	0,23	0,24
Palmitate d'éthyle	1,45	1,94	0,62	0,73
Stearate d'éthyle	0,09	0,14	0,04	0,06
Succinate d'éthyle	0,00	0,00	0,00	0,00
Total ESTERS	138,04	139,32	106,72	129,42

Source CTCS 2004

Les esters constituent la classe chimique la plus abondante de l'arôme du rhum et des vins distillés. Les plus favorables sont les acétates d'isoamyle et de phényléthyle ainsi que les esters d'acides gras supérieurs (C_6 à C_{12}).

La concentration en esters du distillat de la variété B82333 s'élève à 129,42 mg/l alors que pour les autres variétés les valeurs sont comprises entre 106,72 et 139,02 mg/l. On retiendra pour cette variété une forte teneur en acétate d'éthyle (85,33 mg/l) et surtout en acétate de phényléthyle (5,59 mg/l), responsable des notes florales des rhums agricoles.

Tableau 4 : Les autres composés volatils des distillats de vin des différentes variétés

Données en µg/l pour les composés soufrés et en mg/l pour les autres composés.	B5992	B69566	B8008	B82333
Alphaterpinol	0,04	0,04	0,03	0,03
Beta Damascenone	0,08	0,08	0,18	0,08
Décanol	0,00	0,02	0,02	0,01
Dodécanol	0,03	0,02	0,02	0,02
Heptanol2	0,34	0,07	0,14	0,05
Hexanol	0,30	0,40	0,30	0,30
Linalol	0,10	0,09	0,09	0,09
Méthanol	16,85	17,08	24,50	22,92
Octanol	0,06	0,07	0,07	0,05
Transnerinol	0,52	0,50	0,48	0,43
Total composés liés à la matière première	18,32	18,37	25,83	23,98
Acétal	136,19	155,16	258,39	136,38
Ethanal	195,94	118,59	231,87	143,65
Total Aldéhydes	332,13	273,75	490,26	280,03
Alcoolol allylique	0,00	0,00	0,00	0,00
Propanol	120,15	125,60	153,92	139,75
Butanol1	1,10	1,65	1,17	1,29
Butanol2	0,00	0,00	0,00	0,00
Isobutanol	344,70	367,85	442,68	413,57
Mét2butanol	311,72	356,48	320,43	339,46
Mét3butanol	1296,77	1493,66	1309,04	1410,34
Triéthoxypropane	0,00	0,00	0,00	0,00
Total alcools supérieurs	2074,44	2345,24	2227,24	2304,41
Total en composés soufrés (µg/l)	565,80	1991,40	1791,40	3337,00

Source CTCS 2004

Les composés terpéniques constituent l'arôme primaire généralement lié à la matière première et ont tendance à renforcer le caractère herbacé de l'eau de vie. Ils sont bien représentés dans les distillats de la variété B82333.

Les teneurs en aldéhydes sont parmi les plus basses (280 mg/l contre 490 mg/l pour la variété B8008 par exemple).

Les alcools supérieurs proviennent de l'activité des levures à partir des acides aminés du jus alors que les composés soufrés résulteraient de l'activité des bactéries à partir du soufre de la canne et des sulfates apportés au cours de la préparation des moûts (Fahrasmane et Ganou-Parfait, 1997).

On observe dans les distillats de la variété B82333 des taux élevés en éléments soufrés et en alcools supérieurs. Les distillats sont plus chargés en alcools supérieurs (2304,41 mg/l contre 2074,44 mg/l pour la variété B5992).

Dans l'ensemble, la structure des profils chromatographiques des distillats de la variété B82333 indique qu'elle répond aux critères de qualité qui caractérisent les rhums agricoles blancs.

CONCLUSION

Les variétés utilisées pour l'élaboration de Rhum AOC sont donc issues d'un "schéma sucrierie appliqué au rhum". La mise en œuvre de critères technologiques permet de mieux appréhender les interactions existant entre le terroir, les variétés, l'itinéraire technique et le produit fini.

La variété B82333 présente des caractéristiques favorables à la fabrication de rhum agricole AOC. En effet, la composition physico-chimique des jus de cette variété est similaire à celle des autres variétés déjà agréées.

Son potentiel en fermentation n'est pas négligeable puisqu'avec des teneurs en sucres de départ plus faibles, elle conduit à des rendements en éthanol et des degrés des vins plus élevés.

Enfin, les profils chromatographiques des distillats sont tout à fait corrects. Les teneurs en esters, en aldéhydes, en alcools supérieurs et en composés terpéniques se situent dans les fourchettes des valeurs obtenues pour les autres variétés.

Il n'y a pas de différences significatives entre les résultats obtenus pour la variété B82333 et les variétés issues du processus traditionnel de sélection. L'ensemble de ces travaux nous permettent de valider le schéma de sélection variétal pour la fabrication du Rhum Agricole Martinique AOC.

BIBLIOGRAPHIE

Bellassée, P., Bobi, A., (2000). Expérimentation d'une colonne de laboratoire pour la caractérisation des vins de canne, CTCS-Martinique, Lamentin, 29 p.

Bellassée, P., Jean-Baptiste, I., Marie-Sainte, E., (2005). Etude de l'interaction entre le terroir, les variétés, l'itinéraire technique et la qualité des rhums agricoles produits, CTCS-Martinique, Lamentin, 47 p.

Fahrasmane, L., Ganou-Parfait, B., (1997). De la canne au rhum, Paris (France), INRA, Coll. Techniques et pratiques, 104 p.

Fahrasmane, L., Galzy, P., Ganou-Parfait, B., Parfait, A., (1989). Les bactéries aérobies des milieux fermentaires à base de jus de canne à sucre, I.A.A juillet-août, 6 p.

Jean-Baptiste, I., Marie-Sainte, E., Grolleau, O., (2001). Amélioration variétale de la canne à sucre en Martinique – Poursuite de la rationalisation du schéma & résultat (2001), CTCS-Martinique, Lamentin, 35 p.

Office International de la Vigne, (1994). Recueil des méthodes internationales d'analyse des boissons spiritueuses, des alcools et de la fraction aromatique des boissons, Paris, 311 p.