

Georgia Institute of Technology ILL

ILLiad TN: 396892



**Borrower:** BRL

**Lending String:** \*GAT,EEM,EYW

**Patron:**

**Journal Title:** Industries alimentaires et agricoles.

**Volume:** 92 **Issue:**

**Month/Year:** 1975 **Pages:** 27-34

**Article Author:** A. Parfait, G. Sabin

**Article Title:** Les fermentations traditionnelles de melasse et de jus de canne aux Antilles francaises

**Imprint:** Paris, Association des anciens élèves de l'École nationale supérieure des industries agricoles et alimentaires, Association des chimistes, ingénieurs et cadres des industries agricoles et alimentaires, Commission internationale des industries agricoles.

**ILL Number:** 183490650



**Call #:**

50671006452863



**Location:** LSC

**ODYSSEY ENABLED**

**Charge**

**Maxcost:** 16.00IFM

**Shipping Address:**

INTERLIBRARY LOAN

BOSTON PUBLIC LIBRARY

700 BOYLSTON ST.

BOSTON, Massachusetts 02116

United States

**Fax:**

**Ariel:**

**Email:**

# Les fermentations traditionnelles de mélasse et de jus de canne aux Antilles françaises

par A. PARFAIT et G. SABIN

Institut National de la Recherche Agronomique

Station de Technologie des Produits Végétaux - Petit-Bourg - GUADELOUPE

## ZUSAMMENFASSUNG

Ueber Gärung des Rums verfolgen sich in den französischen Antillen Untersuchungen, die hier erwähnt werden. Die Einwirkung des Hefenurstammes, die der strickstoffhaltigen Körper, sowie die pH-Wirkung, werden untersucht.

## SUMMARY

A review is given here of studies which are in progress on rum fermentations in french Antilles. The influence of pH, yeast strain and sugar and nitrogen compounds concentrations are discussed.

## RESUME

On fait ici une mise au point des études qui se poursuivent sur les fermentations des rhums aux Antilles françaises. On expose l'influence du pH, de la souche de levure et des concentrations en sucre et en composés azotés.

## INTRODUCTION

Les fermentations de mélasse et de jus de canne conduisent à des vins qui après distillation, donnent des rhums. De 1900 à 1945, elles firent l'objet de nombreuses observations dont Kervegant (1946) a fait la synthèse. Par la suite, on s'est souvent préoccupé de l'analyse des rhums ; mais on n'a pas toujours lié les résultats trouvés aux circonstances de la fabrication. Dans ces conditions, il était difficile d'aménager ou de modifier de manière méthodique les techniques de fermentation, soit pour améliorer la qualité des produits finis, soit pour la mise au point de nouveaux types de rhums.

### 1. LA FERMENTATION DANS LA FABRICATION DES RHUMS

La fermentation est une étape dans la production des rhums à partir de matières premières différentes. Le schéma 1 permet d'indiquer les principaux processus. De plus, lors de la fabrication du rhum « grand arôme » et dans le cas où on veut diminuer la consommation d'eau, les vinasses peuvent entrer dans la composition des moûts. Les tableaux 1, 2 et 3 rassemblent un certain nombre de données sur les fermentations et sur les rhums.

#### 1.1. LES MATIERES PREMIERES

Les caractéristiques des matières premières ont des valeurs variables. Elles dépendent de la variété, de l'état de maturité de la canne et des conditions

de récolte et d'extraction du sucre. La composition moyenne de la canne est la suivante : eau : 70 %, ligneux : 14 %, saccharose : 14 %, impuretés : 2 %. La fraction ligneuse comprend la matière cellulosique servant de support à la plante. Les impuretés du jus comportent des sucres réducteurs cristallisables ou non cristallisables, des matières organiques et des matières minérales. L'azote ammoniacal est à l'état de traces ; le pH du jus de l'ordre de 5. Les mélasses sont des liquides visqueux de densité 1,4 à 1,5 et dont le pH est de l'ordre de 6. Elles contiennent une quantité importante de sucres réducteurs, soit plus de 25 % de la fraction sucre. Les cendres peuvent représenter 5 à 6 % de la mélasse.

#### 1.2. LA FERMENTATION PROPREMENT DITE

##### 1.2.1. La microflore dans les milieux fermentaires.

Le travail en culture pure avec des microorganismes donnés n'est pas pratiqué. On effectue en levurage à partir d'une cuve-mèreensemencée avec une flore naturelle. On assure une valeur moyenne à la population en cellules en ajoutant généralement de la levure de boulangerie. Plusieurs auteurs ont fait des observations sur les souches que l'on peut rencontrer dans les rhumeries. Pairault (1899), Kaiser (1916) ont identifié des **Saccharomyces** et des **Schizosaccharomyces**. Nous avons fait un inventaire de la flore en levures d'une part pour identifier toutes les espèces présentes et d'autre part pour sé-

Schéma 1  
La fabrication des rhums

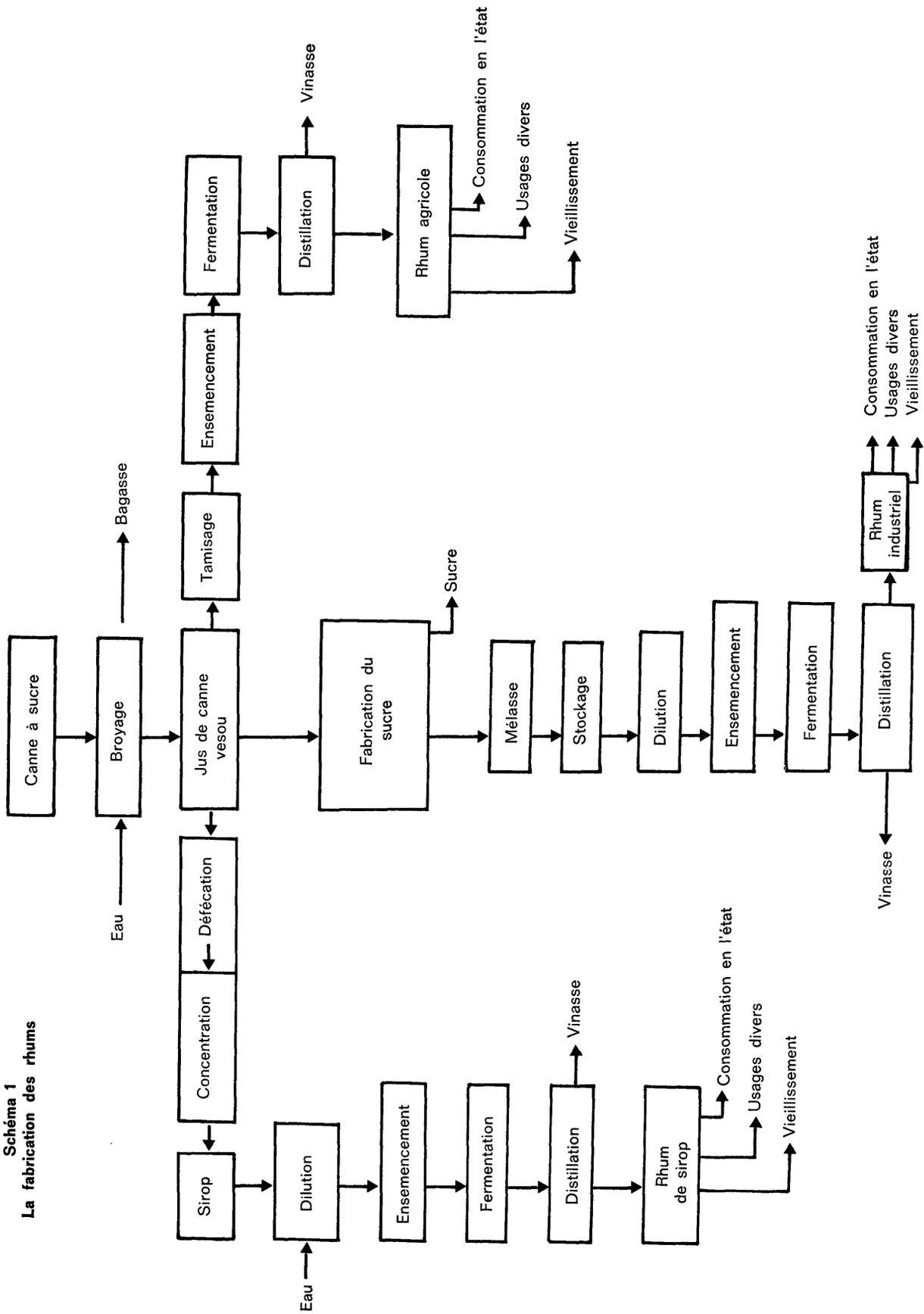


TABLEAU 1

## Quelques données sur les fermentations aux Antilles Françaises

Données	Rhum agricole	Rhum industriel
Densité initiale .....	1,03 à 1,04	1,04 à 1,05
Densité finale .....	0,919 à 1	1,011 à 1,024
Sucres réducteurs initiaux .....	80 à 90 g/l	90 à 100 g/l
Sucres réducteurs finaux .....	0,7 à 1,2 g/l	3,9 à 11 g/l
pH initial .....	4,1 à 4,5	4,3 à 4,5
pH final .....	3 à 3,3	3,5 à 3,7
Sulfate de NH <sub>4</sub> ajouté .....	29 g/hl	20 à 30 g/hl
Degré du vin .....	4 à 5°GL	4 à 4,5°GL
Alcool dans les vinasses ....	0,03 à 0,1°GL	0,03 à 0,5°GL
Rendement .....	50 à 60 l d'AP par tonne de canne	200 à 250 l d'AP par tonne de mélasse
Volume des cuves .....	200 à 1.000 hl	200 à 1.000 hl
Température dans les cuves .....	30 à 37°C	30 à 37°C
Durée de la fermentation .....	36 à 48 heures	36 à 48 heures
Population initiale en levures ....	100 × 10 <sup>6</sup> /ml	100 × 10 <sup>6</sup> /ml

TABLEAU II

Analyse de différents échantillons de rhum. Pour le rhum agricole, les chiffres représentent la moyenne de 30 analyses, pour le rhum de mélasse : 6 analyses. Les méthodes de dosages employées correspondent à ceux de la méthode officielle française

Dosage	Unité	Rhum agricole		Rhum de mélasse		Rhum « grand arôme »	Rhum de sirop
		Moyenne	Valeurs extrêmes	Moyenne	Valeurs extrêmes		
Acides totaux	g. a acétique par hl d'AP	25,40	5,50 à 50,37	33,65	12,35 à 50,00	317,30	72,00
Aldéhydes ..	g. acétaldéhyde par hl d'AP	11,22	2,00 à 40,80	5,33	3,10 à 8,80	15,00	11,20
Esters .....	g. acétate d'éthyle par hl d'AP	27,91	8,09 à 42,24	28,03	11,26 à 46,11	313,28	47,52
Alcools supérieurs ..	g. isobutanol par hl d'AP	310,64	220 à 625	236,91	190 à 275	38,00	228,00
Furfural ....	g. par hl d'AP	—	—	—	—	0,50	1,30
Total du non-alcool .....		375,17	230 à 721,1	303,92	251 à 379	684,08	360,02

TABLEAU 3

**Statistiques de production pour la Guadeloupe et la Martinique**  
**La production de canne est exprimée en tonnes, celle de rhum en hectolitres d'alcool pur**

Années	GAUDELOUPE			MARTINIQUE		
	Production de cannes	Rhum agricole	Rhum de mélasse hl AP	Production de cannes	Rhum agricole	Rhum de mélasse hl AP
1969	1.756.071	34.171	65.109	533.671	57.937	51.143
1970	1.813.532	27.709	72.076	480.861	55.149	44.846
1971	1.673.700	26.570	87.501	506.440	58.957	50.680
1972	1.219.500	27.943	65.332	438.857	57.592	53.667

lectionner par la suite celles ayant de bonnes aptitudes rhuinières. Des prélèvements ont été effectués à trois niveaux : sur la matière première, dans la cuve en pleine fermentation et sur le vin. Avec des dilutions convenables, on a ensemencé deux boîtes de Pétri contenant du milieu Wickheram à pH 4,5. Les colonies différentes ont été prélevées. Les identifications ont été faites suivant la méthode de Lodder et Van Rij. L'enquête a été menée durant la campagne 1970. Elle a intéressé dix installations sur mélasse et seize sur jus de canne. Deux cents colonies ont été analysées. Outre les **cryptococcus** qui ne fermentent pas les sucres et sont apportés

par les particules terreuses, les principales espèces reconnues sont les mêmes que celles que El Tabey Shehata (1960) a mis en évidence au Brésil. **Saccharomyces aceti** et **Saccharomyces chevalieri** sont des levures sauvages importantes du fait du nombre de fois où elles sont signalées. **Schizosaccharomyces pombe** est présent dans les moûts conduisant au rhum « grand arôme ». Dans tous les autres cas, **Saccharomyces cerevisiae** est l'agent principal des fermentations des mélasses et des jus de canne. Les résultats de cette enquête sont portés dans le tableau 4.

TABLEAU 4

**Présence des espèces de levures dans les milieux fermentaires.**

**Le chiffre dans la colonne représente le nombre de fois où la levure est correspondante (\*)**

Levures isolées	Matière première	Moût en fermentation	Vin
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> .. .. .	10	19	15
<i>Saccharomyces chevalieri</i> . . . . .	3	5	4
<i>Saccharomyces rouxii</i> . . . . .	1	1	1
<i>Saccharomyces aceti</i> . . . . .	1	5	3
<i>Saccharomyces microellipsoïdes</i> . . . . .	—	1	—
<i>Saccharomyces delbrucki</i> . . . . .	—	1	—
<i>Saccharomyces carlbergensis</i> . . . . .	—	2	1
<b>Schizosaccharomyces pombe</b> . . . . .	—	1	1
<i>Pichia membranaefaciens</i> . . . . .	—	—	1
<i>Hansenula anomala</i> . . . . .	2	2	2
<i>Hansenula minuta</i> . . . . .	—	—	1
<i>Candida krusei</i> . . . . .	1	—	2
<i>Candida pseudotropicalis</i> . . . . .	1	—	—
<i>Candida tropicalis</i> . . . . .	1	—	—
<i>Torulopsis candida</i> . . . . .	2	—	—
<i>Torulopsis globosa</i> . . . . .	3	—	1
<i>Torulopsis glabratira</i> . . . . .	4	2	3
<i>Torulopsis stellata</i> . . . . .	1	1	—

(\*) Est signalée dans le milieu considéré.

Dans les milieux fermentaires, les concentrations en levures sont faibles. La matière sèche correspondante représente souvent moins de 1 g/l. Les systèmes d'aération dans les cuves sont mal adaptés pour donner une bonne multiplication de l'agent choisi pour la fermentation. Aussi, sur jus de canne, les levures sauvages présentes quelquefois en abondance, utilisent une partie des sucres et de l'azote ammoniacal. Plus grave, elles peuvent supplanter *Saccharomyces cerevisiae* dans les installations mal entretenues.

Les informations utilisables sur les bactéries dans les fermentations de mélasse et de jus de canne sont en moins grand nombre. Kervegant (1946) signale la présence des bactéries acétiques et des ferments butyriques. Maurel (1965) a noté une forte teneur relative en alcool propylique et des traces de butanol secondaire, faits qui peuvent laisser supposer l'intervention des bactéries dans la fabrication des rhums « grand arôme ». Les pertes signalées en sucrerie ont été liées par Tilbury (1970) à l'activité des lactobacilles. Nous avons avec Dubois (1973) mis en évidence, dans un rhum agricole des dérivés de l'acroléine qui proviendraient du métabolisme des bactéries.

### 1.2.2. Le pH.

Le pH de la mélasse est environ de 6, celui du jus de canne de 5. Les valeurs de pH relevées dans les fermentations sont de l'ordre de 4,5. Elles sont acquises par addition d'acide sulfurique et par l'action des acides contenus dans le levain. La mélasse a un fort pouvoir tampon. Au laboratoire, nous avons constaté que pour des concentrations de mélasse de 200 g/l, il fallait 2 g/l d'acide sulfurique pur et concentré pour faire passer le pH de la solution de 5,8 à 4,6. A la fin de la fermentation, la chute de pH est à peu près d'une unité. Ces valeurs de pH devraient théoriquement protéger les fermentations contre les attaques bactériennes. Il n'en est rien comme le montrent les quantités d'acides volatils fabriquées au cours de la fermentation et la présence au microscope de nombreuses bactéries, même si elles ne sont pas toutes actives.

### 1.2.3. L'acidité totale et l'acidité volatile.

Sur des rhums de la Martinique analysés par chromatographie en phase gazeuse, Nykanen (1968) a

trouvé que l'acide acétique représentait 75 à 85 %/o des acides volatils. Pour la fraction restante, les acides propionique, butyrique, caprylique et caprique représentent chacun 3 %/o environ. Les autres acides gras saturés sont dans des proportions variables. Les acides gras insaturés sont à l'état de traces.

Dans le tableau 5 figurent les valeurs moyennes des acidités des mélasses et des jus de canne.

L'inhibition des levures par l'acide acétique se traduit par des diminutions de la vitesse de fermentation, du nombre de levures produites et de la quantité de sucre fermenté. C'est un fait bien connu depuis les expériences de Muller-Thurgau en 1885. Le tableau 6 reprend des résultats analogues que nous avons obtenu sur une fermentation de mélasse à 100 g/l en sucre (Parfait, 1970).

### 1.2.4. L'alimentation azotée des levures.

De nombreux facteurs et en particulier les conditions écologiques, le stade de maturité et la variété considérée interviennent sur le contenu en azote des cannes. Près de la moitié de cette quantité reste dans la bagasse après broyage. Dans le jus de canne, on trouve 0,015 à 0,5 %/o en matières azotées. La partie minérale et en particulier l'azote ammoniacal figure à l'état de traces.

Sur des mélasses de Guadeloupe provenant de différentes usines et prélevées à des époques variables, nous avons fait le dosage de l'azote total (méthode Kjeldahl) et de l'azote ammoniacal (méthode de déplacement par la magnésie). En moyenne, les mélasses utilisées ont 48 mg en azote ammoniacal et 3,28 g en azote total pour 100 g de produit.

Il faut compléter la quantité d'azote apportée par la matière première avec un complément provenant d'une source soit minérale (phosphate et sulfate d'ammonium) soit organique (urée). Des mesures faites en usines montrent qu'en moins de 24 heures l'azote ammoniacal a disparu. Nous avons étudié au laboratoire l'utilisation de quelques composés azotés. Les essais ont été menés avec *Candida utilis*. Les échantillons sont débarrassés des levures par centrifugation. Les ions ammonium sont dosés, après avoir été déplacés par la magnésie. L'urée est dosée de manière enzymatique. Dans un appareil de Warburg, en milieu tamponné à pH 5, on mesure le

TABLEAU 5

Valeurs moyennes des acidités dans les fermentations de mélasse et de jus de canne

Matière première	Acidité totale (méq/l)		Acidité volatile (méq/l)	
	Moût	Vin	Moût	Vin
Mélasse . . . . .	35	50	28	44
Jus de canne . . . . .	15	35	10	20

TABLEAU 6

## Influence de l'acide acétique sur la fermentation de la mélasse

Milieu de culture : mélasse q.s.p. 100 g/l en sucre, sulfate d'ammonium 1 g eau du robinet q.s.p. 1.000

Population initiale en levure (*S. cerevisiae* souche Berlin II)  $2 \times 10^6$ /ml

pH initial : 5 — Température de fermentation : 28°C Temps de fermentation dix jours

La vitesse de fermentation est exprimée en gramme de sucre fermenté en 24 h dans un litre de milieu

L'acidité volatile du moût sans addition d'acide acétique est de 8,2 mg/l.

Acide acétique ajouté (mg/l)	pH final	Acidité volatile finale (mg/l)	Vitesse de fermentation maximale	Levures $10^6$ /ml	Sucre fermenté en %
0	4,71	19	31	67	100
11,5	4,68	32	22	56	96
23	4,60	41	17	55	95
35	4,57	52	15	42	90
46,5	4,52	63	11	32	71
58	4,48	73	10	29	63
70	4,40	86	6	23	45

TABLEAU 7

## Utilisation de quelques composés azotés, les levures.

Milieu de culture : yeast carbone base 11,7 g, saccharose 100 g, source d'azote, eau q.s.p. 1.000 ml.

Température de fermentation 28° C. Les deux polyphosphate d'ammonium I et II ont des origines différentes.

Composé utilisé	N <sub>2</sub> ajouté en mg/l	Azote N <sub>2</sub> restant après					pH initial	pH final
		12 h	15 h	17 h	20 h	29 h		
Polyphosphate I ..	60	15	1	0	—	—	5,2	3,1
Polyphosphate II ..	60	15	1	0	—	—	5,2	3,1
Sulfate d'ammonium	100	50	—	—	—	—	5,2	2,4
Phosphate d'ammonium .....	98	54	4	0	—	—	5,2	2,9
Urée .....	127	—	—	—	47	2	5,2	3,4

dégagement de gaz carbonique produit par l'uréase. Les résultats sont portés dans le tableau 7.

Nous avons constaté par ailleurs que la chute importante et brutale de pH avec le sulfate d'ammonium gêne la multiplication cellulaire. Si au bout de 24 heures le pH est ramené à 5,2 avec de la potasse, la multiplication cellulaire après une nouvelle phase de latence reprend une allure exponentielle.

## 1.2.5. Concentration en sucre et formation d'éthanol.

Les colonies créoles acceptent des vins de 4 à 5° GL. Dans ces conditions, les concentrations des moûts sont souvent inférieures à 100 g/l en sucres réducteurs totaux.

On distingue trois phases dans la formation de l'éthanol. La vitesse de formation augmente progressivement, elle prend ensuite une allure exponentielle,

enfin elle diminue progressivement. Au bout de 30 heures, la presque totalité de l'éthanol est formée. Les produits secondaires et en particulier les alcools supérieurs se forment suivant des courbes parallèles à celles de l'éthanol. Le non-alcool des rhums a une grande importance au niveau de la constitution de l'arôme ; il a conduit à choisir certaines conditions de travail. Pour diminuer les alcools supérieurs, on a adopté des concentrations en sucres faibles. Les chiffres donnant les rendements de la fermentation traduisent le double souci d'obtenir le maximum d'alcool à partir du sucre et un non-alcool correspondant le mieux au produit voulu. Suivant l'équation de Gay-Lussac, on obtient 51,11 g d'alcool pur à partir de 100 g de sucre.

Pasteur a établi qu'il se formait aussi des produits secondaires et que ce chiffre d'alcool devait être diminué de 5 %. Le rendement théorique est alors de 48,55.

Nous avons estimé le rendement des opérations de fermentation dans une distillerie agricole. Les chiffres varient de 35,82 à 41,77 g d'alcool pur pour 100 g de sucre. En moyenne l'efficacité fermentaire est de 75 à 80 % en distillerie agricole.

### 1.3. LA DISTILLATION

Il y a eu trois générations d'appareils à distiller aux Antilles Françaises. Les premiers alambics faisaient appel à la distillation avec repasse. Dans les systèmes suivants, on a introduit un barboteur ou un condenseur qui permet d'obtenir un alcool de bouche au premier jet. Les colonnes continues ont été modifiées aux Antilles Françaises pour donner des colonnes créoles acceptant un vin de 4 à 5° GL. Les pertes dans les vinasses sont faibles normalement. Les caractéristiques de la colonne et la flaveur du produit lors du coulage permettent à l'opérateur de définir et de contrôler la qualité du produit obtenu.

## CONCLUSION

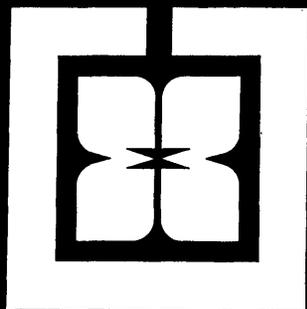
Les fermentations des mélasses et des jus de canne présentent aux Antilles Françaises des aspects particuliers. Le jus de canne occupe parmi les matières premières une place importante. La production de rhum traditionnel a tendance à augmenter tandis que celle de canne diminue pour des raisons diverses. L'analyse organoleptique permet de reconnaître la flaveur caractéristique des rhums, mais elle n'est pas utilisée de manière rigoureuse pour distinguer les différents types. L'analyse chimique révèle une assez grande hétérogénéité dans les valeurs prises par les constituants du non-alcool. La qualité des matières premières, les conditions de distillation et surtout celles de fermentation sont pour une part à l'origine de l'arôme.

Cette production traditionnelle des Antilles Françaises donne une place importante à l'art de l'opérateur. Les paramètres de la fermentation ont été fixés soit en fonction des conditions naturelles (température, flore) soit en fonction des caractéristiques de l'installation (appareil à distiller) soit en fonction de la qualité du produit (addition de sels ammoniacaux, faible concentration en sucre) soit en fonction des règles bactériologiques simples (acidification du milieu). On constate cependant, à l'épreuve que tout cela ne garantit pas l'obtention d'un produit donné dans des conditions régulières. Il faut donc définir ces paramètres en fonction de critères plus rigoureux. Les composants du non-alcool sont formés au cours de la fermentation. Ils ont chacun une importance particulière au niveau de l'arôme. Il faudra étudier les mécanismes de leur formation et déterminer les facteurs qui sont responsables de leur taux de présence dans les rhums. Partant de là, on fixera les valeurs de certains paramètres des fer-

mentations. La levure joue un rôle clé dans le développement de l'arôme. La sélection de souches, assez bonnes productrices d'éthanol et responsables d'un arôme particulier est à effectuer. Leur ensemencement à des niveaux élevés de population dans de bonnes conditions d'asepsie est à rechercher. Certains produits à des concentrations très faibles dans les rhums participent grandement à la constitution de l'arôme. Les différents moyens de l'analyse en particulier ceux de la chromatographie en phase gazeuse associée à la spectroscopie de masse devront être utilisés pour faire leur inventaire. On étudiera ensuite leur origine et les circonstances de leur présence à un certain taux dans les rhums.

Cette production traditionnelle de rhums des Antilles Françaises ne représente qu'une faible part du marché mondial. Les rhums légers prédominent largement sur ce dernier. Généralement la fabrication de ces rhums légers fait appel : au traitement de la matière première, à l'utilisation de levures sélectionnées, à des fermentations avec des moûts riches en sucres (130 à 150 g/l), à des distillations suivant des techniques bien précises dans des colonnes continues. Il se pose de plus en plus, le problème de la fabrication de ces produits dans les Antilles Françaises. Plusieurs solutions sont étudiées, le choix de celle qui sera la mieux adaptée aux Antilles Françaises peut être facilitée par les connaissances acquises dans le domaine des fermentations traditionnelles. Nous pensons notamment à l'inventaire précis des substances de l'arôme et au contrôle des teneurs en alcools supérieurs. Nous avons en conséquence orienté nos travaux de recherche dans ces direc-

cofradec résout vos problèmes d'emballage souple



**COFRADEC**

SACS - POCHETTES  
BOBINES

EN COMPLEXES  
ALUMINIUM - PAPIER  
PELLICULES  
IMPRIMES

59530 LE QUESNOY FRANCE TEL. (20) 49-02-97 TELEX: COFRADEC 11 712

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- EL TABEY SHEHATA A.M. (1960). — Yeast isolated from sugar cane and its juice during the production of arguandente de cana. Applied microbiology, 8, 73-75.
- KAISER A. (1916). — Contribution à l'étude des ferments alcooliques. Annales sciences agronomiques, 297, 322.
- KERVEGANT D. (1946). — Rhums et eaux-de-vie de canne. Les éditions du golfe. Vannes, 512 pages.
- MAUREL A., SANSONNET O. (1965). — Etude chimique et examen chromatographique en phase gazeuse des rhums. Annales de falsification et d'expertise chimique, 868, 291-303.
- NYKANEN L., PUPUTTI E., SUOMALAINEN H. (1968). — Volatile fatty acids in some brands of Wisky cognac and rum. Journal of food science, 33, 88-92.
- PAIRAULT E.A. (1899). — Notes sur la fabrication du rhum à la Guadeloupe. Bulletin association des chimistes, 17, 246-255.
- PARFAIT A. (1970). — Observations sur l'acidité volatile des mûts servant à la fabrication du rhum aux Antilles Françaises. Notes et informations du C.T.C.S., 5, 1-9.
- PARFAIT A., DUBOIS P. (1973), DEKIMPE J. — PARFAIT A., DEKIMPE J., DUBOIS P. (1973). — Présence de dérivés de l'acroléine dans un rhum à goût anormal. Annales de Technologie Agricole - INRA (sous presse).
- TILBURY R.H. (1970). — The ecology of Leuconostoc mesenteroides and control of post harvest by deterioration of sugar cane in Jamaica. Rapport du Tate and Lyle LTD. Research center.

SÉCHOIRS **VERNON**

**pour TOUS PRODUITS**

\*

Plus de 3.000 installations

Maison fondée en 1889

\*

48, rue des Petites Ecuries PARIS-10°

Tél.: 770-41 63 et 770-57-66