



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



16939-F

Distr. LIMITEE

ID/WG.476/1

12 juillet 1988

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

Première Consultation interrégionale
sur l'industrie alimentaire, et plus
particulièrement sur la transformation
de la canne à sucre

La Havane (Cuba), 26-30 septembre 1988

DIVERSIFICATION DE L'INDUSTRIE SUCRIERE :
ETUDE SUR LA COMMERCIALISATION DES SOUS-PRODUITS*

par

Jeremy Wells**

* Les opinions exprimées dans le présent document sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'ONU ou du Centre du commerce international CNUCED/GATT (CCI). Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

** Conseiller principal en commercialisation, sous-produits du sucre, Centre du commerce international CNUCED/GATT (CCI).

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
LES PRINCIPAUX SOUS-PRODUITS ET LEURS POSSIBILITES DE COMMERCIALISATION	2
a) Introduction	2
b) Pâte et papier de bagasse	2
c) Panneaux à base de bagasse	6
d) Furfural et ses dérivés	9
e) Ethanol et produits chimiques dérivés de l'alcool	12
f) Acide citrique	15
g) Glutamate de monosodium	18
h) Lysine	19
i) Levure torula	20
OBSTACLES TARIFAIRES ET NON TARIFAIRES A LA DIVERSIFICATION	21
ELABORATION DE PROGRAMMES POUR LA DIVERSIFICATION DE L'INDUSTRIE SUCRIERE	22
a) Introduction	22
b) Améliorer les produits existants et mettre au point les produits dérivés	25
c) Cultures de remplacement	25
d) Exportation de services d'ingénierie dans le domaine de la technologie du sucre et des sous-produits du sucre	26
e) L'utilisation de la bagasse comme combustible et possibilités de cogénération	27
f) La mélasse entrant dans le commerce international	27
FABRICATION DE PRODUITS DERIVES DE LA CANNE A SUCRE : QUELQUES EXEMPLES DE SUCCES	28
COOPERATION NORD-SUD ET SUD-SUD POUR PROMOUVOIR ET APPUYER LES PROGRAMMES	29
LE ROLE DES ORGANISMES INTERNATIONAUX DANS L'APPUI A LA DIVERSIFICATION DE L'INDUSTRIE SUCRIERE	30
BIBLIOGRAPHIE CHOISIE	34
ANNEXE I	35

LES PRINCIPAUX SOUS-PRODUITS ET LEURS POSSIBILITES DE COMMERCIALISATION

a) Introduction

L'industrie sucrière s'efforce depuis de nombreuses années d'améliorer sa rentabilité par la commercialisation et la transformation industrielle des deux principaux sous-produits de la fabrication du sucre de canne : la mélasse et la bagasse. Parmi les principaux produits dérivés qui ont ainsi pu être commercialisés avec succès, nous citerons, en ce qui concerne la bagasse, la pâte et le papier de bagasse, les panneaux de fibres et de particules, le furfural et ses dérivés et, pour la mélasse, l'alcool et les produits chimiques dérivés, la levure, l'acide citrique, le glutamate de sodium, le sorbitol et divers acides aminés. En outre, le commerce international des mélasses elles-mêmes est devenu une source de profits appréciables pour l'industrie sucrière et l'utilisation de la bagasse comme source d'énergie a permis de réduire considérablement le coût de fabrication du sucre.

Beaucoup d'essais de commercialisation de sous-produits de la fabrication du sucre ont été des échecs. Ceux-ci étaient souvent dus à une planification défectueuse combinée avec une étude de faisabilité manquant de réalisme. Suivant le cas, cette étude avait mal évalué la disponibilité et le prix des matières premières nécessaires, ou comportait une analyse incorrecte des débouchés possibles sur le marché national et le marché international.

En ce qui concerne ce dernier point, il est important pour une nouvelle entreprise de ce genre de disposer d'un marché national ou régional assez large, car il est extrêmement rare qu'elle puisse vivre exclusivement de l'exportation.

Le présent document sera consacré à une présentation générale de certains marchés internationaux sur lesquels peuvent être commercialisés ces sous-produits et à un examen de quelques-uns des problèmes qui peuvent se poser à cet égard.

b) Pâte et papier de bagasse

La bagasse est utilisée pour la fabrication de plusieurs catégories de papier : papier d'impression, papier d'écriture, papier journal, papier mousseline, papier d'emballage et carton. La pâte de bagasse est également une marchandise qui peut être commercialisée sur le marché international. Avant d'examiner le potentiel commercial de ces produits, nous rappellerons les principales caractéristiques de la pâte de bagasse. Celle-ci a, dans l'ensemble, les mêmes utilisations que la pâte de bois au bisulfite, ce qui signifie qu'elle est utilisable de préférence pour la fabrication des catégories de papier pour lesquels ne sont pas exigées une solidité et une résistance à la déchirure importantes. Les principaux marchés d'exportation du papier fabriqué à partir de la bagasse ont donc été habituellement ceux des papiers d'impression et d'écriture, du papier mousseline, du papier ondulé et de certains papiers spéciaux. Dans le cas des papiers d'emballage, l'application du procédé Clupack permet d'obtenir plus de solidité. Plusieurs usines d'Amérique latine ont exporté du papier journal à base de bagasse. La fabrication de ce produit pose, depuis de longues années, un certain nombre de problèmes techniques dus à la faible longueur de la fibre de bagasse qui exige que la pâte soit additionnée d'autres fibres. Le marché international du papier reste très sceptique à l'égard du papier de journal à base de bagasse en raison de sa propension à la déchirure dans les presses rotatives rapides si la pâte de bagasse n'est pas additionnée d'une quantité suffisante de pâte à fibres longues.

En général, la pâte de bagasse n'est pas la matière première que choisissent en priorité la plupart des pays ou des firmes qui envisagent d'investir dans la fabrication de pâte à papier et de papier, et ils ne la retiennent que si une étude de faisabilité indique que, parmi les fibres disponibles, la bagasse est la solution la plus économique.

Les capacités mondiales de production de pâte à papier et de papier continuent à augmenter et, suivant une étude de la FAO, leur accroissement annuel pendant la période 1986/91 devrait être de 1,9 % pour le papier et le carton et 1,4 % pour la pâte à papier. On trouvera ci-dessous un tableau indiquant les prévisions de la FAO en ce qui concerne les capacités de production de pâte à papier et de papier pour la période 1986/91.

CAPACITES MONDIALES DE PRODUCTION DE PATE DE BOIS ET DE PAPIER :
PREVISIONS POUR 1986/91 (1 000 tonnes)

	Capacité		Croissance moyenne annuelle (%)	
	1986	1991	1981/86	1986/91
PATE A PAPIER				
Amérique du Nord	76 700	79 668	1,5	0,8
Japon	12 268	13 144	-0,1	+1,4
Europe occidentale	32 744	36 662	+1,3	+2,3
Océanie	2 708	2 890	+3,7	+1,3
Autres	1 450	1 450	+14,8	0
TOTAL POUR LES PAYS DEVELOPPES	125 870	133 814	+1,4	+1,2
Afrique	853	1 009	+12,5	+3,4
Amérique latine	6 528	8 612	+3,7	+5,7
Asie	2 244	2 540	+7,3	+2,5
TOTAL POUR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT	9 625	12 161	+5,2	+4,8
Asie 1/	2 423	3 166	-2,8	+5,5
Europe de l'Est	4 385	4 446	+2,5	+0,3
URSS	12 050	12 050	+2,1	0
TOTAL POUR LES PAYS A ECONOMIE PLANIFIEE	18 858	19 662	+1,5	+0,8
TOTAL MONDIAL	154 353	165 637	+1,7	+1,4
PAPIERS ET CARTONS				
Amérique du Nord	85 702	91 550	+2,2	+1,9
Japon	24 517	26 771	+1,8	+1,7
Europe occidentale	58 209	65 343	+2,2	+2,3
Océanie	3 038	3 455	+4,7	+2,6
Autres	1 986	2 046	+6,1	+0,6
TOTAL POUR LES PAYS DEVELOPPES	173 552	189 165	+2,0	+1,7
Afrique	1 064	1 177	+6,6	+2,0
Amérique latine	12 483	14 007	+4,8	+2,3
Asie	8 335	10 118	+5,9	+2,7
TOTAL POUR LES PAYS EN DEVELOPPEMENT	22 382	25 302	+5,3	+2,5
Asie 1/	9 607	12 534	+0,3	+5,5
Europe de l'est	6 685	7 134	+1,4	+1,3
URSS	14 000	14 000	+2,3	0
TOTAL POUR LES PAYS A ECONOMIE PLANIFIEE	30 292	33 668	+1,4	+2,1
TOTAL MONDIAL	226 226	248 135	+2,2	+1,9

Source : FAO.

1/ Les chiffres relatifs à l'Asie sont décomposés par type d'économie des pays concernés.

D'après une enquête de la FAO, la production de papier journal devrait passer de 32,2 millions de tonnes en 1986 à 34,6 millions de tonnes en 1991, et celle de papier d'impression et d'écriture de 59,9 millions de tonnes à 69,7 millions de tonnes durant la même période.

CAPACITE MONDIALE :		
PATE, PAPIERS ET CARTONS		
(millions de tonnes)	<u>1986</u>	<u>1991</u>
PAPIERS ET CARTONS		
Papier journal	32,2	34,6
Papier d'impression et d'écriture	59,9	69,7
Autres papiers et cartons	134,0	143,7
Total papiers et cartons	226,2	248,1
PATE A PAPIER		
Pâte mécanique	37,7	42,5
Pâte semi-chimique	9,7	9,8
Pâte chimique	106,6	112,8
Total pâte	154,4	165,6
Pâte dissolvante	6,0	6,4
Autres	13,9	16,5

Source : FAO.

Il est prévu, durant la période 1988/91, la mise en service de nouvelles capacités de production de 12,3 millions de tonnes pour le papier et de 9,3 millions de tonnes pour la pâte.

Papier journal

De nouvelles usines d'une capacité de production de quelque 3 millions de tonnes devraient être en service en 1991, la majorité d'entre elles étant situées en Amérique du Nord et en Europe, le Japon ayant, de son côté, réalisé un programme de modernisation. Aucune des nouvelles capacités annoncées n'utiliserait la bagasse comme principale matière première, mais on pense que plusieurs projets importants utilisant la bagasse pourraient être mis sur pied au cours de cette période.

Papiers d'impression et d'écriture

Au moins 6 millions de tonnes de nouvelles capacités de production entreront de manière certaine en service durant cette période, dont 2 millions de tonnes sont en cours d'installation en Amérique du Nord et 2,2 millions de tonnes en Europe.

Marché mondial de la pulpe et du papier fabriqué à partir de la bagasse

La production mondiale de pâte à papier est de 154,3 millions de tonnes et la part de la pâte de bagasse est de seulement 2,5-3 millions de tonnes. La plus grande partie de cette pulpe est absorbée par les usines productrices qui l'utilisent elles-mêmes pour la fabrication de papier et les quantités offertes sur le marché sont réduites ou nulles. Suivant l'enquête de la FAO, la production des pâtes autres que de bois était de 13,9 millions de tonnes en 1986, dont 15 % pour la bagasse, 46 % pour la paille et 13 % pour le bambou. Elle devrait passer à 16,5 millions de tonnes en 1991.

La pulpe de bagasse sera principalement utilisée pour la fabrication de papier d'impression et d'écriture ainsi que de papier journal. Il existe dans le monde 25 à 30 fabriques de papier produisant environ 1 million de tonnes de papier d'impression et d'écriture qui peuvent utiliser une proportion importante de pulpe de bagasse, et 20 usines qui peuvent produire environ 600 000 tonnes de papier journal à base de bagasse. On pense que l'Inde va augmenter de manière importante sa capacité de production de papier journal à partir de la bagasse à la suite des résultats très satisfaisants obtenus par Tamil Nadu Newsprint and Papers Limited, Pugalur, dont l'usine possède une capacité de production annuelle installée de 50 000 tonnes de papier journal et de 40 000 tonnes de papier d'impression et d'écriture. La pâte utilisée est composée de 85 % de pâte de bagasse et 15 % de pâte de bois dur pour le papier journal, et de 75 % de pâte de bagasse et de 25 % de pâte de bois dur pour le papier d'impression et le papier d'écriture.

En général, les papiers à base de bagasse sont principalement utilisés dans le pays de fabrication, et ils n'ont jusqu'ici obtenu aucun succès sur les marchés d'exportation.

c) Panneaux à base de bagasse

La bagasse est utilisée pour la production de panneaux depuis un certain nombre d'années, mais la fibre de bois reste la matière première principale. La production mondiale de panneaux à base de bois est passée de 41,9 millions de mètres cubes en 1965 à 108,7 millions de mètres cubes en 1985, soit une croissance annuelle de 4,7 %. On trouvera ci-dessous une décomposition par région de la production de panneaux à base de bois.

Production de panneaux à base de bois par région économique
(millions de mètres cubes)

	<u>1965</u>	<u>1975</u>	<u>1985</u>	<u>Croissance annuelle 1965/75</u>	<u>Croissance annuelle 1975/85</u>	<u>Croissance annuelle 1965/85</u>
Monde	41,9	84,4	108,7	7,00	2,53	4,77
Pays développés	33,4	60,5	69,0	5,94	1,31	3,63
Amérique du Nord	18,7	28,7	36,4	4,28	2,38	3,33
Europe occidentale	10,8	22,7	23,8	7,43	0,47	3,95
Océanie	0,5	0,9	1,2	5,88	2,88	4,38
Autres	3,4	8,2	7,6	8,80	-0,76	4,02
Pays en développement à économie de marché	2,3	7,8	16,5	12,21	7,49	9,85
Afrique	0,4	0,7	1,4	5,60	6,93	6,26
Amérique latine	0,8	2,8	4,7	12,53	5,18	8,85
Asie	0,9	3,8	9,5	14,40	9,16	11,78
Autres	0,2	0,5	0,9	9,16	5,88	7,52
Pays à économie planifiée	6,2	16,1	23,1	9,54	3,61	6,58
Europe et URSS	5,7	14,8	20,3	9,54	3,16	6,35
Asie	0,5	1,3	2,8	9,55	7,57	8,61

Source : Consultation d'experts sur les panneaux à base de bois, FAO, Rome, septembre 1987.

En général, les panneaux à base de bagasse sont principalement commercialisés sur le marché local. Ils sont habituellement utilisés par les industries du bâtiment et du meuble. Cependant, les panneaux de fibres de densité moyenne ont depuis quelques années connu un grand succès à l'exportation, c'est le cas notamment, sur le marché européen, pour les panneaux fabriqués en Thaïlande. La production de panneaux de fibres de densité moyenne est actuellement en plein essor en raison d'un coût de production moins élevé que celui des panneaux de particules ou de fibres ordinaires.

Dans les années 60 et 70, un certain nombre d'usines de fabrication de panneaux de particules et de panneaux de fibres qui utilisaient principalement la bagasse comme matière première ont été construites mais beaucoup ont dû être fermées. L'échec de ces entreprises a été souvent imputable à une gestion défectueuse, à des problèmes techniques résultant d'une mauvaise préparation de la bagasse ainsi qu'à l'absence de débouchés dans le cas, notamment, où leurs produits ne répondaient pas aux normes du marché international. Cependant, les succès remportés par la fabrique thaïlandaise de panneaux de fibres de densité moyenne ont suscité la mise en chantier de fabriques similaires en Asie, particulièrement en République populaire de Chine, en Inde et au Pakistan, tandis qu'en Amérique latine la construction d'usines de ce genre est envisagée en Argentine, au Brésil, en Colombie, au Mexique et au Venezuela.

D'une manière générale, le commerce international des panneaux à base de bois ne représente qu'une petite partie de la production mondiale, soit seulement 13 % pour les panneaux de particules et 14 % pour les panneaux de fibres, au contraire du contre-plaqué dont la plus grande partie de la production est destinée à l'exportation. On trouvera ci-après un tableau indiquant le commerce total des panneaux à base de bois, avec sa décomposition entre les panneaux de particules et les panneaux de fibres.

Commerce international total des panneaux à base de bois
(millions de mètres cubes)

	Importations					Exportations				
	1975	1980	1983	1984	1985	1975	1980	1983	1984	1985
Monde	12,4	15,7	16,9	17,9	18,8	12,4	16,3	17,4	18,0	19,0
Pays développés à économie de marché	9,9	11,8	12,8	13,6	14,7	7,1	9,7	9,2	9,9	10,3
Amérique du Nord	3,1	2,4	3,4	3,5	4,1	1,5	2,3	2,4	2,7	2,8
Europe occidentale	6,1	9,0	9,0	9,5	9,9	5,2	7,0	6,5	6,9	7,2
Autres	0,6	0,4	0,4	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2
Pays en développement à économie de marché	1,2	2,7	3,0	2,8	2,7	3,0	3,9	5,7	6,0	6,7
Afrique	0,3	0,5	0,6	0,5	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Amérique latine	0,2	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,6	0,6	0,7	0,7
Asie	0,6	0,9	1,3	1,5	1,3	3,3	3,8	5,7	5,7	6,2
Pays à économie planifiée	1,2	1,2	1,1	1,5	1,4	2,4	2,7	2,5	2,1	2,1
Europe et URSS	1,2	1,1	0,8	0,8	0,8	1,6	1,8	1,6	1,4	1,5
Asie	0,0	0,1	0,3	0,7	0,6	0,8	0,9	0,9	0,6	0,6

Source : Consultation d'experts sur les panneaux à base de bois, FAO, Rome, septembre 1987.

En 1987, le CCI a publié une étude intitulée Les panneaux à base de bois : une étude des principaux marchés. Cette étude qu'il est possible de se procurer au CCI énumère les principaux marchés mondiaux des panneaux de particules, des panneaux de fibres et du contre-plaqué en donnant des renseignements détaillés sur chaque marché en ce qui concerne notamment ses principales caractéristiques.

Le marché international des panneaux à base de bagasse

Les possibilités d'exportation de panneaux à base de bagasse fabriqués dans les pays en développement sont actuellement très limitées. L'étude d'un certain nombre de marchés n'a permis de relever aucune exportation de panneaux à base de bagasse, mais un fabricant d'équipements pour la fabrication de panneaux à base de bagasse a indiqué qu'une entreprise du Venezuela et celle qui a récemment installé une usine de fabrication de panneaux de fibres de densité moyenne à base de bagasse en Thaïlande exportaient une petite partie de leur production. Plusieurs usines de panneaux de fibres à base de bagasse viennent de fermer ou sont en cours de fermeture dans la région d'Amérique latine et des Caraïbes parce qu'elles n'étaient pas compétitives. Les difficultés du traitement de la bagasse ont rendu nécessaire une augmentation de la quantité d'adhésifs entrant dans la fabrication des panneaux de particules, et l'excédent de sucre résiduel exige l'utilisation d'une quantité importante d'insecticide, en particulier quand les panneaux sont destinés à la fabrication de meubles.

La production de panneaux de fibres de densité moyenne à base de bagasse est très intéressante car la nécessité d'une cuisson supplémentaire nécessaire permet non seulement de réduire la quantité d'adhésifs utilisés mais aussi d'éliminer tout excédent de sucre résiduel, de telle sorte que le résultat net est la fabrication à moindre coût d'un panneau de qualité supérieure. On peut donc conclure que les pays producteurs de sucre désireux de créer une entreprise de fabrication de panneaux à base de bagasse doivent partir de l'hypothèse que le produit ne pourra initialement être commercialisé que sur le marché local. Lors de la récente Consultation d'experts sur les panneaux à base de bois de la FAO, il a été insisté sur le fait qu'une bonne étude de faisabilité comportant une étude de marché réaliste était une des conditions préalables du succès d'une telle entreprise. L'expérience a montré que beaucoup d'études surestimaient les possibilités d'exportation sur les marchés des pays voisins. Pour mettre toutes les chances de son côté, il faut donc prendre pour hypothèse qu'il ne sera possible de trouver un marché à l'exportation qu'après s'être assuré un marché intérieur suffisant. L'erreur à éviter, à cet égard, est de croire qu'un besoin signifie automatiquement un marché. Il existe effectivement un besoin de logements et de mobilier bon marché dans beaucoup de pays producteurs de sucre et dans la région, mais, si l'argent manque pour les acheter, il ne peut pas se créer de demande.

d) Furfural et ses dérivés

Le marché mondial du furfural et de ses dérivés semble en déclin. Il aurait été d'environ 204 000 tonnes en 1986, 75 % environ de la production de furfural étant transformée en alcool furfurylique.

La consommation de furfural aux Etats-Unis s'est élevée au total à 54 000 tonnes, en diminution de quelque 45 000 tonnes par rapport à 1980.

Aux Etats-Unis, le seul producteur est la Quaker Oats Chemical Division de la Great Lakes Company, qui a fermé une de ses usines et n'en exploite maintenant plus qu'une d'une capacité de 60 000 tonnes.

La République dominicaine est, après les Etats-Unis, le deuxième producteur avec une capacité de production de 32 000 tonnes. Au cours des sept premiers mois de 1987, elle en a exporté environ 26 000 tonnes.

On ne possède pas de statistiques de la consommation de furfural dans la Communauté économique européenne, mais l'addition des importations de 1986, 7 615 tonnes, et de la production européenne, qui est de 9 000 tonnes en France, 14 000 tonnes en Espagne et 8 000 tonnes au moins en Italie, semble indiquer que celle-ci devrait être légèrement supérieure à 35 000 tonnes. Les importations d'alcool furfurylique par la CEE indiquent que la production d'alcool est d'environ 30 000 tonnes, de telle sorte que la quantité de furfural utilisée devrait être de 35 000 à 40 000 tonnes.

La baisse de la consommation de furfural aux Etats-Unis est liée à celle de la consommation d'alcool furfurylique qui est un produit intermédiaire servant à la fabrication de liants résineux utilisés en fonderie. Le déclin de ce marché aux Etats-Unis est lié à celui de la fonderie elle-même.

Le furfural a également été beaucoup utilisé comme solvant pour la production de lubrifiants. En général, les nouvelles usines n'emploient plus cette technologie, mais les usines existantes n'ont pas été converties. Cette utilisation du furfural aux Etats-Unis aurait porté sur environ 7 000 tonnes en 1986.

Selon le Chemical Marketing Reporter, le cours du disponible pour le furfural aux Etats-Unis a été d'environ 75 cents par livre en 1988, mais le prix contrat des principaux utilisateurs semble être de l'ordre de 64-66 cents par livre.

Le cours du disponible pour l'alcool furfurylique aux Etats-Unis est de 72 cents par livre-départ Omaha, Nebraska. On ne connaît pas le prix contrat. Le furfural importé de République dominicaine et de République populaire de Chine serait offert à ces prix très inférieurs au prix de contrat national, mais il n'a pas été possible d'en obtenir confirmation.

La consommation d'alcool furfurylique en Europe semble être passée de 21 000 tonnes en 1983 à 30 000 tonnes en 1986.

Le prix du furfural importé en Europe serait de 1 100 dollars EU par tonne c.a.f. Hambourg ou Rotterdam.

Il est facile d'acquérir la technologie de fabrication de l'alcool furfurylique, à la condition d'y mettre le prix. Une installation d'une capacité annuelle d'environ 10 000 tonnes de furfural et 6 000 tonnes d'acide acétique peut être construite clefs en main pour environ 30 millions de dollars, soit environ 20 millions de dollars pour l'unité de production de furfural et 10 millions de dollars pour les équipements périphériques. Une usine d'une capacité annuelle de 5 000 tonnes de furfural coûterait un peu moins de 15 millions de dollars. Ces prix peuvent être considérablement réduits si l'installation est intégrée à une sucrerie existante.

1) Production mondiale de furfural et de ses dérivés

La production mondiale de furfural était estimée à 204 000 tonnes environ en 1986, dont quelque 75 % étaient utilisés pour la fabrication d'alcool furfurylique. Les Etats-Unis demeurent un des principaux producteurs de furfural avec une capacité de production installée de 60 000 tonnes appartenant à une seule société qui utilise comme matière première la bagasse à Belle Glades, Floride, et des déchets agricoles à Omaha, Nebraska, et Cedar Rapids, Iowa. Une deuxième société prévoyait la création au Texas d'une installation de production d'une capacité annuelle de 2 200 tonnes, à porter par la suite à 9 000 tonnes.

La République dominicaine peut produire quelque 32 000 tonnes par an, la République populaire de Chine 30 000 tonnes, l'Espagne 14 000 tonnes, la France 8 000 tonnes, l'Italie 8 000 tonnes, le Mexique 1 800 tonnes, le Brésil 2 000 tonnes, l'Argentine 1 800 tonnes et la République d'Afrique du Sud 7 500 tonnes. En juillet 1987, le groupe canadien Ethanol Energies Ltd. a annoncé qu'il prévoyait la construction d'une usine d'éthanol d'une capacité annuelle de 130 millions de litres comprenant des installations capables de produire 10 000 tonnes de furfural par an qui pourraient être en service au printemps de 1989.

Un certain nombre d'usines ayant été fermées aux Etats-Unis dans les années 80, la capacité de production mondiale devrait être de l'ordre de 250 000 tonnes.

On ne possède pas de statistiques de la production mondiale d'alcool furfurylique mais les principaux producteurs sont situés en Europe qui devrait produire environ 30 000 tonnes, et aux Etats-Unis qui possèdent une capacité de production d'environ 45 000 tonnes à Memphis, Tennessee et Omaha, Nebraska.

ii) Commerce international du furfural et de ses dérivés

Les principaux marchés mondiaux pour le furfural et ses dérivés se trouvent en Europe, au Japon et aux Etats-Unis. On trouvera ci-dessous la statistique des exportations de furfural et d'alcool furfurylique à destination de la Communauté économique européenne (CEE) pour la période 1983-1986.

Importations de furfural et d'alcool furfurylique
par la CEE durant la période 1983-1986
(tonnes)

	1983	1984	1985	1986
<u>Furfural, par origine</u>				
<u>des importations</u>				
Importations totales, dont :	15 271	14 532	14 257	17 351
Importations intracommunautaires	6 379	5 049	7 383	7 615
Importations extra-				
communautaires, dont :	8 892	9 483	6 874	9 736
République de Chine	5 690	2 008	1 464	475
Espagne	1 060	2 383	-	-
Yougoslavie	667	1 098	1 142	1 209
République dominicaine	590	2 383	1 241	6 117
Origine confidentielle	-	3 261	1 243	965
Autriche	-	-	-	750
Brésil	404	-	-	-
<u>Alcool furfurylique, par</u>				
<u>origine des importations</u>				
Importations totales, dont :	21 776	26 657	28 886	29 890
Importations intracommunautaires	20 831	24 832	26 541	26 930
Importations extra-				
communautaires, dont :	945	1 825	2 345	2 960
République d'Afrique du Sud	323	313	726	803
Hongrie	236	496	-	-
Etats-Unis	216	466	-	-
Suisse	-	-	-	-
Turquie	170	-	-	-

Source : Nimexe.

La majorité des exportations de la République dominicaine sont destinées aux Etats-Unis et au Japon. Au cours des sept premiers mois de 1987, ce pays a exporté 26 000 tonnes environ de furfural.

iii) Potentiel de développement de la production de furfural

Au début des années 80, on a beaucoup écrit au sujet du potentiel de développement de la production de furfural dans les pays en développement et de nouvelles usines étaient annoncées dans les pays suivants : Bolivie, Colombie, Equateur, Venezuela, Cuba, Porto Rico, Inde, Pakistan, Côte d'Ivoire et Zambie. La plupart de ces usines n'ont pas été construites et d'autres pays qui en avaient construit ont été obligés de les fermer pour des raisons économiques.

La capacité de production mondiale demeure excédentaire et elle suffit largement à couvrir la demande actuelle. Il a cependant été annoncé la construction au Canada d'une nouvelle installation de production d'une capacité de 10 000 tonnes. L'explication est peut-être qu'il existe maintenant de nouveaux procédés plus économiques de fabrication du furfural qui permettent d'offrir des prix nettement plus bas.

e) Ethanol et produits chimiques dérivés de l'alcool

Depuis quelques années, on a construit de nombreuses distilleries destinées à produire de l'alcool pour fabriquer des boissons alcoolisées et pour le mélanger à l'essence et l'utiliser comme carburant.

L'éthanol de fermentation produit aux Etats-Unis est un agent entrant dans des mélanges d'essence dont le coût est maintenant compétitif et le restera aussi longtemps qu'il continuera à bénéficier d'une exonération de l'impôt fédéral sur l'essence. 860 millions de gallons d'alcool obtenu par fermentation ont été vendus aux Etats-Unis en 1987 et les ventes devraient atteindre 950 millions de gallons en 1990 et 1 150 millions en 1992, les importations étant minimales. La demande est fonction des incitations fiscales offertes, dont le dégrèvement fédéral grâce auquel les réalisateurs des mélanges de carburants bénéficieront d'une baisse de 60 cents sur le prix net du gallon.

Ces dégrèvements fédéraux ont eu pour effet de faire croître la consommation d'éthanol de 250 millions de gallons de 1984 à 1987. Diverses mesures d'incitation ont également été prises par les Etats; elles peuvent varier d'un Etat à l'autre. Sans la subvention versée par l'Etat, les coûts de production sont malgré tout trop élevés et la rentabilité commerciale est difficile à assurer. Les deux principaux producteurs d'alcool de fermentation sont le Brésil et les Etats-Unis. La production d'éthanol au Brésil devrait, selon les prévisions, rester voisine de 11,5 milliards de litres durant la campagne de 1988-1989. La production des quatre dernières campagnes a été la suivante :

<u>Campagne</u>	1987/88	1986/87	1985/86	1984/85
<u>Production d'alcool</u> <u>en milliards de litres</u>	11,681	10,1403	11,797	9,251

Les exportations ont été un des principaux débouchés rentables de l'alcool brésilien, plus de 360 millions de litres étant expédiés en 1986, bien que les droits de douane que les Etats-Unis appliquent maintenant à l'alcool brésilien aient rendu ce dernier moins compétitif. Les Etats-Unis sont un grand producteur d'alcool obtenu par fermentation à partir du glucose tiré du maïs; beaucoup d'initiatives justifiées par le désir d'apporter une aide aux agriculteurs américains y ont été prises pour promouvoir

l'utilisation de l'alcool. L'Initiative concernant le Bassin des Caraïbes (CBI) a été instituée pour aider les fabricants du Bassin des Caraïbes et permettre l'importation en franchise de droits aux Etats-Unis de l'alcool produit dans la région. Le même régime s'applique aux alcools de vin européens qui sont transformés à la Jamaïque. Les aspects économiques de cette opération méritent d'être signalés : l'alcool de vin est vendu en France 40 cents f.o.b. le gallon, son transport à la Jamaïque coûte 12 cents le gallon. Sa transformation coûte 15 cents le gallon, plus 2,5 cents pour le dénaturer. Il faut ajouter 0,5 cent par gallon pour le retrait et 5 cents par gallon pour le transport de la Jamaïque aux Etats-Unis où le produit est vendu 98 cents environ le gallon. Au début de 1988, la production d'alcool avait atteint 1 112 millions de gallons et on s'attendait à ce qu'elle augmente encore de 100 à 140 millions de gallons environ la même année. Voici les noms de quelques-uns des principaux producteurs mentionnés dans les publications :

	<u>Capacité des installations</u> <u>(millions de gallons/an)</u>
Archer Daniel Midlands (ADM) Decatur, Illinois	255
ADM Peoria, Illinois	95
ADM Cedar Rapids, Iowa	80
ADM Clinton, Iowa	70
Pekin Energy Pekin, Illinois	70
South Point Ethanol South Point, Indiana	60
New Energy Co. of Indiana South Bend, Indiana	60
A.E. Staley Loudon, Tennessee	40
Sheperd Oil Jennings Louisiane	25
Tennol Jasper, Tennessee	25
Kentucky Agriculture Franklin, Kentucky	25
Energy Fuels Portales, Nouveau Mexique	10
Midwest Grain Products Pekin, Illinois	40
American Diversified Hastings, Neb.Hamburg Iowa	20
Grain Processing Huscatine, Iowa	60
High Plains Colwich, Kansas	10
New Church Energy New Church, Virginie	8

Source : Centre du commerce international.

Il convient de noter que quand l'Etat de Louisiane a suspendu les mesures d'incitation qu'il avait prises, plusieurs producteurs de Louisiane ont arrêté la production.

Aux Etats-Unis, 90 % de l'éthanol de fermentation sont utilisés comme composant de carburant, 9 % dans des boissons et 2 % comme produits chimiques et comme solvants. Il faut également voir que quelque 212 millions de gallons d'éthanol de synthèse sont produits pour les usages suivants : produits chimiques intermédiaires (30 %), produits de toilette et cosmétiques (20 %), revêtements et solvants (15 %), vinaigre (10 %), produits d'entretien ménager (7 %), détergents (5 %) produits pharmaceutiques (5 %), encres d'imprimerie (3 %) et divers (5 %). Les prix de l'alcool de fermentation varient de 1,15 dollar EU au Kentucky à 0,87 dollar EU à Denver. Le prix courant de l'éthanol de synthèse est de 1,75 dollar EU par gallon.

La production d'alcool dans les pays producteurs de sucre se présente comme suit :

Argentine : quelque 259 248 millions de litres en 1986/87 jusqu'à 190 044 millions de litres en 1985/86; le Pakistan : production journalière de 155 000 litres dans cinq distilleries attachées à des sucreries et Maurice : 3 478 318 litres en 1986 et 3 547 454 millions de litres en 1987.

Selon une annonce faite cette année, Codistil Nordeste construira deux distilleries au Honduras et une distillerie d'une capacité de 50 millions de gallons serait construite à Sainte-Croix en vue de la fourniture, après son achèvement en 1989, d'alcool pour les mélanges de carburants aux Etats-Unis; ce sera la plus grande distillerie des Caraïbes.

En partant de l'éthanol, on peut obtenir un certain nombre de dérivés comme l'acétaldéhyde, l'acide acétique, l'anhydride acétique, l'alcool éthyloxylique, l'éthylène glycol et l'éthylène pour n'en citer que quelques-uns. Un des principaux problèmes que posent ces produits tient au fait qu'ils se fabriquent tous à grande échelle et qu'aux cours actuels du brut, l'industrie pétrochimique peut les produire en très grandes quantités à des prix sensiblement inférieurs. Par nécessité, les usines des agro-industries sont généralement petites ou moyennes et il s'ensuit que l'investissement par kilo de produits fabriqués est relativement plus élevé. Aux cours actuels du pétrole, les matières premières provenant des agro-industries n'ont pas de marges suffisantes pour compenser ces coûts plus élevés. On estime qu'il faudra que les cours du pétrole atteignent de 30 à 35 dollars EU le baril pour que cette technologie devienne rentable, ce qui pourrait arriver vers le milieu des années 90.

En règle générale, les pays qui ont des excédents de matières premières des agro-industries n'ont pas un marché intérieur assez grand pour justifier la mise sur pied d'une production de produits simples comme l'acide acétique ou l'acétate d'éthyle; il serait donc nécessaire qu'ils en exportent, et ce serait difficile à cause de la concurrence avec des produits d'Europe, des Etats-Unis et du Japon.

Ainsi donc, à moins que la capacité d'absorption du marché local ne corresponde à une demande dont le niveau est le même que celui du seuil de rentabilité de la production de l'usine, il ne saurait être question d'envisager la mise sur pied d'une production.

Productions envisageables :

1. Acide acétique/acétate d'éthyle

Le procédé à utiliser dans une usine relativement petite est très simple : commencer par oxyder l'éthanol avec de l'air pour fabriquer de l'acétaldéhyde dont on poursuit ensuite l'oxydation à l'air pour obtenir de l'acide acétique. Une partie de l'acide est ensuite mise à réagir avec de l'éthanol pour produire de l'acétate d'éthyle.

La mise en place des installations d'une usine affectées au procédé qui permettrait de produire annuellement 3 000 tonnes d'acide acétique et 2 000 tonnes d'acétate d'éthyle coûterait 5 millions de dollars EU environ.

2. Acétate de vinyle/anhydride acétique

On a créé en Inde de façon satisfaisante une usine d'une capacité de production de 8 000 tonnes d'acétate de vinyle monomère, de 3 000 tonnes d'anhydride acétique et de 2 000 tonnes d'acétate d'éthyle à partir de l'éthanol et la construction d'une usine équivalente en Amérique latine coûterait quelque 16 millions de dollars EU. La Celanese Corporation a une usine comparable au Mexique.

3. Alcool éthylhexylique/butanol

Un autre procédé qui pourrait faire l'objet d'une évaluation est celui qui permet d'obtenir de l'alcool éthylhexylique à partir de l'éthanol. Les différentes étapes du procédé consistent à passer l'acétaldéhyde, de l'aldéhyde crotonique et de l'aldéhyde butyrique, pour arriver à un produit final, à savoir le butanol et l'alcool éthylhexylique. La filière pétrochimique normale fait appel au procédé Oxo qui part du propylène et du monoxyde de carbone pour arriver à l'aldéhyde butyrique.

Le butanol et le 2-EH sont des solvants importants. Le 2-EH est utilisé comme matière première avec l'anhydride phthalique pour préparer des plastifiants utilisés dans la production de chlorure de polyvinyle. On peut nitrater le 2-EH pour obtenir du 2-EHN, additif qui améliore l'indice de cétane du gas-oil ou, plus important encore, qui peut être utilisé comme additif pour permettre à un moteur diesel de fonctionner avec de l'alcool à 95°. L'utilisation de ce procédé pour une production annuelle de 2 500 tonnes de butanol et de 9 000 tonnes de 2-EH entraînerait une dépense de 17 millions de dollars EU environ. Si l'on voulait recourir à la nitration pour produire du 2-EHN, il faudrait prévoir des frais supplémentaires peu importants.

Quand on produit de l'éthylène à partir d'éthanol, on peut obtenir un certain nombre de dérivés comme l'éthylène glycol, le styrène, le chlorure de polyvinyle, le glycol et des agents tensio-actifs en utilisant en aval des procédés semblables à ceux qui sont utilisés dans l'industrie pétrochimique.

Le bulletin du GEPLACEA de mai 1988 contient un rapport très détaillé sur la diversification de l'activité des sucreries en Inde; il contient une ventilation des 69 usines de l'Inde qui produisent des produits chimiques à partir de l'éthanol; dans le bulletin de juin 1986, il y avait une documentation sur la chimie de l'alcool au Brésil.

f) Acide citrique

En 1987, le marché mondial de l'acide citrique portait sur 400 000 tonnes et la demande de ce produit augmente à raison de 20 000 tonnes environ par an. La consommation de 1987 se décompose comme suit :

	<u>Tonnes</u>
Europe occidentale	108 000
Europe de l'Est	44 000
Amérique du Nord	150 000
Amérique latine et Caraïbes	30 000
Moyen-Orient et Afrique du Nord	15 000
Extrême-Orient et Japon	35 000
Australie et Océanie	8 000
Divers	25 000

Source : Estimations du CCI.

La demande mondiale actuelle correspond pour la plus grande partie à l'industrie alimentaire (75 %) où l'acide nitrique est utilisé comme acidulant, principalement dans l'industrie des boissons et dans l'industrie pharmaceutique, tandis que l'acide citrique de qualité industrielle ou technique sert pour le détartrage des chaudières, entre dans les additifs de détersifs et sert d'agent chélateur. Aux Etats-Unis, ces deux dernières applications pour lesquelles on se sert de liquides à base d'acide nitrique, représentent maintenant 20 % environ de la consommation intérieure et sont le secteur où la croissance est la plus rapide, tandis que l'utilisation pour les boissons n'a guère changé ces dernières années, étant de l'ordre de 230 à 240 millions de livres par an.

Il n'existe pas de chiffres globaux sur la capacité mondiale de production d'acide citrique, mais diverses estimations donnent à penser qu'elle doit être de l'ordre de 550 000 à 600 000 tonnes. Les capacités des diverses usines indiquées dans des publications ont permis d'établir la liste ci-après :

<u>Etats-Unis</u> (4 usines)	<u>Millions de livres</u>	<u>Milliers de tonnes</u>
C. Pfizer Inc Groton, Connecticut	100	
C. Pfizer Inc Southport North Carolina	100	
Miles Laboratories Dayton, Ohio	50	
Miles Laboratories, Elkhart, Indiana	85	
Capacité installée totale pour les Etats-Unis	335	152
Hoffmann la Roche, Belgique		60
Jungbunzlaur, Autriche		60
Benckiser, République fédérale d'Allemagne		35
Sturge Biochemicals, Royaume-Uni		25
Pfizer Ltd, Cork, Irlande		25
Miles Laboratories, Mexique		12
Miles Laboratories, Colombie		4
Miles Laboratories, Brésil		8
Química Mexicana		18
Biocor, Italie		25
Sirius Biotechnology, Australie		2
Japon (5 usines)		8
Israël		5

La société Cargill Inc, aux Etats-Unis, a fait savoir qu'elle construisait une nouvelle usine d'une capacité de 25 000 tonnes qui entrera en service à la fin de 1989 et qui utilisera comme principale matière première des sirops de glucose.

La capacité de production existante dans les pays socialistes est également considérable et la République populaire de Chine est un producteur majeur.

Commerce extérieur de l'acide citrique

Ces dernières années, on a noté sur les grands marchés mondiaux un taux de croissance satisfaisant pour l'acide citrique en provenance de diverses sources de pays industrialisés et en développement. Aux Etats-Unis, plus de 49,6 millions de livres d'acide citrique ont été importées en 1987, (valeur c.a.f. moyenne de 32,5 millions de dollars) tandis que 13,32 millions de livres étaient exportées (valeur de 10,5 millions de dollars). Les principales sources des importations des Etats-Unis étaient la Belgique, la République populaire de Chine, la République fédérale d'Allemagne, Israël, l'Italie et le Mexique. En 1986, la Communauté économique européenne (Communauté des 12) a importé 82 561 tonnes d'acide citrique et 10 568 tonnes de citrate (32 763 tonnes d'acide citrique et 2 313 tonnes de citrate en provenance de pays extérieurs à la Communauté, dont 13 646 tonnes en provenance de la République populaire de Chine). Les importations d'acide citrique au Japon en 1987 ont atteint au total 12 796 tonnes, dont, selon les statistiques de la Nimex, 6 145 tonnes en provenance de Chine, 2 446 tonnes en provenance d'Irlande et 1 410 tonnes en provenance d'Autriche. Selon le Chemical Marketing Reporter, les remises consenties sur les prix de l'acide citrique importé aux Etats-Unis ces dernières années, ont permis à un certain nombre d'exportateurs de prendre pied sur ce marché. Les remises dont les importations font l'objet sont en général de 2 à 3 cents par livre. L'acide citrique est vendu 83,5 cents la livre aux Etats-Unis quand il s'agit des chargements de camions de substance anhydre à utilisations alimentaires ou pharmaceutiques, tandis que les substances de qualité technique se vendent à prix voisins de 76,5 cents la livre. On a fait observer qu'aux Etats-Unis le marché des substances de qualité technique est surtout approvisionné par les fournisseurs nationaux, particulièrement dans le cas où c'est du produit liquide qui est requis.

Perspectives d'exportation industrielle de l'acide citrique par les pays producteurs de sucre

Chaque année, les grandes entreprises d'études industrielles sont invitées à présenter des projets de construction de petites usines d'acide citrique dans les pays producteurs de sucre. Ces demandes restent généralement sans suite. La mise sur pied d'une production d'acide citrique pose divers problèmes. Le savoir-faire que suppose une production rentable d'acide citrique est l'exclusivité d'un nombre limité de sociétés, généralement des producteurs internationaux qui veulent garder sa rentabilité au marché. Si un pays a un marché intérieur assez vaste, ces sociétés envisageront une coentreprise; on l'a vu faire dans plusieurs pays. Parfois la société internationale utilisera ce genre de coentreprise pour approvisionner le marché régional. A supposer qu'un producteur de sucre souhaite acheter la technologie pour produire de l'acide citrique sans passer par la solution de la coentreprise, il lui sera généralement impossible d'acquérir la technologie. Il est également très difficile d'assurer la marche d'une usine d'acide citrique, surtout quand les mélasses de canne à sucre sont utilisées comme base. Deux entreprises au moins, l'une en République fédérale d'Allemagne et l'autre en Pologne, offrent de fournir la technologie pour la production d'acide citrique. Si l'on vise un marché d'exportation international, il faudra envisager une usine d'acide citrique (question d'économie d'échelle) d'une capacité d'au moins 15 à 25 000 tonnes si l'on veut pouvoir fabriquer un produit capable d'affronter la concurrence des principaux producteurs internationaux. Néanmoins, si le marché visé est un marché intérieur, il pourra être protégé par des obstacles tarifaires et

une usine d'une capacité de 2 500 à 3 000 tonnes sera alors rentable. Comme la production mondiale croît à raison de 3 à 8 % par an, il y aura toujours une possibilité d'envisager une coentreprise avec un producteur déjà en place.

g) Glutamate de monosodium (MSG)

Le marché mondial du glutamate de monosodium est dominé par un petit nombre de sociétés du Japon et de la République de Corée, à savoir Ajinomoto, Asahi Chemical, Kyowa Hakko Kogyo et Takeda Chemical Industries au Japon et Miwon et Mipoong en République de Corée. Le glutamate de monosodium est un excellent condiment utilisé dans le monde entier comme agent de sapidité. Il n'a pas de saveur particulière distinctive mais il rehausse les saveurs présentes dans les aliments.

Le glutamate de monosodium est fabriqué en Europe et en Asie mais pas aux Etats-Unis car la Stauffer Chemical Company a arrêté en 1984 la production de son usine qui avait une capacité de 45 millions de livres. Néanmoins le marché des Etats-Unis est un des plus grands du monde et les importateurs estiment la demande de ce pays à quelque 80 millions de livres. En 1987, 83 millions environ de livres de glutamate de monosodium ont été importés aux Etats-Unis et 3,3 millions de livres ont été réexportés. Au nombre des principaux exportateurs vers les Etats-Unis figurent le Brésil (41,45 millions); la France (4,48 millions); la République de Corée (17,08 millions); la République populaire de Chine, province de Taiwan (16,52 millions) et le Japon (687 971 livres). Ces dernières années, le Japon a cessé d'exporter du glutamate de monosodium et les principales firmes japonaises comme Ajinomoto USA Inc. n'en importent plus de leur société mère du Japon à cause des coûts de main-d'oeuvre et de la faiblesse du dollar, ils en importent de leur filiale du Brésil. Selon un bruit non confirmé, le Japon aurait cessé d'en produire. Ainsi donc, en 1987 le Japon a importé 13 742 millions de livres de glutamate de monosodium de la République de Corée (5,89 millions), de la République populaire de Chine, province de Taiwan (1,44 millions), de Thaïlande (2,46 millions), d'Indonésie (2,84 millions) et de France (0,61 million de livres). Ajinomoto se dote actuellement en Indonésie d'une nouvelle usine d'une capacité de 13 000 tonnes dont la production sera destinée à l'exportation et qui devrait entrer en service en 1989.

Du glutamate de monosodium est produit dans la Communauté économique européenne : en France où Orsan a une capacité de production de l'ordre de 30 000 tonnes, en Italie (15 000 tonnes environ) et pour de plus faibles quantités en République fédérale d'Allemagne et en Espagne. Les importations dans la Communauté économique européenne ont atteint 18 323 tonnes en 1987, dont 9 952 tonnes en provenance de pays membres de la CEE et 5 091 tonnes en provenance de l'extérieur de la Communauté.

Grâce à leurs habiles politiques de commercialisation, les producteurs ont toujours maintenu l'équilibre entre l'offre et la demande, et ils ont ainsi pu assurer un niveau raisonnable des cours. A l'heure actuelle, aux Etats-Unis, l'offre est un peu juste et les prix ont récemment monté à 86 cents la livre, pour des chargements complets. La hausse de prix la plus récente a été attribuée à des problèmes d'inflation au Brésil. La demande de produits en provenance des pays d'Asie ne cesse de croître aux Etats-Unis. La demande dans ce pays atteindra 90 millions de livres en 1990 dont, selon les prévisions, 28 % pour les transformateurs de produits alimentaires, 26 % pour les potages déshydratés, 25 % pour les restaurants d'entreprises, 12 % pour les préparateurs de mélanges d'épices et 8 % pour les fabricants d'agents

de sapidité. Le taux de concentration de glutamate le plus élevé est celui des potages, et c'est généralement à l'automne que les ventes sont les plus actives.

h) Lysine

La lysine obtenue par fermentation de mélasses est un des sous-produits à la valeur ajoutée la plus forte que l'on puisse produire. Le procédé utilisé relève d'une très haute technologie et nécessite actuellement l'accord de sociétés du Japon et de République de Corée pour l'utilisation des licences correspondantes.

Selon des sources japonaises, le marché mondial de la lysine serait de l'ordre de 90 000 tonnes et il est complètement dominé par trois grands producteurs et leurs filiales à savoir Ajinimoto et Kyowa Hakko Koyo au Japon et Miwon en République de Corée.

La lysine a ses principaux débouchés aux Etats-Unis, en Europe et au Japon où ce produit est utilisé pour renforcer les rations alimentaires des porcs et de la volaille. Il existe une relation étroite entre l'utilisation de la lysine et les cours des autres compléments protéiques qui contiennent de la lysine comme la farine de soja et la farine de poisson. Les cours de la lysine fluctuent en fonction de la situation du marché des compléments protéiques.

Prenons l'exemple des marchés d'Amérique du Nord où jusqu'en 1984 la lysine était importée en totalité du Japon ou de la République de Corée. En 1984, Biokowa Inc. a ouvert une usine en vue de la production de 6 500 tonnes, cette société a été suivie par Heartland Lysine Inc. à Iowa qui a également mis en service une usine d'une capacité de 6 500 tonnes. Il est actuellement projeté de porter la production de ces deux usines à 10 000 à 11 000 tonnes d'ici 1992. A ce moment, une quantité comparable de lysine sera importée pour faire face à une consommation prévue de 20 000 à 22 000 tonnes. La consommation serait passée aux Etats-Unis de 7 000 tonnes en 1980 à 19 000 tonnes en 1987.

En même temps, on estime que les importations de lysine en 1986 provenaient pour 57 % du Japon, pour 26 % du Mexique et que le reste provenait de France et du Mexique. Les importations de lysine étaient passées de 23,2 millions de livres en 1985 à 28,2 millions en 1986, les quantités fournies par le Japon passant de 11,2 à 16,2 millions de livres. De son côté, la société Fermentaciones Mexicanas a signalé qu'elle exportait aux Etats-Unis de 2 000 à 2 500 tonnes de lysine.

En Europe, la lysine est produite par Eurolysine, société franco-japonaise. Sa capacité de production qui n'est pas publiée est estimée à 30 000 à 40 000 tonnes. La production de cette usine est complétée par des importations. On estime que la demande de lysine dans la Communauté est passée de 10 000 à 15 000 tonnes en 1983, à 20 000 à 25 000 tonnes en 1986 puis à 30 000 tonnes en 1988. Ce sont surtout les éleveurs de porcs qui utilisent la lysine en Europe où la législation pointilleuse dont fait l'objet l'environnement a notamment incité ces éleveurs à veiller spécialement à l'efficacité des rations qu'ils distribuent. La plupart d'entre eux cherchent maintenant à réduire au maximum le coût des rations en leur ajoutant le pourcentage de lysine le moins coûteux possible. Il s'ensuit que suivant le coût de la lysine présente dans des produits naturels comme le soja ou la farine de poisson, la lysine de synthèse présente un intérêt financier quand

les cours de ces produits sont trop élevés. Néanmoins, la chute des cours des mêmes produits entraîne une diminution de l'utilisation de la lysine si les producteurs de lysine de synthèse ne sont pas disposés à baisser leurs prix.

On considère que le Japon produit quelque 35 000 tonnes de lysine par an, dont 15 000 tonnes au moins viennent de l'usine de Kyowa Hakko Koya et 10 000 tonnes de l'usine d'Ajinomoto. Sankyo, Tanabe et Toray figurent également parmi les producteurs de lysine. La consommation actuelle de lysine au Japon est de 3 000 tonnes et elle serait statique.

La République de Corée est un autre grand producteur de lysine et Miwaon à Busan City a une usine d'une capacité de 10 000 tonnes. Selon les renseignements publiés, une deuxième usine d'une capacité de 20 000 tonnes devait être mise en service à la fin de 1987.

Les informations publiées sur la production de lysine dans les pays d'Europe de l'est sont peu nombreuses mais on sait que Kyowa Hakko Koya a lancé une coentreprise en Hongrie pour créer une usine d'une capacité de 5 000 tonnes qui devrait entrer en service en 1989.

Possibilités de développement de la production de lysine

La production de lysine ne peut être économiquement intéressante que si l'on parvient à maintenir la capacité de production au même niveau que la demande. Comme un nouveau venu pourrait difficilement lancer une production sans le concours d'un des grands producteurs (coopération technologique ou opération en association), il n'y aura de possibilités de développement dans ce domaine que si un producteur de sucre parvient à convaincre un partenaire potentiel que leur marché particulier offre commercialement des chances de réussir.

Il apparaît évident que la demande de lysine continuera à croître puisque la demande d'aliments du bétail va croissant et que le secteur des aliments du bétail composites gagne du terrain dans les pays en développement. Le vrai besoin à l'heure actuelle est le besoin d'une source de technologie de la lysine qui ne soit pas sous le contrôle des deux principaux producteurs. Si l'on peut la trouver, les perspectives de développement de la production de lysine seront assez bonnes.

i) "Levure torula"

Le marché international de la "levure torula" est presque inexistant à l'heure actuelle car dans des conditions de libre concurrence, les coûts de production sont plus élevés que les cours internationaux et la levure ne pourrait être vendue qu'à perte. Le prix de vente de tous les compléments protéiques est fonction de la valeur de la lysine qu'ils contiennent et la teneur en lysine de la "levure torula" se situe entre celles de la farine de poisson et de la farine de soja, la première étant plus haute. Si par exemple la farine de poisson est cotée 450 dollars la tonne et la farine de soja 200 dollars la tonne, les acheteurs de composants d'aliments du bétail estimeront à quelque 350 dollars la tonne la valeur de la "levure torula". Cependant à supposer que les mélasses nécessaires pour la produire soient évaluées à 50 dollars la tonne, il faudrait vendre la "levure torula" à un prix supérieur à 450 dollars la tonne pour que l'opération soit rentable. Il se trouve que ces dernières années les prix des mélasses ont été trop élevés tandis que ceux des autres compléments protéiques concurrents étaient trop bas.

La capacité de production existant dans le monde en dehors des pays socialistes est très faible. Dans la Communauté économique européenne, il n'y a de production signalée qu'en Italie et en Suisse où on extrait de l'ARN des quelque 300 tonnes produites annuellement et une très petite usine du Royaume-Uni produit des levures utilisées dans les aliments diététiques et qui sont vendus sous forme de comprimés.

Aux Etats-Unis, une unité de culture de "levure torula" sur éthanol a été créée par Amoco Foods, société pétrolière, en vue de l'approvisionnement et de l'industrie alimentaire en protéines tirées de levures, mais on croit savoir que cette unité est maintenant fermée. Selon certains renseignements publiés, Provesta, une filiale de Philipps Petroleum Corporation possède une usine expérimentale qui produit de la "levure torula" en appliquant un procédé de fermentation à des solides ou des concentrés, pour en tirer des agents de sapidité et des aliments pour les poissons et les chevaux de course. Bien qu'il n'existe aucune usine de production de levure, des quantités importantes de céréales des brasseries et d'effluents des distilleries trouvent des débouchés dans l'industrie des aliments du bétail car elles sont offertes à des prix assez bas.

Le principal producteur de "levure torula" est Cuba qui dispose de 10 usines d'une capacité de production de 120 000 à 130 000 tonnes mais qui a produit en 1987 de 40 000 à 70 000 tonnes, dont 20 000 tonnes ont été exportées vers les pays socialistes. On croit aussi savoir qu'une importante production de "levure torula" a été mise sur pied en URSS mais on est mal renseigné sur ce point.

Possibilités de développement de la production de "levure torula"

Une production de "levure torula" ne devrait être envisagée que dans les pays qui n'ont pas facilement accès à des sources peu coûteuses de compléments protéiques mais dont la production de porcs et de volailles est déjà développée. Les possibilités d'exportation de la "levure torula" sur le marché d'un pays à économie libre seraient très limitées sinon nulles. Il n'en demeure pas moins qu'une petite usine produisant de la levure de qualité alimentaire et que l'on pourrait présenter en comprimés et exporter en tant qu'aliment diététique aurait peut-être un avenir.

OBSTACLES TARIFAIRES ET NON TARIFAIRES A LA DIVERSIFICATION

D'une manière générale, ce sont plutôt les obstacles non tarifaires qui empêchent la diversification. La plupart des pays producteurs de sucre sont en mesure d'exporter leurs sous-produits dérivés du sucre sur les marchés des pays industrialisés, mais s'ils veulent exporter sur des marchés régionaux, ils risquent d'avoir à payer des droits élevés quand ils n'ont pas adhéré à un accord commercial régional. D'une façon générale, les pays qui reçoivent une assistance technique pour le développement, comme les pays de l'Initiative concernant le Bassin des Caraïbes, pourront envoyer en franchise aux Etats-Unis leurs dérivés du sucre comme l'éthanol s'il a été stipulé que ces produits seraient exonérés de droits. En revanche, d'autres pays d'Amérique latine, comme le Brésil, ne sont pas autorisés à exporter de l'éthanol aux Etats-Unis sans acquitter de droits.

Le principal obstacle au développement des exportations de sous-produits du sucre est le fait de ne pas être accepté sur le marché faute d'avoir pu faire la preuve de sa fiabilité. Il est arrivé par exemple que divers exportateurs de panneaux de bagasse apparaissent absolument dépourvus de tout sérieux, qu'il s'agisse des livraisons ou de la qualité. Les importateurs des

pays industrialisés cherchent une offre constante d'une certaine qualité. Dans quelques cas, les sociétés qui pouvaient répondre à cette exigence ont vu leurs affaires se développer. Ainsi par exemple, le furfural en provenance de la République dominicaine est offert à des prix qui lui permettent de se faire une place sur les marchés et il est transporté par une société qui jouit d'une excellente réputation de fiabilité. L'acide citrique et la lysine en provenance des pays en développement jouissent d'une réputation semblable. Si l'approche du développement du marché a un caractère professionnel, diverses contraintes qui font obstacle au développement des exportations seront surmontées.

Le contrôle de qualité du produit est vital puisque celui-ci ne sera jamais accepté si sa qualité est irrégulière ou trop médiocre. La question des livraisons est également importante car si les fournisseurs n'arrivent pas à respecter leurs programmes de livraison, le produit ne se vendra pas. Pour créer un marché, il est souvent nécessaire de pratiquer des remises sur les prix aussi longtemps que le produit n'en a pas conquis sa part.

Nombre des problèmes évoqués tiennent au fait que le sucre est un produit saisonnier dépendant des conditions météorologiques et d'autres éléments comme les parasites ou les maladies qui menacent tout produit agro-industriel. Les prix représentent également une contrainte majeure parce qu'ils doivent être fixés en fonction du marché. Supposons qu'il s'agisse de lancer une production de "levure torula" en vue de l'exportation, le produit devra être proposé à un prix d'un niveau qui lui permette d'entrer en concurrence avec les autres compléments protéiques majeurs. De même, le prix auquel la lysine peut être écoulee dépend du prix de la lysine présente dans le soja et la farine de poisson. Si ce dernier tombe, la lysine devra peut-être être commercialisée à un prix plus bas pour garder sa part du marché.

Autre obstacle à surveiller, les niveaux de subvention dans certains secteurs agricoles, car ces subventions rendent les sous-produits difficilement concurrentiels.

ELABORATION DE PROGRAMMES POUR LA DIVERSIFICATION DE L'INDUSTRIE SUCRIERE

a) Introduction

Personne ne conteste que, dans le monde entier, l'industrie sucrière a besoin de programmes de diversification pour accroître sa rentabilité. Pour assurer le succès d'un programme de diversification, il faut absolument exécuter au préalable une étude de faisabilité réaliste comprenant une analyse méthodique des marchés nationaux, régionaux et internationaux. Il faut établir cette étude, qui doit présenter un bilan détaillé et objectif de la situation en matière d'approvisionnement en matières premières, sous une forme qui permette son utilisation pour la mobilisation des ressources financières nécessaires pour la poursuite des projets. Par le passé, l'échec d'un certain nombre de projets concernant la diversification de l'industrie sucrière était surtout dû à des points faibles comme l'insuffisance de l'approvisionnement en matières premières ou l'absence de débouchés effectifs.

Les études de faisabilité sont souvent optimistes et peu objectives parce qu'elles sont établies par des personnes désireuses de vendre du matériel ou de justifier la mise en place d'une installation coûteuse qu'elles souhaitent exploiter. Les fournisseurs de matériel présenteront souvent des évaluations optimistes quant aux frais d'établissement, aux dépenses courantes, au

calendrier des travaux de construction et aux besoins en main-d'oeuvre. Même s'ils livrent des matières premières, leurs indications relatives à la qualité et au prix sont souvent fort superficielles. Or, en l'absence de débouchés ou de matières premières, l'usine ne peut fonctionner, même si les prêts contractés au titre du projet doivent être remboursés. La preuve en est un certain nombre d'usines construites pour fabriquer du papier ou des panneaux dérivés de la bagasse, lesquelles ont été obligées de fermer.

Consciente des difficultés que les pays en développement éprouvent à établir des projets, la communauté internationale a pu dans nombre de cas proposer une assistance technique. En Afrique, par exemple, un mécanisme d'élaboration des projets est en mesure d'aider les sucriers africains à préparer un projet et à assurer son financement par les banques ou d'autres bailleurs de fonds. S'agissant en revanche des projets bénéficiant d'un financement par la Banque mondiale, on prévoit, dans une première étape, l'exécution d'une étude de faisabilité servant à définir le projet et financée par la Banque, laquelle sera suivie par l'étape des études techniques. En Amérique latine et dans les Caraïbes, un Programme de diversification lancé par le Groupe des pays exportateurs de sucre d'Amérique latine et des Caraïbes (GEPLACEA) et financé par le PNUD assure la coordination des projets retenus par les différents pays désireux d'y participer. Parmi les projets retenus, les donateurs internationaux, multilatéraux ou bilatéraux choisissent ceux qui les intéressent et auxquels ils sont prêts à apporter leur concours financier. Le rôle joué à cet égard par les institutions internationales est examiné à la dernière section du présent document. L'examen rapide des comptes rendus mensuels des opérations exécutées par les principales organisations indique que des centaines de millions de dollars sont dès à présent affectés à la diversification et à la réorganisation de l'industrie sucrière. Il faut faire observer que le programme de diversification de l'industrie sucrière nécessitera des apports importants de services d'ingénieurs-conseils et de techniciens, ainsi que des quantités considérables de matériel qui pourrait être en grande partie fabriqué dans la région ou dans le pays lui-même. La vente de savoir-faire et de technologie sera donc le premier avantage important que l'industrie sucrière retirera de sa participation à cette action.

Etablissement d'une étude de faisabilité : quelques brèves observations.

Lorsque l'on entreprend l'étude d'un marché, on suppose que les besoins et la demande y sont égaux. Dans de nombreux pays producteurs de sucre, il peut y avoir des besoins considérables de mobilier pouvant être fabriqué à partir de panneaux dérivés de la bagasse. Si les habitants de ces pays n'ont cependant pas assez d'argent pour acheter les meubles, aucune demande ne pourra s'exprimer sur le marché. Supposer qu'un produit en cours de lancement peut remplacer un produit existant sur un marché est une erreur courante. Le marché mondial du papier journal, par exemple, est très actif, mais du papier journal dérivé de la bagasse ne pourra que difficilement entrer en concurrence avec du papier journal canadien ou scandinave. Un produit peut ne pas correspondre aux spécifications exigées sur le marché international ou l'approvisionnement n'est peut-être pas assuré 12 mois sur 12. L'industrie des aliments pour animaux d'appartement, par exemple, pourrait utiliser la levure torula, à condition d'être assurée d'un approvisionnement constant. Accroître les débouchés est difficile tant qu'il n'est pas prouvé qu'un fournisseur est fiable et capable d'assurer l'approvisionnement régulier, au cours mondial (ou à un prix inférieur), en produits répondant aux normes qualitatives applicables.

La taille de l'exploitation nécessaire pour pousser les exportations est un autre problème important qui se pose en matière de diversification. Lorsque l'on décide par exemple de construire une usine fabriquant de l'acide citrique pour l'exportation, l'installation devra avoir une capacité de 15 000 à 25 000 tonnes. Si en revanche l'usine doit fournir de l'acide citrique pour le marché intérieur, comme par exemple au Venezuela, où la consommation intérieure s'établit à 4 000 tonnes, il faut construire une usine de 5 000 tonnes dont la viabilité commerciale serait assurée par les ventes intérieures et qui pourrait exporter l'excédent. Il faut en règle générale se ménager des possibilités d'exportation pour se procurer les devises nécessaires pour rembourser les prêts contractés pour l'usine. Sur un marché extérieur concurrentiel, l'échelle de production prend une grande importance dans la mesure où elle permet d'offrir le produit à un prix suffisamment bas pour le rendre compétitif. Le Chili, par exemple, exporte de grandes quantités de pâte à bois vers les pays en développement et les pays industriels. Disposant d'un approvisionnement régulier et pratiquant une décote de 20 à 25 %, il a réussi une excellente pénétration du marché.

Les pays en développement ayant besoin de débouchés régionaux connaissent souvent de graves problèmes lorsqu'ils en viennent à constater que le potentiel d'un marché a été considérablement surestimé. Lorsque se constituent des débouchés tant soit peu importants, les exportateurs d'autres pays offriront sur ce marché des produits analogues à un prix si avantageux que leur concurrence sera difficile à soutenir, ou les producteurs nationaux tenteront également de prendre pied sur ce marché. La constitution d'une coentreprise avec des négociants ou fabricants locaux permet de mieux protéger sa part du marché.

Comme on l'a déjà indiqué, il est également important que le marché intérieur soit suffisamment étendu pour assurer la viabilité de la production même en l'absence de tout marché extérieur, ce qui réduit au minimum les risques liés à l'investissement. On constatera que de nombreux organismes internationaux de financement ne font bénéficier de leur concours que des installations dont la production est essentiellement destinée au marché intérieur.

La meilleure façon d'assurer l'approvisionnement en matières premières consiste à intégrer l'installation dans une sucrerie. L'intégration de la fabrication de panneaux mi-durs en une sucrerie située à Khon Kaen (Thaïlande) constitue à cet égard un bon exemple. La bagasse provenant de la sucrerie est acheminée automatiquement vers l'installation fabriquant les panneaux mi-durs où on élimine la moëlle qui est renvoyée à la sucrerie pour y être incinérée, la bagasse restante étant utilisée dans la fabrication de panneaux. Pour d'autres installations obligées d'acheter la bagasse nécessaire pour la fabrication de papier, tout problème d'approvisionnement peut entraîner un arrêt de la production. Lorsque l'usine ne fonctionne pas, elle est privée de rentrées tout en devant faire face à ses frais fixes. Un problème qui se pose à une usine intégrée n'étant pas constituée en coentreprise tient à ce qu'une entreprise habituée à vendre du sucre doit se lancer dans un nouveau domaine d'affaires pour vendre par exemple des panneaux. La constitution d'une coentreprise permet souvent de résoudre ce problème. Une société d'ameublement peut ainsi créer avec une sucrerie une coentreprise pour fabriquer des panneaux mi-durs à l'endroit même où se trouve la sucrerie et pour construire ensuite à proximité une fabrique de meubles.

L'étude de faisabilité doit démontrer que le financement nécessaire pour garantir le succès de l'entreprise est disponible. Il faut ainsi réunir des capitaux suffisants pour les dépenses d'investissement et le fonds de

roulement, eu égard aux nombreux événements imprévus, tels que retards de démarrage ou pénétration insuffisante du marché, qui peuvent survenir pendant un certain temps.

b) Améliorer les produits existants et mettre au point les produits dérivés

Tout programme de diversification de l'industrie sucrière doit envisager une série d'options de nature à permettre à l'industrie d'améliorer sa rentabilité, à accroître ses recettes en devises et à favoriser l'utilisation économique des terres.

La meilleure formule consistera souvent à prendre pour point de départ un produit existant pour le perfectionner ou l'adapter. De nombreux fabricants de sucre produisent par exemple du rhum et il existe certains moyens d'accroître les recettes en organisant cette branche de manière plus efficace et en agissant sur la commercialisation, les transports, la qualité ou l'adaptation des produits, dont on peut également améliorer le conditionnement.

S'agissant de l'adaptation des produits, on peut mentionner le furfural, domaine où un fabricant a entrepris une transformation partielle de son usine pour fabriquer de l'alcool furfurylique. On peut aussi envisager d'élargir la gamme des productions existantes pour fabriquer des sirops et des sucres spéciaux. S'agissant de quelques sucres roux destinés aux aliments diététiques, la situation est plutôt bonne, et ces sucres sont vendus sur le marché à des prix assez intéressants. Imposé par les consommateurs d'édulcorants industriels, le développement des sucres liquides et des sirops a été une réussite pour l'industrie d'un certain nombre de pays industriels.

Depuis de longues années, l'industrie sucrière cherche à utiliser industriellement les deux grands sous-produits du sucre, la mélasse et la bagasse, et elle a enregistré à cet égard de nombreux succès, même si les producteurs de sucre n'en ont eux-mêmes pas toujours profité. Dans bien des cas, il a fallu cependant abandonner la filière des sous-produits, en dépit des profits dégagés dans certains secteurs - boissons alcooliques et alcool industriel, produits chimiques spéciaux tels que l'acide citrique, la lysine, le glutamate monosodique ainsi que le furfural et ses dérivés. Les échecs peuvent toutefois souvent être imputés aux carences en matière de gestion, à l'absence de débouchés, à l'insuffisance des matières premières, aux influences extérieures, etc. Dans bien des cas, une bonne étude de faisabilité aurait permis de prévoir un certain nombre d'entraves avant qu'elles ne deviennent impossibles à lever. Des erreurs décisives, qui ne peuvent être corrigées, interviennent souvent au premier stade d'un projet. La plupart de ces produits ne peuvent être écoulés que sur les marchés nationaux ou régionaux.

c) Cultures de remplacement

Si le sucre ne peut être produit de manière économique sur les terres à canne à sucre, les pays producteurs de sucre doivent étudier la possibilité d'introduire des cultures nouvelles. Une étude de l'état de l'offre que le CCI a exécutée cette année pour le GEPLACEA indique qu'un certain nombre de producteurs des Caraïbes envisagent d'affecter certaines terres à des usages allant de l'aménagement de résidences de luxe dans de nouveaux centres touristiques aux cultures horticoles et agricoles. C'est dans ce domaine, où le Centre du commerce international possède une expérience considérable, qu'il faut examiner des très près les perspectives d'exportation. Le potentiel

d'exportation de la plupart des cultures ou produits actuellement évalués - melons, ananas, bananes, tomates, huile de palme, riz et agrumes - est suivi de manière régulière. Le CCI pourrait donc être une source d'informations pour quiconque entreprend une étude de faisabilité concernant l'introduction de cultures de remplacement, et fournir aussi des renseignements sur les négociants et importateurs connus du produit considéré.

L'industrie sucrière hawaïenne a remporté certains succès en matière de cultures de remplacement, et notamment en ce qui concerne la production de noix du Queensland.

d) Exportation de services d'ingénierie dans le domaine de la technologie du sucre et des sous-produits du sucre

Dans de nombreux pays producteurs de sucre, les possibilités d'exporter de la technologie et du savoir-faire sont considérables. S'agissant du développement agro-industriel, l'Inde, par exemple, dont l'industrie sucrière n'est pas aussi développée que celle de nombreux autres pays producteurs, s'assure des recettes importantes de devises dans le secteur sucrier. Un grand nombre de firmes de la région possèdent dans ce domaine les compétences nécessaires pour les vendre moyennant rémunération en devises. Envisageons par exemple la cogénération dont il sera question ci-après. La vente au réseau national d'énergie électrique excédentaire produite par les sucreries suscite désormais l'intérêt de nombreux pays connaissant des déficits d'énergie et dont le gouvernement ne souhaite pas investir de sommes importantes en devises. A l'origine, la plupart des sucreries étaient conçues de manière à accroître au maximum la quantité de bagasse brûlée, laquelle était considérée comme un déchet à éliminer. Le bilan thermique des sucreries était souvent médiocre. Toute usine de sucre désireuse de pratiquer la cogénération devra assurer l'optimisation thermique totale des installations, qui ne pourra être intéressante que si l'électricité est vendue aux compagnies d'électricité aux prix pratiqués sur le marché. Au cours de l'étude de l'état de l'offre d'énergie dans les Caraïbes, il a été noté dans certains pays que les gouvernements proposaient un barème de prix intéressants pour l'achat du courant obtenu par cogénération, alors que d'autres pays ne stimulaient pas la commercialisation de l'énergie électrique excédentaire. La diversification de l'industrie sucrière et la production d'énergie feront cependant l'objet de travaux d'ingénierie importants. Ces services sont traditionnellement achetés à l'extérieur de la région, mais les pays de la région peuvent désormais se procurer ces services non seulement à l'intérieur de la région, mais aussi auprès de leur propre industrie sucrière. Or, pourquoi ne pas tirer parti de ces possibilités et gagner en même temps de l'argent ?

Il existe aussi dans de nombreux pays producteurs de sucre une industrie mécanique capable de fournir à la fois l'ingénierie et les biens d'équipement nécessaires pour l'aménagement des différentes installations dont il a été question ci-dessus.

Les principaux organismes internationaux de financement, tels que la Banque mondiale, ont déjà apporté leur concours à ce secteur et les banques régionales de développement (interaméricaine, asiatique et africaine) ont toutes fourni des sommes importantes pour financer des projets.

Dans le cadre de l'un de ses programmes, le Centre du commerce international, qui aide les pays en développement à exporter des services consultatifs techniques, a retenu le secteur agro-industriel comme un marché potentiel à exploiter par les pays en développement. L'étude des technologies et du savoir-faire disponibles dans la région et de leur ventilation par discipline constituerait à cet égard une première étape. Une étude analogue servirait à recenser les principaux fournisseurs de matériel, l'offre simultanée de biens et de services présentant un intérêt particulier.

e) L'utilisation de la bagasse comme combustible et possibilités de cogénération

Etant donné le cours élevé du pétrole brut que de nombreux pays producteurs de sucre doivent importer et payer en devises, la production d'énergie à partir de la bagasse constitue une perspective attrayante. D'aucuns peuvent toujours faire valoir qu'il faut uniquement utiliser les excédents de bagasse et que la moitié de la bagasse obtenue dans les sucreries suffit pour produire de l'énergie. Il n'en est pas ainsi dans de nombreuses sucreries de la région, le rendement thermique des chaudières étant très faible. Pour remédier à cet état de choses, on peut utiliser des chaudières spéciales permettant de brûler la bagasse. Lorsque l'on construit des installations de fabrication de produits dérivés du sucre tels que le furfural, la consommation d'énergie est très élevée et il faut optimiser le bilan thermique total pour assurer la viabilité de l'opération.

Il faut par la suite étudier la question de la cogénération. Le Gouvernement indien a rendu public des plans tendant à améliorer le rendement thermique d'un certain nombre de fabriques de sucre afin de leur permettre de produire de l'énergie électrique pour le réseau public. Il s'agit là d'une formule intéressante pour chaque gouvernement dans la mesure où elle réduit le montant des devises dépensées pour augmenter la puissance des centrales publiques. La valeur de ce concept, qui est étudié et affiné dans un certain nombre de pays en développement, dépend de la disposition des gouvernements à payer l'énergie au prix du marché. Si tel n'est pas le cas, l'usine ne fera aucun effort pour optimiser le bilan thermique et pour accroître la puissance et l'efficacité des installations. Le principal problème qui se pose à cet égard ne tient pas tellement à l'insuffisance de la puissance installée, mais à la qualité de l'entretien dans les établissements producteurs d'énergie électrique. Une sucrerie bien exploitée, qui garantit au réseau la fourniture continue d'une certaine quantité d'énergie pendant la campagne sucrière, est donc quelque chose de très précieux. Plusieurs organismes internationaux de financement apportent un concours financier à ce secteur.

f) La mélasse entrant dans le commerce international

La mélasse continue à être un objet important du commerce international et tous les efforts faits pour exporter des produits qui en sont dérivés devraient être conçus en fonction du prix de la mélasse sur le marché international, qui tendra à monter si l'on réduit les quantités de mélasse entrant dans le commerce international. Si une installation nouvelle est intégrée à une sucrerie, son exploitant sera en quelque sorte à l'abri de toute hausse des matières premières.

FABRICATION DE PRODUITS DERIVES DE LA CANNE A SUCRE : QUELQUES EXEMPLES DE SUCCES

Même si nombre de tentatives de mise au point de produits dérivés de la canne à sucre ont échoué, il n'y en a pas moins quelques succès à signaler.

Pâte à papier et papier fabriqués à partir de la bagasse

En Inde, au Pakistan et dans plusieurs pays d'Amérique latine, un certain nombre de papeteries utilisant la bagasse ont connu le succès. L'une d'elles est l'usine de la société Tamil Nadu Newsprint and Papers Limited à Pugalur, qui produit chaque année, à partir de bagasse et de bois de feuillus, 50 000 tonnes de papier journal et 40 000 tonnes de papier d'impression et d'écriture. L'Inde manquant de fibres utilisables pour la fabrication de papier, il a été décidé dans un premier temps que la bagasse constituait la meilleure matière première utilisable à cette fin. Comme on disposait d'assez de pâte de feuillus, on a pu produire à partir d'un mélange de bagasse et de matériaux à fibres longues un papier journal répondant aux normes et doté de la résistance à la déchirure nécessaire pour l'utilisation sur machines à imprimer ultra-rapides. Par sa qualité, ce papier journal pourrait être exporté dans le monde entier et soutenir la concurrence des produits canadiens et scandinaves. Il sera cependant vendu uniquement sur le marché national, l'Inde étant importateur net de papier journal. Plusieurs autres usines nouvelles du même type doivent être construites.

Panneaux dérivés de la bagasse

La fabrique de panneaux mi-durs de Khon Kaen (Thaïlande) est un autre exemple de réussite; elle compte parmi le petit nombre d'usines fabriquant à partir de la bagasse des panneaux qui se vendent bien sur le marché international. Le succès a cependant tardé à venir, puisque au moment du démarrage initial de l'usine, la bagasse n'était pas assez bien préparée pour que le produit fini ait pu trouver des acheteurs sur les marchés internationaux. Le fabricant de panneaux a investi 35 millions de baht supplémentaires dans une installation de préparation de la bagasse afin de fabriquer un produit ayant les qualités voulues. Les panneaux sont désormais exportés vers plusieurs pays européens.

S'agissant de la production de panneaux de fibres destinés à la consommation nationale, il a été construit en Chine, pour une somme comprise entre 2 et 3 millions de dollars, un certain nombre de petites fabriques (10 à 15 tonnes par jour) capables d'approvisionner en panneaux une région située à proximité de l'usine. Il existe aussi des usines d'un prix comparable, dotées de trois installations fabriquant du papier d'emballage et du papier d'écriture.

Furfural et dérivés du furfural

Même si la fabrication de furfural a été une opération très réussie en République dominicaine, une fabrique moins grande construite au Brésil, qui fournit également de l'alcool furfurylique, doit retenir notre intérêt. On croit savoir qu'une opération analogue se prépare au Mexique.

Acide citrique fabriqué à partir de la mélasse de canne

Depuis de nombreuses années, les principaux producteurs d'acide citrique des pays industriels fabriquent l'acide citrique à partir de la mélasse ou du glucose de betterave. Grâce au concours de la société J & E Sturge

(Royaume-Uni), la société indienne Citurgia Ltd a créé en Inde une installation utilisant de la mélasse de canne. Il a fallu un certain temps pour modifier les micro-organismes produisant l'acide citrique et pour réduire les importations d'acide citrique afin de protéger l'industrie nationale. Mais cette usine est très rentable, même si elle n'approvisionne que le marché intérieur.

Glutamate monosodique

Dans plusieurs pays d'Amérique latine, des coentreprises fabriquant du glutamate monosodique se sont montrées très rentables. Grâce à des associés venant du Japon ou de la République de Corée, il a été possible de maîtriser l'approvisionnement et l'évolution des marchés. Une coentreprise constituée par Ajinomoto en Indonésie a connu un tel succès que la société construit actuellement une autre usine d'une capacité de 18 000 tonnes.

Lysine

Au Mexique, une coentreprise - Fermentaciones Mexicana - au sein de laquelle la société Kyowa Hakko Koyo fournit la technologie et se charge de la commercialisation internationale, est très rentable et en cours d'expansion pour suivre l'évolution de la demande. Le groupe Kyowa Hakko Koyo a réussi fort bien à ajuster le niveau de l'offre à celui de la demande.

Alcool de fermentation

Dans de nombreux pays producteurs de sucre, il existe des distilleries fabriquant de l'alcool de bouche, de l'alcool industriel et de l'alcool absolu. On estime que le groupe Bacardi est le plus rentable, et ceci surtout à cause de ses capacités commerciales. Il y a quelques producteurs d'alcool absolu utilisé comme carburant capables de mettre à profit l'initiative dite du bassin des Caraïbes qui leur permet d'exporter leurs produits vers les Etats-Unis en franchise de droits de douane. Les produits chimiques obtenus à partir de l'alcool ne sont généralement pas suffisamment compétitifs pour entrer dans le commerce international, mais lorsqu'ils sont destinés à l'usage local, fabriqués pour des raisons de logistique ou qu'ils bénéficient de certaines mesures de protection, ils n'ont pas à entrer en concurrence avec des produits chimiques que les pays industrialisés fabriquent à partir de matières pétrochimiques. On fabrique au Brésil, en Inde et au Pérou un certain nombre de produits chimiques dérivés de l'alcool, qui sont commercialement viables.

COOPERATION NORD-SUD ET SUD-SUD POUR PROMOUVOIR ET APPUYER LES PROGRAMMES

Un certain nombre d'organismes internationaux spécialisés ont appuyé le plus activement la diversification de l'industrie sucrière. Ils ont coordonné leurs actions avec celles de nombreuses institutions régionales et d'organisations non gouvernementales, telles que le GEPLACEA. Grâce aux ressources fournies par le PNUD, des organisations comme le GEPLACEA ont pu promouvoir et appuyer les programmes de diversification de l'industrie sucrière en Amérique latine et aux Caraïbes. Elles ont pu s'assurer ainsi l'assistance technique de leurs propres pays membres et des pays industriels. En Amérique latine par exemple, trois pays - l'Argentine, le Brésil et le Mexique - ont constitué un groupe de développement commun. Latinequip est une entreprise chargée d'appuyer la mise au point d'un projet, comme par exemple

la fabrication industrielle de produits dérivés de la canne, en Amérique latine et, dans la mesure du possible, l'utilisation pour ce projet de biens et de services techniques latino-américains.

Etant donné que les principaux investissements dans ce domaine sont réalisés par les pays industriels et que les principaux concours financiers pour lesdits projets sont fournis par la Banque mondiale et les banques régionales de développement, le soutien technique de la promotion des projets se fera pour l'essentiel par l'entremise de ce groupe, et pourra bien entendu être augmenté par les apports de groupes techniques des pays en développement et des pays industriels. Le secrétariat du Commonwealth par exemple fournit les services d'experts techniques pour appuyer l'expansion des activités considérées par les deux groupes. L'expérience acquise dans quelques pays en développement sera d'une valeur inestimable. Le groupe Khon Kaen a aidé à organiser la préparation de la bagasse en vue de la fabrication de panneaux demi-durs dans le cadre de différents projets nouveaux qu'ont mis en chantier des entreprises européennes ayant participé au développement de la technologie des panneaux mi-durs. Le groupe indien, qui a apporté son concours à la fabrique de papier journal de Tamil Nadu, espère contribuer au lancement d'autres opérations analogues à l'extérieur de l'Inde. Le transfert Sud-Sud de technologie et de compétences sera de la plus grande importance pour l'industrialisation des produits dérivés du sucre. Les pays en développement ont dû dépenser des sommes considérables d'argent pour accumuler cette expérience et espèrent donc tous amortir une partie de cette dépense en commercialisant les compétences ainsi acquises. Il faut souligner ici que ce genre d'industrialisation a son prix et qu'un pays qui n'est pas disposé à investir dans la diversification ou qui compte la réaliser sans bourse délier ne réussira guère à soutenir la concurrence sur le marché. Mais une fois que l'industrie fonctionne, les concours techniques ne se font jamais attendre.

Différentes organisations de cadres à la retraite qui existent dans de nombreux pays industriels sont souvent en mesure de fournir des consultants techniques hautement expérimentés pour aider à résoudre un grand nombre de problèmes posés par la diversification de l'industrie sucrière. On trouvera ci-après une liste d'entreprises détenant des technologies intéressantes divers aspects de la diversification de l'industrie sucrière. La liste n'est pas complète et ne comprend que les entreprises mentionnées dans les ouvrages techniques consacrés aux domaines considérés (voir annexe I).

LE ROLE DES ORGANISMES INTERNATIONAUX DANS L'APPUI A LA DIVERSIFICATION DE L'INDUSTRIE SUCRIERE

Le soutien des grands organismes internationaux sera crucial pour quiconque veut mener à bien avec succès la diversification de l'industrie sucrière. Les organismes internationaux auront un rôle double - fournir ou aider à fournir des ressources financières pour les projets et/ou dispenser une assistance technique en matière de mise au point des produits, d'exploitation des installations et de vente sur les marchés extérieurs.

Concours pour le financement des projets

Etant donné que la plupart des pays producteurs de sucre manquent de devises pour financer leurs projets, les organisations internationales de financement doivent en général assurer l'ingénierie financière de ces projets. L'étude des comptes rendus mensuels des opérations en cours publiés

par les principaux organismes multilatéraux de financement montre qu'un certain nombre de projets concernant la réorganisation ou la diversification de l'industrie sucrière sont en cours ou à l'étude, dont les suivants :

- Troisième prêt au secteur agricole brésilien destiné à appuyer la réforme de la filière sucrière (300 millions de dollars EU);
- Prêt accordé à la République dominicaine en vue de réformes dans le sous-secteur sucrier. S'agissant des activités relatives à la cogénération, un autre prêt consenti à la République dominicaine et cofinancé par d'autres donateurs bilatéraux et multilatéraux, servira à accroître la puissance installée d'un certain nombre de sucreries afin de leur permettre de vendre l'énergie excédentaire produite au réseau national (150 millions de dollars EU);
- Guyana. Prêt de 490 000 dollars EU accordé par la Banque interaméricaine de développement pour une étude de faisabilité concernant la façon la plus rationnelle de brûler la bagasse utilisée pour la cogénération;
- Philippines. Un prêt de 70 millions de dollars EU pour la modernisation de l'industrie sucrière fait l'objet de négociations en cours avec la Banque mondiale;
- En 1987, on a approuvé l'octroi à la Barbade d'un prêt de 4 millions de dollars EU destiné à soutenir la diversification en aidant le gouvernement à définir une nouvelle stratégie et à accroître la production des cultures de remplacement. Ce prêt fait partie d'un prêt de 5,8 millions de dollars EU;
- Un deuxième projet, d'un montant de 34 millions de dollars EU, concernant la réorganisation de l'industrie sucrière a été octroyé à la Jamaïque pour faciliter la création d'une industrie sucrière rentable relevant du secteur public. Il s'agit là d'une partie d'un projet d'une valeur totale de 47,1 millions de dollars EU.

Dans ce domaine, les donateurs bilatéraux ont également apporté des contributions très importantes au financement des projets, en cofinanciant un certain nombre de grandes usines de produits dérivés du sucre établies au cours des dernières années. En Afrique de l'Est, la Commonwealth Development Corporation par exemple a pris un certain nombre de participations dans le secteur sucrier. L'USAID a elle aussi participé activement au financement des mesures de modernisation de l'industrie sucrière en apportant son appui à des projets lancés à la Barbade, en République dominicaine et dans d'autres pays participant à l'initiative du bassin des Caraïbes.

On s'intéresse aussi aux pays ayant besoin d'assistance dans la préparation des projets jusqu'au point de la recherche de concours financiers. En Afrique par exemple, la Banque africaine de développement, la Société financière internationale et le Programme des Nations Unies pour le développement ont créé un mécanisme d'élaboration des projets pour aider les entrepreneurs africains à lancer des projets de moyenne ampleur. Ce mécanisme participe avec les entrepreneurs à la préparation des projets et à la mobilisation des ressources financières nécessaires auprès des banques ou d'autres bailleurs de fonds appropriés.

Fourniture d'une assistance ou d'un soutien techniques

Une autre fonction importante des organismes internationaux consiste à fournir une assistance ou un appui techniques. Ces prestations sont fournies par un grand nombre d'organismes et les pays en développement sont bien souvent désemparés par l'ampleur de l'assistance proposée. Parmi les organismes des Nations Unies, il existe plusieurs institutions spécialisées offrant ce type de services, dont les suivantes :

- i) L'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), qui a son Siège à Vienne, compte un certain nombre de services fournissant une assistance technique dans des secteurs essentiels pour la diversification et la modernisation de l'industrie sucrière. A cet égard, l'ONUDI a pour mandat de promouvoir et d'accélérer l'industrialisation par des interventions intéressantes des domaines tels que la fabrication de papier dérivé de la bagasse, d'alcool et de produits chimiques dérivés de l'alcool, la biotechnologie, etc., en recourant à cet effet notamment aux moyens ci-après : enquêtes et études générales, identification, préparation, évaluation, conception et exécution de projets, création d'installations pilotes, entretien et réparation, etc. La construction à Cuba d'une usine fabriquant du papier à partir de la bagasse a été rendue possible par cette assistance technique;
- ii) Le Centre du commerce international CNUCED/GATT (CCI), qui a son siège à Genève, peut soutenir l'expansion des exportations de pays en développement envisageant de diversifier leur industrie sucrière pour obtenir des produits et services susceptibles d'être exportés. Le CCI a déjà collaboré avec le GEPLACEA dans une enquête sur un certain nombre d'articles fabriqués à partir de la canne à sucre et de différents sous-produits de l'industrie sucrière. Dans le cadre de ses programmes, il peut également aider à rechercher des débouchés pour des produits agro-industriels autres que le sucre. Dès que ces produits sont disponibles, le CCI peut en outre aider à identifier des acheteurs potentiels et à établir les contacts nécessaires avec eux. Le CCI possède dès maintenant une grande expérience du développement des exportations de la plupart des biens et services fournis par l'industrie sucrière et par les industries que les mesures de diversification prévues visent à créer;
- iii) L'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), qui a son siège à Rome, est au premier chef responsable du développement des cultures agricoles et de la gestion de ces produits. La Division des services agricoles s'occupe des divers aspects du développement des cultures, alors que la Section de la protection des plantes peut proposer son assistance dans ces domaines. Le Centre d'investissement de la FAO pourrait aider à soutenir le développement des cultures de remplacement. Le Centre peut mobiliser des ressources financières pour les études de faisabilité nécessaires à cet effet.

En dehors du système des Nations Unies, il existe un certain nombre d'organismes internationaux qui s'intéressent à la modernisation et à la diversification de l'industrie sucrière. Utilisant des fonds fournis par le Fonds de coopération technique du Commonwealth, l'Unité du développement industriel du Secrétariat du Commonwealth

établie à Londres a apporté une assistance technique à ce secteur. Elle a fourni les services de consultants internationaux expérimentés chargés d'étudier les possibilités de diversification de l'industrie sucrière dans un certain nombre de pays ACP (d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique) tels que la Jamaïque, la Trinité-et-Tobago et la Barbade ainsi que d'autres pays du Commonwealth, tels que le Bangladesh;

- iv) Le Centre pour le développement industriel (CDI), organisme financé par la Communauté économique européenne, qui a son siège à Bruxelles, est chargé d'aider les pays ACP à entreprendre la production de certains articles au titre d'accords de coentreprises, de franchisage ou de licence conclus avec des hommes d'affaires locaux. Le Centre fait paraître régulièrement dans un bulletin de la Communauté européenne intitulé Le Courrier différentes propositions émanant d'entreprises de la CEE désireuses de lancer certaines productions dans les pays ACP. Le numéro de mars/avril 1988 de cette publication contient par exemple l'offre d'une entreprise de la République fédérale d'Allemagne proposant une aide technique, du savoir-faire et une prise de participation pour la production de levure de pain et de vinaigre. Ce genre de participation peut être extrêmement précieux dans la mesure où le partenaire international ouvre l'accès à certains marchés extérieurs. (Il convient de signaler que l'ONUDI assure des services analogues en matière de constitution de coentreprises avec les grands pays industrialisés et participe à Zurich avec le CCI à un service commun chargé d'explorer les participations possibles aux coentreprises envisagées dans certains pays en développement ayant besoin de débouchés à l'exportation.)

BIBLIOGRAPHIE CHOISIE

- Atchinson J.E., Technology for utilising non-wood plant fibres, China Paper 87 Conference, Shanghai 13-18 octobre 1987.
- Chemical Marketing Reporter, (hebdomadaire), Schnell Publishing 100 Church Street, New York, New York 10017 (Etats-Unis d'Amérique).
- Crow's Digest special report, A Particle of Difference Particleboard and MDF, C.C. Crow Publications Inc., P.O. Box 27549, Portland, Oregon 97225 (Etats-Unis d'Amérique).
- European Chemical News, (hebdomadaire), Reed Business Publishing Ltd, Quadrant House, The Quadrant, Sutton, Surrey SM2 5AS (Royaume-Uni).
- European Federal of Associations of Particleboard Manufacturers Annual Report 1986/87, Fédération européenne des syndicats de fabricants de panneaux de particules, D-6300 Giessen, Wilhelmstrasse 25 (République fédérale d'Allemagne).
- FAO Expert Consultation on Wood-based Panels Meeting Reports, FAO, Rome (Italie), 28 septembre-1er octobre 1987.
- Japan Chemical Weekly, (hebdomadaire), Tokyo (Japon).
- Kirk Othmer, Encyclopaedia of Chemical Technology, quatrième édition, Wiley Interscience, New York, New York (Etats-Unis d'Amérique).
- National Particleboard Association Annual Report 1987, National Particleboard Association, 18928 Premier Court, Gaithersburg, Maryland 20879 (Etats-Unis d'Amérique).
- Licht F.O., International Molasses Report, (hebdomadaire), Ratzeburg (République fédérale d'Allemagne).
- Official Board Markets, (hebdomadaire), Magazines for Industry, 111 East Wacker Drive, 16th Floor, Chicago, Illinois 60601 (Etats-Unis d'Amérique).
- Manual de los Derivados de la cana de asucar, GEPLACEA ICIDCA et PNUD, Ejército Nacional 373, 11520 México, D.F. (Mexique), 1988.
- Prompt, (résumés mensuels), Predicasts Inc., Cleveland, Ohio (Etats-Unis d'Amérique).
- GEPLACEA bulletin, (hebdomadaire), GEPLACEA Secretariado Programa de Difusion, Av. Ejército Nacional 373, 11520 México, D.F. (Mexique).

ANNEXE I

Entreprises internationales capables de fournir technologies et assistance pour la diversification de l'industrie sucrière

Alcool et dérivés chimiques de l'alcool

Speichim
Tour Franklin
100-101 Terrasse Boieldieu
Puteau, Cédex 11
92031 Paris-La Défense
France

Vogelbusch GmbH
Blechturmstraße 11
1050 Vienne
Autriche

Nobel Chematur
Box 430
S-691 27 Karlskoga
Suède

Dedini SA Particip.
Assess A Presidencia
Avenue Limeira 222
13400 Piracicaba-SP
Brésil

Agrima Project Engineering and
Consultancy Services
N K Mehta House
178 Backbay Reclamation
Bombay 400 020
Inde

Acide citrique

Mannesmann Anlagenbau AG
Theodorstr. 90
Postfach 30 07 41
D-4000 Düsseldorf 30
République fédérale d'Allemagne

Miles Inc
Biotechnology Products Division
Elkhart IN 46515
Etats-Unis d'Amérique

Standard Messo Verfahrenstechnik GmbH
P.O. Box 100204
Sonnenwall
D-4100 Duisburg 1
République fédérale d'Allemagne

Chas Pfizer Inc
235 East 42 Street
New York, N.Y. 10017
Etats-Unis d'Amérique

Sturge Biochemicals
John & E Sturge Limited
Denison Road, Selby
North Yorkshire YO8 8EF
Royaume-Uni

POLIMEX-CEKOP Ltd
ul. Czackiego 7/9
00-950 Warsaw
Pologne

Furfural et dérivés

QO Chemicals Inc
Subsidiary of Great Lakes Chemical Corp.
823 Commerce Drive
Oak Brook, Illinois 60521
Etats-Unis d'Amérique

Furano Hispano-Alemana SA
Apt 281,
Torraxona
Espagne

W Rosenlew Ltd
P.O. Box 51
Sf 28101 Pori
Finlande

Sulzer-Escher Wyss Ltd
P.O. Box
CH-8023 Zurich
Suisse

Glutamate monosodique et lysine

Ajinomoto Co Inc.
5-8 Kyobashi 1-chome
Chuo-ku
Tokyo 104
Japon

Kyowa Hakko Kogyo Co Ltd
6-1,1-chome
Ohtemachi, Chiyoda-ku
Tokyo
Japon

Seoul Miwon Co Ltd (MSG only)
7 Panghak-dong
Tobong-gu
Seoul
République de Corée

Miwon Co Ltd
52-1 Kayang-dong
Kangso-gu
Seoul
République de Corée

Papier dérivé de la bagasse

Technip
Tour Technip La Défense 6
Cédex 23
92090 Paris-La Défense
France

Beloit Corporation
448 Hubbard Avenue
Pittsfield, Massachusetts 01201
Etats-Unis d'Amérique

Tamil Nadu Newsprint and Papers Ltd
Kagithapuram
Velayuthampalayam PO
Trichy District
Inde

Seshasayee Paper (SPB) Projects
and Consultancy Limit
109 Nungambakkam High Road
Madras 600 034
Inde

Peadco Division
WR Grace Natural Resources Group
2 Galeria Tower
Dallas, Texas 75240
Etats-Unis d'Amérique

J. E. Atchinson Consultants
Two East Avenue, suite 212
Larchmont, New York 10538
Etats-Unis d'Amérique

MEMA
12 Churchside
Vigo Village
Meopham, Kent
Royaume-Uni

Panneaux dérivés de la bagasse

Bison-Werke, Bähre & Greten GmbH
Industriestrasse
P.O. Box 1380
D-3257 Springe 1
République fédérale d'Allemagne

Elten Engineering BV (Panneaux de bagasse
agglomérés avec du ciment)
P.O. Box 15
NL 3771 AA Barneveld
Pays-Bas

Schenck AG
Postfach 40 18
D-6100 Darmstadt 1
République fédérale d'Allemagne

G. Siempelkamp GmbH & Co
Maschinen und Anlagenbau
Siempelkampstrasse 75
PO Box 25 80
D-4150 Krefeld 1
République fédérale d'Allemagne

Sunds Defibrator AB
Boards Division
S-851 94 Sundswall
Suède

Economies d'énergie et diversification des cultures

Pacific Marine Resources
Central Pacific Plaza
220 South King Street, Suite 900
Honolulu, Hawaii 96813
Etats-Unis d'Amérique

Fintrac Consulting Limited
Cuckfield House
High Street
Cuckfield, Haywards Heath
West Sussex RH17 5EL
Royaume-Uni

Booker Agriculture International Limited
Bloomsbury House
74-77 Great Russell Street
Londres WC1B 3DF
Royaume-Uni