ou au hangar à bagasse. L'évacuation est assurée, dans les distilleries importantes par un transporteur mécanique.

A. C. Amador (1) préconise le procédé ci-après pour fabriquer simultanément, à partir de la canne, du sucre et de l'alcool (fig. 5) :

Le jus provenant du défibreur et des 2 premiers moulins est envoyé par pompage à la balance C, où il est pesé et chaulé. Il passe ensuite dans les réchauffeurs de jus D, et est soumis, dans les bacs E, à la défécation. Les jus clairs sont dirigés sur le bac d'alimentation du multiple effet, tandis que les boues subissent une deuxième défécation dans les bacs I, qui reçoivent le jus des derniers moulins, préalablement chauffé.

Les jus clairs de deuxième défécation, après avoir été refroidis par passage dans le réfrigérant M, sont envoyés à la distillerie, où on les soumet à la fermentation, tels quels ou après mélange avec de la mélasse. Les boues de seconde défécation sont reçues dans les bacs mélangeurs O, diluées avec de l'eau chaude et employées pour l'imbibition de la bagasse, à l'entrée du quatrième moulin, si l'installation comporte 5 trains de moulins.

Cette façon de faire permet de réserver pour la sucrerie des jus purs et concentrés, d'où économie très appréciable de combustible réalisée dans l'évaporation du jus, obtention d'un sucre de plus belle qualité, réduction de la quantité de mélasses, etc...

Composition du vesou.

Le jus de canne provenant des moulins se présente sous l'aspect d'un liquide trouble, portant en solution du saccharose, des sucres réducteurs, des gommes, des sels d'acides organiques et minéraux, des matières colorantes, des matières albuminoïdes, et en suspension des particules de bagasse et de la terre. Parmi ces substances, les unes sont à l'état de solution colloïdale (matières protéïques, gommes, matières colorantes, silice libre), les autres à l'état de solution vraie (sucre, protéoses, acides aminés et sels minéraux).

La composition est assez variable suivant le stade de maturité de la canne, la variété, les facteurs qui ont présidé au développement végétatif de la plante (nature du sol, engrais, climat) et le mode d'extraction du jus (pression des moulins, imbibition à chaud ou à froid, etc.).

Honig (2) indique la composition centésimale suivante de la canne arrivée à complète maturité et le taux de répartition des divers constituants entre le jus et la bagasse :

	Quantités existant dans la canne	Proportions passant dans	
		le jus	la bagasse
Saccharose	10.50 — 15.00	91 — 96	4 — 9
Sucres réducteurs	0.60 — 2.00	90 — 95	5 — 10
Matières azotées	0.03 — 0.10	40 — 60	40 — 60
— cireuses	0.05 — 0 10	20 — 40	60 — 80
— minérales totales	0 50 — 1.50	55 — 85	15 — 45
SiO_2	0.15 — 0.50	20 — 50	50 — 80
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0.03 — 0.08	30 — 70	30 — 70
$CaO + MgO$	0.02 — 0.06	75 — 85	15 — 25
K_2O	0.05 — 0.70	90 — 95	5 — 10
Na_2O	0.01 — 0.05	75 — 90	10 — 25

(1) Fabricacion simultanea de azucar crudo y alcohol, in Almanaque 1945, 312. Ministerio de Agricultura, Cuba.

(2) Arch. Suikerind. Ned. Indië XLII, 249, 1934.

Le jus de canne normal provenant des moulins aurait, suivant Hardy, la composition ci-après (en poids) :

Eau	80 — 85 %
Saccharose	10 — 18 —
Sucres réducteurs	0,3 — 3,0 —
Matières organiques div.	0,5 — 1,0 —
Matières minérales	0,2 — 0,5 —

La composition centésimale moyenne du *non-sucre* serait, d'après le même auteur :

Matières hydrocarbonées :

Hémicellulose et pentosanes	8,5
Pectines et gommes	1,5

Matières azotées organiques :

Matières protéïques	7,0
Protéoses (albumoses et peptones)	2,0
Acides aminés (glycine, ac. aspartique, etc.)	9,5
Amides (asparagine)	15,5
Acides organiques (autres que les ac. aminés)	13,0
Cires et graisses	17,0
Matières colorantes (chlorophylle, tannins, etc.)	17,0
Sels minéraux (phosphates, chlorures, sulfates, silicates, nitrates de Na, K, Ca, Mg, Al, Fe)	7,0
Silice (libre ou en combinaisons organiques)	2,0
	100,0

Browne indique comme composition typique des jus de canne obtenus en Louisiane :

Eau	83,00
Saccharose	15,00
Sucres réducteurs	0,80
Cendres	0,45
Protéïnes	0,05
Nucléïnes	0,03
Protéoses	0,01
Bases azotées (guanine, etc.)	traces
Amides (asparagine, glutamine, etc.)	0,05
Acides aminés (ac. aspartique, etc.)	0,12
Autres acides organiques	0,10
Gommes et pectines	0,10
Particules de bagasse	0,12
Graisses et cires	0,10
Matières terreuses	0,06
Chlorophylle	0,01

Avant d'examiner les divers constituants des jus nous reproduisons ci-après quelques analyses, qui illustrent les variations de composition du produit sous l'action de différents facteurs.

Honig (1), à Java, reproduit entre autres analyses relatives à la composition du vesou aux différents stades de développement de la plante, les suivantes, faites en 1931 sur des cannes du district de Modjo :

(1) Arch. Suikerind. Ned. Indië XLII, Med. N° 10, 1934.

Date	Brix	Pol.	Sucres réd.	Cendres	Matières minérales (en grs par litre)						
					SiO_2	K_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3
5.1.31	7.24	1.42	3.85	0.46	0.41	1.63	0.12	0.25	0.11	0.07	0.61
12.2.31	8.57	3.40	3.68	0.38	0.30	1.33	0.11	0.23	0.07	0.08	0.47
4.3.31	10.20	5.20	3.50	0.40	0 53	1.49	0.09	0.22	0.09	0 08	0.43
2.4.31	11.90	6.75	3.79	0.32	0.35	1.11	0.10	0 19	0.08	0 07	0.42
5.5.31	14.27	10.12	2.80	0.34	0.54	1.08	0 12	0.18	0.14	0.08	0.56
6.6.31	15.41	12.05	2.46	0.29	0.34	1.07	0 11	0.17	0.06	0.10	0.49
3.7.31	16.43	13.50	2.11	0.30	0 30	1.22	0 11	0.18	0.05	0.10	0 65
6.8.31	18 87	16.05	1.97	0.32	0.26	1.28	0.11	0.16	0.08	0 12	0.58
4.9.31	18.60	16.30	1.65	0.30	0.35	1.07	0.14	0.20	0.07	0.11	0.72

McKaig et Fort (1), en Louisiane, ont trouvé comme composition des jus (jus du défibreur) de cannes saines et de cannes endommagées par le borer (*Diatraea saccharalis* F.) et par le champignon de la morve rouge (*Colletotrichum falcatum* Went) :

Ech.	Variété	Entrenœuds attaqués		Brix	Pol.	Pureté
		par le borer %	par le Colletotrichum %			
1	POJ. 213	0	0	16.96	14.58	85.97
2	—	33.3	0	15.76	13.99	83.69
3	—	51.7	40.8	12.39	9.82	79.26
4	POJ. 36M	0	0	16.66	14.09	84.57
5	—	24.2	0	15.40	12 22	79.30
6	—	47.5	32.5	13.86	10.24	73.88

Le non-sucre des cannes précédentes renfermait % de matière sèche :

	POJ. 213			POJ. 36 M		
	1	2	3	4	6	5
N total . . .	0.165	0.192	0.317	0.119	0.154	0.206
N protéique . .	0.074	0.092	0.131	0.068	0.079	0.100
Gommes . . .	0.133	0.177	0.383	0.177	0.196	0.246
Cendres . . .	2.093	3.078	5.105	2.251	2.672	3.489
K_2O	1.075	0.634	3.034	1.019	1.397	1.780
CaO	0.059	0.069	0.092	0.072	0.073	0.101
MgO	0.110	0.110	0.186	0.140	0.128	0.158
Al_2O_3	0.028	0.044	0 174	0.092	0 107	0.087
Fe_2O_3	0.020	0.045	0.047	0.03	0.013	0.032
P_2O_5	0.382	0.334	0.494	0.392	0.454	0.509
SO_3	0.271	0.350	0.552	0 315	0.247	0.290
SiO_2	0.110	0.116	0.157	0.113	0.127	0.156
Acidité (3) . .	1.35	1.55	2.05	1.50	1.90	2.00

(1) J. Agr. Res. LII, 17, 1936.

(2) En cc. de soude O. 1 N nécessaires pour neutraliser 10 cc. de jus (titrage à la phénolphtaléine).

Densité, sucres.

La densité du jus de canne est sujette à des variations importantes suivant la richesse saccharine de la plante et le taux d'imbibition. Elle oscille en général, pour le jus non dilué (jus du défibreur ou du premier moulin), entre 1060 et 1080. Mais nous avons vu que la densité du jus mélangé peut être abaissée, dans les distilleries agricoles, aux environs de 1040, par l'emploi d'une forte quantité d'eau d'imbibition.

Le Brix du jus non dilué, c'est-à-dire la quantité de matière sèche p. 100 du jus en poids, varie habituellement entre 14 et 20 (16-18 en moyenne). Le poids spécifique des sels dissous dans le vesou étant plus élevé que celui des solutions de saccharose de même concentration, l'extrait sec apparent donné par le saccharomètre Brix est supérieur à l'extrait sec réel obtenu par évaporation du liquide. Suivant Fort et McKaig, on peut calculer cette différence en multipliant le Brix apparent augmenté du pourcentage de cendres carbonatées par le facteur 0.0120.

Le jus de canne ne renferme normalement que 3 sucres : le saccharose, le glucose et le lévulose. Ces deux derniers (sucres réducteurs), qui représentent des corps intermédiaires dans la synthèse du saccharose, diminuent progressivement au fur et à mesure que la plante approche de la maturité. Dans le jus des cannes mûres, leurs proportions oscillent habituellement entre 0,3 et 2 %, pour des taux de saccharose compris entre 12 et 18 % (14-16 en moyenne).

Si la canne est très éloignée du point de maturité, glucose et lévulose existent en quantités à peu près égales. Mais lorsque la maturité avance, le lévulose est utilisé plus rapidement que le glucose et tend par suite à disparaître (Prinsen-Geerligs, Browne et Blouin). Dans certains cas, rares il est vrai, le glucose lui-même peut être à son tour entièrement utilisé, de sorte que la canne ne contient plus que du saccharose, sans sucres réducteurs (Spencer).

Dans les cannes ayant dépassé leur point de maturité, attaquées par les rats ou les insectes, brûlées ou abandonnées à elles-mêmes après avoir été coupées, l'inversion du saccharose se produit plus ou moins rapidement, sous l'influence de certains microorganismes ou de l'invertase, qui existe normalement dans les sommités de la canne et se diffuse, après la coupe, dans toute la tige.

Ces différentes causes expliquent que le coefficient de pureté du jus, c'est-à-dire le pourcentage de saccharose par rapport à la matière sèche totale, est sujet à de grandes variations. Dans les régions situées à la limite de la zône de culture (Louisiane, Argentine), où la canne n'est jamais parfaitement mûre à l'époque de la récolte, et dans les pays équatoriaux (Guyane anglaise), où les touffes de canne renferment des tiges à tous les stades de maturité, la pureté moyenne ne dépasse guère 80 et peut descendre au début de la campagne à 70. Par contre, lorsque les facteurs climatiques permettent une bonne maturation de la plante, la pureté atteint 83-85 et même dans les cas favorables (cannes des régions sèches, cultivées sous irrigation) 90 et plus.

La pureté apparente, obtenue en partant du Brix apparent et du saccharose dosé par polarisation directe, est toujours inférieure (généralement de 4 à 6 %) à la pureté réelle, calculée à partir de la matière sèche réelle et du saccharose déterminé par double polarisation.

Acidité.

Le vesou a une réaction acide. Dans le cas de cannes mûres et saines, cette acidité est faible : elle est généralemnet comprise entre 0.6 et 1.6 gr. par litre, en acide acétique (1).

La concentration du jus en ions hydrogène est à peu près constante, le vesou ayant un pouvoir tampon élevé. Paine et Bach (2) ont observé à Porto-Rico que le pH du vesou non dilué variait de 4.73 à 5.29 (5.09 en moyenne) ;

---

(1) Il est plus indiqué d'évaluer l'acidité en acide acétique qu'en acide sulfurique, la moyenne des poids normaux des acides organiques entrant dans la composition du vesou étant approximativement de 60, poids normal de l'acide acétique.

(2) Facts ab. Sugar XXII, 338, 1927.

Gomez (1), aux Philipinnes, a trouvé une moyenne de 5.39 (5.26 à 5.57) ; Fort et McKaig, en Louisiane, 5.38.

Les cannes brûlées avant la coupe, abandonnées à elles-mêmes un certain temps avant d'être manipulées ou parasitées ont un jus beaucoup plus acide. Le pH du vesou des cannes fortement atteintes par les insectes ou les champignons descend à 4.0 - 3.8 (Iwata).

De même, le jus exprimé s'acidifie rapidement, avant même d'avoir subi un commencement de fermentation alcoolique : au bout de 24 heures, l'acidité peut atteindre 30 grs en SO_4H_2 par litre. Ce « surissement » provient de l'action de bactéries, qui paraissent attaquer directement les sucres et qui donnent naissance à des acides volatils (parmi lesquels prédomine l'acide acétique) et surtout à des acides fixes (Tempany).

L'acidité du vesou est dûe à la présence de sels minéraux acides (sulfates et phosphates) et d'acides organiques (acide aconitique, malique, oxalique, etc).

Yoder (2), en Louisiane, a trouvé par litre de jus de canne : 0.50 gr. d'acide aconitique, 0.0077 gr. d'acide malique et 0.0004 gr. d'acide oxalique. Il n'a pas rencontré les acides tartrique, citrique ni succinique.

Mc Allip (3) a observé que le taux d'acide aconitique, qui est un acide citrique déshydraté et a comme formule $CO_2H - CH = C(CO_2H) - CH_2 - CO_2H$, pouvait varier dans des proportions assez importantes, suivant la variété de canne et la localité. Il a trouvé dans divers sirops, préparés sans défécation à la chaux, des taux oscillant entre 0.880 et 1.330 gr. d'acide aconitique pour 100 gr. de matière sèche.

Balch, Broeg et Ambier (4) ont constaté que la proportion d'acide aconitique dans les jus mélangés des sucreries de Louisiane variait entre 0.15 et 0.31 % de jus. Elle est 3 à 5 fois plus élevée dans les jus provenant des extrémités immatures (bouts blancs) que dans ceux fournis par le corps de la canne. Le taux d'acide aconitique dépend aussi de la variété de canne et de la nature du sol de culture. D'une façon générale, il est à peu près proportionnel à l'acidité totale du jus.

Tanaba a dosé dans les jus de canne de Formose, en gr. par litre de vesou :

Acide	aconitique	0.119
»	malique	0.0063
»	citrique	0.0006
»	oxalique	traces

Il n'a pas trouvé trace des acides tartrique, lactique, succinique et fumarique.

Contrairement aux auteurs précédents et à divers autres (Behr (5), Taylor (6), etc.) qui ont observé que l'acide organique dominant des jus de canne était l'acide aconitique, Winter et Prinsen-Geerligs (7) n'ont pu déceler la présence de ce corps dans les jus et les sirops de Java. Les cannes de ce pays seraient par contre plus riches que celles de Louisiane en acide oxalique : Bosz (8) en a trouvé 0.014 % dans la P. O. J. 100.

L'acide acétique ne se rencontre en quantité appréciable dans le vesou que si la canne a été préalablement endommagée par le feu, la gelée, etc..., ou si le jus a subi un commencement de fermentation.

---

(1) Philippine Agr. XIX, 609, 1931.
(2) Ind. Eng. Chem. III, 640, 1911.
(3) Ind. Eng. Chem. XXXIII, 637, 1941.
(4) Sugar XL, N° 10, 32, 1945.
(5) Proc. Amer. Chem. Soc. 1876, 220. Arno Behr est le premier auteur qui ait signalé la présence de l'acide aconitique dans le jus de canne.
(6) J. Chem. Soc. (Trans) CXV, 886, 1919.
(7) Arch. Suikerind, Ned. Indie XXXI, 720, 1923.
(8) Arch. Suikerind. Ned. Indie XXVIII, 969, 1920.

Matières minérales.

Le taux de matières minérales du jus de canne est sujet à de grandes variations Pitcairn (1) a trouvé, aux îles Hawaï, 0.29 à 0.62 de cendres % de jus ; Spencer, à Cuba, 0, 25 à 0.60 ; King (2) aux Philippines, 0.31 à 0.63 % (jus mélangé) ; Fort et McKaig en Louisiane, 0 40 à 0.72 % (jus du défibreur), correspondant à 2.63 - 4.01 % de matière sèche.

Les conditions agrologiques (sol, climat, fumure, etc.) ont évidemment une grande influence sur la richesse en matières minérales. La nature variétale de la plante intervient aussi. Coates, Fieger et Salazar (3) par exemple ont observé que les sortes anciennement cultivées en Louisiane (*Louisiana Purple. Louisiana Stroped, D.* 74) renfermaient en moyenne 3.1 de cendres % de matière sèche dans la canne, tandis que les P. O. J. 36, 213 et 234 en contenaient 3.9 %, soit une augmentation de 22 %. La quantité de cendres des jus augmente également avec la pression des moulins (Prinsen-Geerlig, Thieme). Toutefois, suivant Thieme (4), le facteur le plus important serait l'humidité du sol : les régions relativement sèches produisent des cannes à taux de cendres élevé, et ce taux est aussi plus important au cours des années sèches que des années pluvieuses.

Les principaux constituants minéraux du jus de canne sont le silicium, le calcium, le magnésium, le potassium, le sodium, le phosphore, le chlore et le soufre. Comme autres éléments moins importants, on peut signaler le fer, l'aluminium, le manganèse.

De même que celle des cendres totales, la proportion des différents éléments subit des variations importantes.

Spencer donne la composition centésimale suivante des cendres des jus obtenus en 1912, dans différentes usines de Cuba :

	A	B	C	D	E
SiO_2	11.90	6.82	7.60	6.10	6.46
Fe_2O_3 et Al_2O_3	12.48	4.80	8.20	5.44	3 00
CaO	10.25	10.77	13.02	5.77	4.70
MgO	6.83	7.88	7.54	5.17	5.01
K_2O	27.14	32.64	29.30	43.66	46.28
Na_2O	2.32	3.20	4.00	1.88	11.36
P_2O_5	7.15	traces	3.90	4.70	4.21
SO_3	9.84	10 75	17.94	12.15	4.08
CO_2	9.59	7.47	3.02	8.22	10.53
Cl.	5 10	10.95	8.10	11.00	12.90

Fort et McKaig ont trouvé les minima et maxima moyens ci-après, pour diverses variétés de cannes de Louisiane (P. O. J. 213, 234, 36 - M ; Co 281 ; 290; C. P. 807, 28 - 19, 28 - 11)), récoltées en 1931 et 1932.

	Minimum	Maximum
K_2O	39.6	48 3
Na_2O	1.4	2.4
CaO	3.3	6.3
MgO	6.1	8.5
Al_2O_3	1.8	2 5
Fe_2O_3	0 27	0.4
MnO	0.10	0.15
SiO_2	2.0	3.4
P_2O_5	11.2	18.4
SO_3	11.9	16 4
Cl.	6.3	7.8

(1) Facts ab. Sugar X, 128, 1920.
(2) Ind. Eng. Chem. XXIII, 954, 1931.
(3) Plant. Sug. Manuf. LXXX, 422, 1928.
(4) Arch. Suikerind. Ned. Indië XXXVIII, 1155, 1930.

Les taux de cendres moyens variaient entre 2.63 et 4.01 % de matière sèche du jus.

Les matières salines se trouvent sous forme de sels minéraux (phosphates, sulfates, chlorures) ou de sels organiques. Les radicaux acides organiques étant plus lourds que les radicaux minéraux (carbonates ou oxydes) dosés dans les cendres, il s'ensuit que le taux des cendres est plus faible que celui des sels réellement présents.

Fort et McKaig ont calculé la teneur des jus de Louisiane en sels minéraux et sels organiques (mgs par 100 cc. de jus du défibreur). Les phosphates et les sulfates ont été évalués en sels acides, les chlorures et sels organiques en sels neutres les radicaux acides organiques étant généralement monobasiques (Shorey).

Variété	Phosphates en PO_4MgH	Sulfates en SO_4KH	Chlorures en KCl	Silice en ac. silicique	Sels organiques	Sels totaux	Cendres dosées
P. O. J. 213	108	117	73	25	387	710	441
— 36-M	113	126	61	25	403	728	422
— 234	105	97	66	25	467	760	462
C. P. 28 19	134	146	67	29	446	822	519
— 807	140	124	78	22	475	839	518
Co. 290.	110	127	88	25	584	934	577
— 281	120	158	73	25	566	942	568
C. P. 28-11	170	237	102	27	693	1.229	753
Moyenne	125	142	76	25	503	871	533

D'après les résultats ci-dessus, le taux de sels totaux est donc supérieur de 58 à 72 % à celui des cendres, tandis que la proportion des sels organiques par rapport aux sels totaux varie de 54.2 à 62.5 %.

La **silice** ne se trouve qu'en faibles proportions dans le vesou. Elle paraît provenir principalement de la terre adhérente à la canne et des fines particules de bagasse, plutôt que de la sève elle-même. Elle existe sous forme de silicates et surtout de silice colloïdale à l'état libre ou combinée avec d'autres colloïdes. D'après quelques auteurs, elle se trouverait aussi sous forme d'esters, en combinaison avec certains polysaccharides.

L'acide phosphorique, qui se présente sous forme de phosphates organiques et minéraux, passe presque complètement dans le jus au cours du broyage de la canne (Honig, Saint (1). Certaines variétés sont nettement plus riches que les autres en cet élément.

Les **sulfates** existent généralement à peu près dans les mêmes proportions que les phosphates, mais ils sont sujets à de plus grandes variations. Celles-ci dépendent surtout de la richesse du sol en sulfates et des engrais chimiques apportés.

Des différents éléments minéraux du vesou, c'est la **potasse** qui est le plus important : 25 à 50 % des cendres totales. Le taux d'extraction de la potasse de la canne est à peu près le même que celui de l'acide phosphorique et du saccharose (Honig, Saint).

La **soude** se trouve en quantités beaucoup moins grandes : le rapport soude-potasse est en moyenne de 1/25 dans le jus de canne (Fort et McKaig), alors que dans celui des betteraves il atteint 1/3.

Le taux de **l'alumine** qui provient, en partie du moins, de la terre adhérente aux cannes, est à peu près le même que celui de la soude et du fer. Quant au manganèse, il n'existe qu'en très faibles proportions.

(1) Proc. 5. Cong. Int. Soc. Sugar cane Techn., 616, 1936.

Matières azotées.

L'azote se rencontre dans le jus de canne sous la forme de matière protéïques (protéïnes proprement dites et nucléo-protéïdes), coagulables par la chaleur ; de protéoses (albumoses et peptones), produits de dégradation hydrolytique des matières précédentes, non coagulables par la chaleur ; d'amino-acides et d'amides ; enfin de matières minérales (nitrates et sels ammoniacaux). Les protéïnes et les protéoses se trouvent en solution colloïdale, les autres en solution vraie.

La quantité des composés azotés des jus, évaluée généralement en multipliant l'azote dosé par le coefficient 6.25 est très variable. Fort et McKaig, en Louisiane, ont obtenu, pour les échantillons individuels de vesou (jus du défibreur), des extrêmes de 0.294 et 2.488 (0.590 et 1.057 en moyenne) % de matière sèche. Le taux d'azote protéïque par rapport à l'azote total est également variable: 18 à 81 % (50-56 en moyenne) dans les jus de Louisiane, d'après Fort et McKaig ; 75 à 90 % dans ceux des Hawaï, d'après Shorey.

Les conditions écologiques, le stade de maturité de la canne et la nature variétale de celle-ci interviennent dans ces variations. La quantité de matières azotées passant dans le jus pouvant varier de 40 à 60 % suivant Honig, la pression exercée par le moulin et le taux d'imbibition entrent également en ligne de compte. Les cannes récoltées avant maturité, ainsi que celles attaquées par les parasites, les sommités des tiges (« bouts blancs ») donnent un jus plus riche en matières azotées et fermentant plus facilement que celui des cannes normales (Iwata). La richesse en azote du vesou croît aussi avec la pression des moulins : Fort et McKaig, par exemple, ont trouvé dans le jus du défibreur 0.064 d'azote protéïque et 0.056 d'azote non-protéïque % de matière sèche contre 0.073 et 0.088 % dans le jus mélangé.

La nature des composés organiques azotés du vesou est encore mal connue. Shorey (1) a trouvé comme amino-acide le *glycocolle* ou *glycine* (acide amino-acétique) $NH_2 - CH_2 - CO_2H$. D'après Zerban (2), qui n'a pu identifier le corps précédent, le principal amino-acide serait *l'acide aspartique*, ou *acide amino-succinique* $CO_2H - CH_2 - CH(NH_2) - CO_2H$. Cet acide se trouve surtout sous forme d'amide, *l'asparagine* $NH_2 - CO - CH_2 - CH(NH_2) - CO_2H$, laquelle est particulièrement abondante dans le jus des cannes non mûres Le même auteur a également isolé la *glutamine*, amide de l'acide aminoglutamique, ayant comme formule $NH_2 - CO - CH_2 - CH_2 - CH(NH_2) - CO_2H$, et un autre amino-acide, la *tyrosine*, ou acide oxyphénylamino-propionique. Mais ces deux derniers corps se trouvent en proportions beaucoup moins importantes que l'asparagine.

Shorey a reconnu la présence dans le vesou de diverses lécithines, phospahtides distéariques dans l'une des fonctions acides de l'acide phosphorique est saturée par une base azotée. Les bases identifiées par l'auteur sont la *choline* $(CH_3)_3 \equiv N(OH) - CH_2 - CH_2OH$ et la *bétaïne* $CH_2 - N(CO_2) \equiv (CH_3)_3$, produit d'oxydation de la choline. La *guanine*, amide de la série de la purine, a aussi été identifiée. Dans 6 échantillons de vesou étudiés par l'auteur, le taux d'azote guanique était de 0.0012 % et celui de l'azote total de 0.0350 %.

L'azote minéral n'existe qu'en très faibles proportions dans le jus de canne. Les sels ammoniacaux ne se trouvent qu'à l'état de traces.

Gommes.

On désigne communément sous le terme peu précis de « gommes » les matières organiques du vesou précipitables par l'alcool. Celles-ci comprennent non seulement des gommes vraies, qui sont solubles dans l'eau et donnent par hydrolyse des sucres réducteurs, mais encore diverses hémi-celluloses (lignine, etc.).

La quantité de gommes existant dans le jus de canne est très variable. Elle augmente avec la pression des moulins et la température de l'eau d'imbibition (Browne et Blouin). La variété de cannes, le stade de maturité de la plante et le temps qui s'écoule entre la coupe et le broyage influent également. La pro-

(1) J. Amer. Chem. Soc. XIX, 881, 1897 : X, 133, 1898 ; XXI, 609, 1899.
(2) Proc. 8. Int. Cong. Appl Chem. 1912.

portion de gommes est plus élevée dans le vesou des cannes jeunes et de celles qui sont abandonnées à elles-mêmes un certain temps avant d'être manipulées (Steuerwald). Certaines affections parasitaires, telle la gommose, provoquée par le *Bacterium vascularum* Cobb, augmentent fortement la quantité de gommes : les jus sont épais et visqueux, très difficiles à travailler en sucrerie.

Les gommes dérivent des hémi-celluloses de la canne et sont formées principalement par des pentosanes : xylane et arabane, avec de petites quantités de galactane (cannes non mûres). Toutefois celles d'origine parasitaire sont constituées par de la dextrane (gommose) ou de la lévulane (*Bacillus levaniformans*). Une partie des gommes se trouve sous forme de pectines.

Steuerwald et Hazewinkel(1) ont observé que les jus mélangés de Java renfermaient 0.25 à 0.38 de pentosanes % de matière sèche. ceux du premier moulin ne contenant que des traces et ceux des derniers moulins de 0.77 à 1.21 %. Farnell (2) a dosé 0.14 à 0.34 de pentosanes et 0.08 à 0.38 de pectines (pectates de chaux) % de matière sèche dans des jus mélangés du Natal et de Maurice. Le même auteur a constaté que la proportion de pentosanes et de pectines était très faible, (0.036 à 0.049 de pentosanes %) dans les jus provenant du broyage de la canne par les appareils à faible pression (moulins de laboratoire). Browne et Philipps (3), se basant sur les proportions de méthoxyle et d'acide uronique trouvés par eux, pensent que les gommes des jus et des mélasses de canne sont constituées principalement par des pectines.

Cires et matières grasses.

Suivant Honig, 20 à 40 % des matières cireuses qui recouvrent la surface de la canne, passent dans le jus. Celui-ci renferme des quantités de cire très variables suivant le taux d'extraction et surtout la variété de canne considérée, certaines sortes comme la « Uba » ayant jusqu'à 0,05 % de cire et d'autres presque pas.

D'après Wijnberg (4), la cire brute de canne serait constituée, dans la proportion de 70 %, par les glycérides des acides oléïque, linolique, palmitique et stéarique, avec des acides résineux, des lecithines, du phytostérol et des matières colorantes et aromatiques. Les 30 % restant sont représentés par de l'alcool myricilique (environ 45 %) et un autre alcool non-primaire.

Un échantillon de cire, extrait des boues de presse d'une sucrerie de Java et examiné par Bosz (5) avait un point de fusion de 60-62° C., un indice d'acide de 47,3 et un indice de saponification de 177. Les acides gras extraits par saponification, addition d'acide chlorhydrique et agitation avec de la benzine, avaient un point de fusion de 54° C et paraissaient constitués par un mélange eutectique d'acides palmitique et stéarique. Dans le liquide obtenu en distillant à la vapeur le produit de la saponification, on a reconnu la présence de l'alcool myricilique et des acides caproïque et formique. Les acides acétique, benzoïque et cinnamique, ni le cholesterol, n'ont pu être décelés.

Matières colorantes.

Les principales matières colorantes du jus de canne sont la chlorophylle, l'anthocyanine, la saccharétine et les tannins.

La *chlorophylle* des cellules qui passe dans le jus reste en suspension colloïdale et est éliminée au cours de la défécation ; elle est plus abondante dans le jus des cannes non mûres.

L'anthocyanine est un pigment pourpre qui se rencontre dans les cellules épidermiques des variétés de cannes rouges ou violacées. Soluble dans l'eau, elle devient vert sale en milieu alcalin et brun foncé en présence des sels ferriques.

---

(1) Arch. Suikerind. Ned. — Indië XIX, 313, 1913.
(2) Int. Sug. J. XXVI, 480, 1924 ; XXVII, 254, 1925.
(3) Int. Sug. J. XLI, 430, 1939.
(4) J. Soc. Chem. Ind. 1912, 991.
(5) Arch. Suikerind. Ned. Indië XXVIII, 974, 1920.

Dasa Rao, Walawalkar et Strikanton (1) ont pu isoler la matière colorante de la « Canne violette » de Maurice et ont constaté qu'elle était constituée par un diglucoside de formule $C_{28}H_{33}O_{16}Cl.\ H_2O$. peut-être l'ampelopsidine.

Steuerwald (2) a donné le nom de *saccharétine* à une matière mal définie qui imprègne les fibres de canne ; incolore en milieu acide, elle prend une teinte jaune foncé en milieu alcalin et brun foncé en présence de sels ferriques. Elle est introduite dans le jus par les fines particules de bagasse en suspension et se dissout au cours du chaulage.

Enfin, on trouve dans les sommités et les yeux de la canne des polyphénols, ou *tannins*, qui passent en partie dans le jus et prennent au contact du fer des moulins une coloration vert foncé. Parmi ces polyphénols, on rencontre, suivant Zerban (3), un tannin vrai dérivé de la pyrocatéchine et apparenté au tannin du chêne.

D'après le même auteur, la couleur vert sale du vesou résulte principalement de l'interaction des polyphénols et des sels ferreux formés par l'action des acides organiques du jus sur le fer des rolls et transformés ensuite en sels ferriques par les oxydases de la canne. La coloration brunâtre peut aussi apparaître en l'absence de sels de fer, mais elle est alors 2 ou 3 fois moins prononcée. Elle est dûe, en ce cas, à l'action d'une laccase sur les polyphénols et, pour une faible partie, à celle d'une tyrosinase sur les tyrosines du jus.

A côté des substances que nous venons d'indiquer comme entrant dans la composition du vesou, il en est d'autres, non déterminées jusqu'ici, qui peuvent jouer un rôle important dans la constitution du bouquet des eaux-de-vie. Il y a lieu de signaler notamment un principe aromatique qui communique au jus de canne un goût particulier, dit « gout vesouté ». Ce principe se retrouve dans le rhum et ne peut être éliminé que par la défécation et la concentration du jus.

Valeur comme matière première de fermentation.

Le jus de canne, dont la composition se rapproche sensiblement, sauf en ce qui concerne l'acidité qui est moindre, de celle du jus de raisin, constitue un milieu idéal pour la fermentation.

Il renferme d'ailleurs un nombre élevé de microorganismes. Owen en a trouvé en Louisiane 250.000 par cc. de jus cru ; Nakazawa, Takeda et Suematu, à Formose, de 104.000 à 1.000.000 par cc. Ces microorganismes, qui comprennent des levures proprement dites (*Saccharomyces* et *Schizosaccharomyces*), des *Torula*, des *Monilia*, des moisissures, des bactéries acétiques, butyriques, lactiques, putréfiantes, etc, sont apportées par la canne elle-même (à la surface de laquelle ils vivent), par les matières terreuses qui souillent celle-ci ou par l'air. Abandonné à lui-même, le jus entre immédiatement en fermentation.

Browne a cependant signalé que le vesou récemment extrait possède des propriété germicides et que, pendant les premiers jours suivant l'extraction, le nombre de microorganismes va en décroissant. Il n'en est plus ainsi, lorsque les cannes ont été endommagées par la gelée ou par le feu : en ce cas, la détérioration des jus se poursuit rapidement aussitôt l'extraction faite.

Pour réaliser les conditions optima de la fermentation alcoolique, il convient d'abaisser la concentration du vesou aux environs de 1040-1050 et d'augmenter l'acidité par addition d'un acide minéral. Le jus fournis par les cannes bien mûres se présentent aussi comme insuffisamment riches en azote et parfois en certains sels minéraux (phosphates). La fermentation alcoolique est en conséquence améliorée par l'emploi d'une petite quantité de sulfate d'ammoniaque. Par contre, les jus des cannes non mûres, endommagées par les parasites et ceux provenant des sommités (bouts blancs), n'ont pas besoin d'être additionnés de sels nutritifs, car ils ont une plus forte teneur en azote et en matières minérales (Iwata).

---

(1) J. Indian Chem. Soc. XV, 27, 1944.
(2) Int. Sug. J. XIV, 153, 1912.
(3) Ind. Eng. Chem. X, 814, 1918 ; XI, 1034, 1919 ; XII, 744, 1920.