



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> 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](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)



16941-F

Distr. LIMITEE  
ID/WG.476/3  
14 juillet 1988

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

FRANCAIS  
Original : ESPAGNOL

---

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

RELEVEMENT DE LA PRODUCTIVITE DANS LE SECTEUR  
DE LA CANNE A SUCRE\*

Document de fond pour la question II

établi par

Altagracia Rivera de Castillo  
Consultant de l'ONU

16

---

\* Les vues exprimées par l'auteur dans le présent document ne reflètent pas nécessairement les vues du Secrétariat de l'ONU. Traduction d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
A. INTRODUCTION	3
B. TENDANCES ACTUELLES DES APPLICATIONS DE LA TECHNOLOGIE DANS LE SECTEUR DE LA TRANSFORMATION DE LA CANNE A SUCRE	3
C. INTRODUCTION DE TECHNOLOGIES NOUVELLES DANS L'AGRO-INDUSTRIE DE LA CANNE A SUCRE	4
1. Perspectives technologiques du secteur agricole	4
2. Perspectives de la technologie dans le secteur industriel	6
3. La maintenance industrielle	9
4. Amélioration de la qualité des ressources humaines	10
D. BESOINS FINANCIERS ET INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES	11
E. COOPERATION INTERNATIONALE	11
F. CONCLUSIONS	12
 ANNEXES	
1. Facteurs de productivité de la canne à sucre	15
2. Références bibliographiques	16

## A. INTRODUCTION

L'agro-industrie de la canne à sucre, qui est un secteur économique capital pour les pays producteurs et exportateurs de sucre, est restée en marge de bien des progrès techniques du monde moderne, qui ont été appliqués dans d'autres industries plus dynamiques.

La diversification de l'industrie sucrière traditionnelle pourrait être un agent de modernisation et un catalyseur technologique pour intensifier et rationaliser la fabrication du sucre. En effet, l'utilisation directe de certaines techniques, de même que leur industrialisation en vue de la fabrication de dérivés, pourrait entraîner une diminution sensible des coûts qui seraient ainsi répartis entre différents produits, un contrôle plus efficace de l'offre de sucre, une augmentation de l'emploi, par la création de nouvelles usines, une économie de devises, grâce à la substitution de productions locales aux importations et un gain de devises, grâce à l'exportation de produits nouveaux.

Bien sûr, la diversification de l'industrie sucrière exige la prise de décisions en ce sens au niveau le plus élevé national, mondial et sectoriel, car modifier la structure traditionnelle de cette industrie nécessite de lourds investissements car les perspectives à court terme et à long terme de l'agro-industrie de la canne à sucre dépendent étroitement de l'efficacité de la production.

A cet égard, l'intérêt des technologies nouvelles, par exemple les applications industrielles de la biotechnologie, la micro-électronique, l'informatique et l'utilisation de matériaux nouveaux, est d'améliorer la productivité et l'efficacité du secteur, d'optimiser et de rationaliser l'utilisation de l'énergie, de tirer parti des liens de l'industrie de la canne à sucre avec les industries qui lui fournissent des biens d'équipement, des éléments et des pièces de rechange, ainsi que du matériel pour la maintenance; d'autre part la réalisation de nouveaux investissements offre d'amples possibilités d'améliorer les conditions de production et, d'une façon générale, la situation de ce secteur agro-industriel aux niveaux national et régional.

## B. TENDANCES ACTUELLES DES APPLICATIONS DE LA TECHNOLOGIE DANS LE SECTEUR DE LA TRANSFORMATION DE LA CANNE A SUCRE

La culture de la canne et la fabrication du sucre sont des activités agro-industrielles qui se sont déroulées de la même façon pendant des siècles, sans qu'on ait noté de grands changements dans les procédés de fabrication ni dans les opérations d'ensemencement, de récolte et de transport. Bien sûr, la hausse des prix du sucre sur le marché international observée au cours des années 70 a favorisé des investissements importants visant à améliorer les techniques, la qualité et le volume de la production sucrière.

Par la suite, la baisse des prix et les conséquences de la crise se sont fait fortement sentir dans les pays producteurs, si bien qu'il a fallu s'efforcer d'améliorer les procédés de production grâce à des perfectionnements techniques et compenser la chute des prix en augmentant la productivité agricole et industrielle, pour assurer le maintien de ce secteur.

Alors qu'on ne pouvait guère s'attendre à une évolution dans ce domaine, des progrès technologiques importants ont été réalisés dans quelques étapes de la production du sucre. La raison en est que l'industrie sucrière a collaboré à la solution de la crise énergétique provoquée par la hausse des prix internationaux du pétrole. Grâce au potentiel offert par les sources d'énergie renouvelables pour la production de combustible liquide dans certains pays, comme ce fut le cas du Brésil pour la production d'alcool, on a observé un progrès technologique surtout dans les régions de culture de la canne à sucre où l'on produisait du sucre et de l'alcool, qui ont bénéficié de mesures d'incitation spéciales, d'où un nouveau départ et une évolution de ce secteur.

Les progrès les plus importants réalisés dans l'industrie sucrière au cours de ces dernières années ont été enregistrés dans les secteurs utilisant l'énergie primaire (thermique, mécanique et électrique), c'est-à-dire dans les moulins broyeurs, la production de vapeur et la cogénération (pour l'électricité). Dans ces secteurs, on a modernisé l'ingénierie et la technologie des procédés; dans les autres la production a été optimisée et modernisée et la main-d'oeuvre a pu se perfectionner grâce à la formation permanente et à la mise en valeur des ressources humaines.

Il va sans dire que ces transformations se sont produites avant tout dans les industries sucrières des pays développés, car les pays en développement disposant des ressources financières, techniques et humaines pour les effectuer sont très rares. Dans leur grande majorité, les pays d'Amérique latine, des Caraïbes, de l'Asie et du Pacifique ne disposent pour la production de sucre que d'installations manufacturières archaïques et inefficaces qu'il faut considérablement modifier pour qu'elles soient rentables et compétitives.

### C. INTRODUCTION DE TECHNOLOGIES NOUVELLES DANS L'AGRO-INDUSTRIE DE LA CANNE A SUCRE

La mise au point de technologies nouvelles, le perfectionnement des techniques existantes ou le transfert des techniques à partir d'autres secteurs ont pour objectif principal de réduire les coûts de production, d'améliorer la productivité du secteur agro-industriel de la canne à sucre et d'augmenter la rentabilité des unités industrielles ainsi que le rendement des plantations.

La réalisation de ces objectifs a pour conséquence la modernisation de l'infrastructure, l'utilisation rationnelle de l'énergie, l'amélioration de la qualité des produits en vue de faciliter leur commercialisation, et d'autres avantages connexes qui, sans aucun doute, profitent à l'ensemble du secteur.

#### 1. Perspectives technologiques du secteur agricole

La qualité, le volume et le coût de la canne à sucre en tant que matière première sont des facteurs qui ont une influence décisive sur la situation et la viabilité économique globale de l'industrie sucrière, dont l'avenir dépend beaucoup des progrès réalisés dans le secteur agricole.

Le transfert de technologie dans les activités de production de la canne à sucre s'est effectué bien trop lentement et pourtant une bonne gestion des coûts, l'évaluation et l'analyse des résultats et la capacité de décision dans les activités agricoles - car c'est là que l'on peut le mieux augmenter l'efficacité - sont des éléments favorables au renforcement de l'industrie

sucrière. C'est du coût de production de la canne à sucre (qui représente une forte proportion du coût total de production du sucre de l'alcool ou de tout autre dérivé) et du prix de vente des produits finis que dépendent une bonne partie des ressources dont on pourra disposer pour déterminer l'avenir de cette agro-industrie sur le plan technique et économique.

Un des progrès techniques les plus décisifs dans le domaine agricole est la mécanisation de la culture et de la récolte de la canne à sucre, qui permet de compenser le manque de main-d'oeuvre et d'abaisser les coûts de production. Il existe trois systèmes principaux de mécanisation de la culture de la canne à sucre connus sous le nom de systèmes de Louisiane, d'Hawaï et d'Australie auxquels correspondent des mécanismes, des variétés de canne et des équipements spécialisés. Ces systèmes ont été améliorés grâce à des innovations technologiques qui les ont perfectionnés et rendus plus efficaces, et leur application est réalisable, à condition d'effectuer au préalable des études sur les conditions locales : préparation du terrain, ensemencement, âge de la plantation au moment de la récolte, équipements disponibles sur le marché s'adaptant le mieux aux conditions particulières et surtout nécessité de préparer et de former le personnel technique et administratif nécessaire à la mise en oeuvre de ces activités.

Faute de tenir compte de ces conditions avant de procéder à la mécanisation, on n'est pas parvenu, dans les pays d'Amérique latine, à réduire les coûts, mais seulement à remplir le vide laissé par la main-d'oeuvre agricole qui s'est consacrée à d'autres activités à la suite de l'évolution socio-économique. Il faut absolument se souvenir que l'application de techniques nouvelles dans un pays ou un secteur, quel qu'il soit, doit être planifiée et exécutée par étapes, en respectant les conditions requises avant l'introduction de l'une quelconque de ces techniques.

Parmi les facteurs signalés plus haut, la variété de canne à sucre qui détermine à son tour la qualité et la quantité (le volume de canne à sucre par surface cultivée) est l'unique élément dont les coûts sont pratiquement constants pour le producteur, car cela ne coûte pas plus dur de planter, dans une cannaie, des espèces excellentes ou au contraire des variétés médiocres. Donc, pour diminuer les coûts de production et augmenter la productivité agricole et industrielle, il faut planter des espèces hautement productives. D'autre part, la productivité de la canne à sucre est fonction de l'interaction équilibrée de facteurs fondamentaux déterminés 1/ sans lesquels les possibilités génétiques des variétés de cannes à sucre ne peuvent se manifester. Ces facteurs sont les suivants :

- Procédé agricole utilisé;
- Gestion agricole et industrielle;
- Lutte efficace contre les maladies, les parasites et les mauvaises herbes.

---

1/ Voir figure I, annexe 1.

Comme il convient pour la planification de l'agriculture en général et du secteur de la canne à sucre en particulier de chaque pays, les caractéristiques des variétés cultivées devraient varier selon les objectifs de la production, mais, de toutes façons, il faut diminuer le coût de production de la canne grâce à un meilleur rendement agro-industriel. Pour choisir les variétés les mieux adaptées, il faut analyser les caractéristiques de chaque région, les conditions du climat et du sol et les objectifs de la planification, et en fonction de ces variables, procéder à des travaux de perfectionnement des variétés à la recherche du prototype idoine qui corresponde aux conditions exigées plus tard de la canne à sucre comme matière première. De fait, les pays qui n'ont pas de programme de perfectionnement des variétés de canne peuvent difficilement continuer à être producteurs, parce que s'ils ne peuvent rentabiliser leur production, ils ne pourront pas non plus rentabiliser leur production de sucre, d'alcool ou d'autres dérivés.

A cet égard, la coopération régionale et interrégionale pourrait jouer un rôle capital grâce aux échanges de variétés et de matériel génétique pour les programmes d'amélioration des variétés de canne, ce qui exige au préalable le renforcement des services de quarantaine chargés de rechercher et de diagnostiquer les maladies et de limiter l'introduction de nouveaux agents pathogènes.

Le perfectionnement génétique des diverses variétés de canne exige l'application de techniques plus ou moins courantes dans les pays producteurs, mais aussi d'autres méthodes plus complexes, comme la culture de tissus et la fusion protoplasmique qui relèvent du génie génétique et dont les possibilités d'avenir sont considérables. Pour cela il faut disposer d'un personnel technique qualifié qui puisse travailler en association avec les spécialistes des méthodes classiques de perfectionnement génétique parce qu'il est souhaitable de continuer à perfectionner les variétés de canne par les méthodes traditionnelles tout en appliquant parallèlement les techniques de culture des tissus et les méthodes relevant du génie génétique.

La canne à sucre joue un rôle important dans l'économie et plus spécialement dans la balance des paiements des pays exportateurs du sucre, si bien que tout changement dans la culture, l'utilisation, l'expansion, l'apparition de parasites et de maladies ou la production a des répercussions directes sur les conditions de vie des cultivateurs, des industriels, des exportateurs et des consommateurs.

## 2. Perspectives de la technologie dans le secteur industriel

La productivité de l'industrie de la canne à sucre est déterminée par l'efficacité des différentes étapes du processus de fabrication à partir du moment où la canne parvient à la sucrerie jusqu'au moment où l'on obtient le produit final, quel qu'il soit. Pour cette raison, il est indispensable d'assurer un bon déroulement de la programmation et de l'exécution des opérations de coupe, de récolte, du transport et du traitement de la matière première. A ce propos, la qualité de cette dernière dépend beaucoup de sa teneur en saccharose. L'informatisation de la programmation et du contrôle des opérations est l'une des technologies dont l'application a donné les meilleurs résultats dans quelques-uns des pays producteurs de sucre les plus avancés.

De même, la fixation du prix de la canne selon sa qualité, qui est déterminée au moyen d'appareils permettant de mesurer la teneur en saccharose (coefficient de polarisation de la canne) avec une précision suffisante, oblige les exploitants à livrer une matière première de meilleure qualité, ce qui est avantageux pour les deux producteurs, l'agriculteur et l'industriel. Les appareils permettant de mesurer la teneur en saccharose de la canne ont été perfectionnés au fur et à mesure des innovations technologiques, et ils sont disponibles sur le marché. De nombreux pays du monde entier utilisent ces systèmes, mais une quantité importante de sucreries n'en continuent pas moins à appliquer la méthode traditionnelle.

Une autre étape du procédé dont l'efficacité est accrue par l'application de techniques nouvelles est celle de l'extraction de la saccharose, ce qui nécessite une meilleure préparation de la canne, une augmentation de la capacité de broyage des moulins et un système efficace d'alimentation de ces derniers. A cet égard, les résultats obtenus dans quelques pays montrent qu'on peut recommander les procédés suivants : l'emploi de bagassières à lames oscillantes; l'utilisation de déchiqueteurs; l'emploi de soudure à la surface des rainures des cylindres des moulins, pour en augmenter la rugosité; la modification du système d'imbibition en le faisant passer de l'imbibition simple à l'imbibition composée; l'automatisation du contrôle de l'alimentation des moulins.

Plus récemment, on a obtenu d'excellents résultats grâce à l'introduction de diffuseurs de canne qui permettent une meilleure extraction, avec une moindre consommation d'énergie et des coûts réduits de maintenance, mais le remplacement des moulins par des diffuseurs exige des investissements importants, ce qui en empêche la généralisation.

Des améliorations dans le système des chaudières permet non seulement d'augmenter l'efficacité, mais aussi d'économiser de la chaleur et de ménager le matériel. Il est de fait que des progrès techniques considérables ont été accomplis dans la production et de la distribution de vapeur, ce qui a permis d'améliorer le rendement des chaudières et d'économiser davantage de bagasse qui peut servir à d'autres usages.

Parmi les innovations technologiques introduites dans ce secteur, il convient de citer : le désaérateur thermique, les sécheurs de bagasse, les préchauffeurs d'air ou autres économiseurs qui servent à récupérer la chaleur des gaz de combustion, le remplacement du four de type en fer à cheval par des grilles basculantes et l'installation de contrôles automatiques dans les chaudières pour régler le niveau de l'eau, le bon fonctionnement et le contrôle du tirage et de la combustion, ce qui garantit la stabilité de la pression et la continuité du broyage.

L'utilisation rationnelle de l'énergie électrique est une condition essentielle de la réduction du coût de la production. En outre, comme la production d'électricité est insuffisante dans certains pays, il faut que les sucreries, grâce à la cogénération, soient autonomes et même produisent des excédents qu'elles puissent transmettre à d'autres unités de production, ou au réseau national. Dans les deux cas, il s'agit de produire un service qui sera vendu.

L'énergie électrique produite par cogénération dans les sucreries, grâce à l'utilisation de la bagasse comme combustible pendant la campagne, mais aussi du charbon ou tout autre combustible pendant les réparations ou l'intercampagne, est l'un des "dérivés" auxquels on attribue un degré élevé de



priorité dans les programmes de . . . sification des pays en développement producteurs de canne à sucre, éta . . . donné son caractère stratégique, l'insuffisance des systèmes de production d'électricité existants et le coût élevé du combustible fossile importé.

Pour que la cogénération d'électricité soit énergétiquement rentable, il faut d'abord faire un bilan énergétique de l'usine et ensuite perfectionner le système de génération, ce qui exige presque toujours le remplacement des chaudières par d'autres chaudières à pression plus élevée, un traitement des eaux plus soigné et, bien entendu, un personnel technique qualifié. Il faut dire que les chaudières modernes sont conçues de manière intégrée pour ce qui est des systèmes d'alimentation, de combustion, de récupération de la chaleur, etc., ce qui représente une augmentation de rendement de près de 30 % pour un combustible comme la bagasse. Si ces chaudières sont reliées à des turbogénérateurs d'extraction et d'extraction/condensation pour les pressions (températures) requises, on parvient à augmenter de 40 % la transformation d'énergie technique en énergie mécanique pour la totalité du cycle; on peut donc réaliser des économies de bagasse et obtenir une meilleure production d'électricité marginale.

Comme on l'a déjà dit, l'optimisation de l'industrie de la canne à sucre sur le plan énergétique exige des investissements très lourds; mais très rentables et rapidement amortis si l'on parvient à résoudre le problème administratif et institutionnel du prix qu'il convient de vendre l'énergie supplémentaire au réseau public de distribution, que la cogénération s'effectue dans une sucrerie d'Etat ou dans des usines privées ou mixtes. De toute façon, avant de déterminer la stratégie à observer, il faudra procéder à une analyse technique et économique pour définir cette stratégie en fonction des caractéristiques et de la situation de chaque pays.

En ce qui concerne la purification et la concentration du vesou, ou jus, là aussi de nouveaux éléments ont permis d'améliorer la technique du procédé industriel, et de résoudre les problèmes des impuretés en suspension dues aux défauts de qualité de la matière première. Nous pouvons citer, entre autres, les hydrocyclones permettant d'éliminer les impuretés minérales, des tamisiers statiques vibrants et rotatifs servant à supprimer les particules végétales. Au cours de la clarification, on remplace le saccharate de chaux par de l'hydroxyde de calcium pour obtenir un jus de meilleure qualité et on a recours à un système de contrôle automatique du pH pour la clarification du jus mélangé et pour le raffinage. Pour la purification, on a utilisé des flotteurs de jus filtré qui permettent d'améliorer la qualité du sucre et modifié les vaporisateurs et les évaporateurs pour obtenir un plus grand volume de jus dans une concentration plus faible. Pour diminuer les pertes par entraînement, on a augmenté la hauteur des tubes par rapport aux évaporateurs classiques et installé des tubes plus larges dans la surface de chauffe pour mieux desservir cette surface.

Le procédé de flottation est aussi utilisé pour la purification du sirop; pour en extraire les impuretés, on se sert d'une caisse de sédimentation, ce qui permet de diminuer la quantité de substances insolubles dans le sucre.

Pour améliorer la qualité du cristal de saccharose pendant l'étape finale de concentration, on a mis au point des appareils à cuire droits et verticaux, munis d'une "calandre" de même diamètre et de même consistance pour restreindre les zones de retenue et améliorer la circulation. La qualité de la graine employée dans la cristallisation a été améliorée, celle-ci étant obtenue avec un degré de pureté inférieur pour obtenir du sucre de meilleure

qualité. S'agissant des étapes finales de la fabrication, après l'introduction de centrifugeuses automatiques à rotation plus rapide (1 500 t/mn), il y a peu d'innovations technologiques en ce qui concerne la centrifugation, si ce n'est le remplacement du clairçage du sucre à l'eau et à la vapeur par le clairçage à l'eau surchauffée (110 °C) qui diminue la longueur du cycle et la différence de température entre le sucre qui se dépose dans les centrifugeuses pour être ensaché et la température de l'air.

L'installation de matériel aimanté pour supprimer les particules magnétiques se trouvant dans le sucre a contribué à améliorer la qualité du produit. D'autre part, l'emballage, le stockage et l'embarquement ont évolué grâce à la mise en oeuvre de systèmes de manutention des sucres en vrac et ces travaux ont été considérablement simplifiés par rapport aux méthodes traditionnelles.

Le contrôle chimique a été considérablement amélioré dans les sucreries par l'application de méthodes de mesure et d'analyse qui permettent d'observer les conditions d'opérations au cours des différentes étapes, de vérifier le niveau de tous les paramètres correspondant à la capacité des machines et au procédé employé et de détecter les endroits de moins bon fonctionnement, ainsi que les goulots d'étranglement. Pour cela, il faut adopter des méthodes normalisées et pouvoir compter sur un personnel technique et de gestion qualifié.

Enfin, en ce qui concerne le contrôle de la qualité du produit fini, on a mis en oeuvre des systèmes plus rationnels tenant mieux compte de l'intérêt des consommateurs, supprimé l'indication de quelques caractéristiques peu importantes, comme le contenu en cendres, et au contraire indiqué d'autres éléments comme les résidus insolubles, les points noirs et la granulométrie. Le contrôle de la qualité des sucres destinés à l'exportation s'effectue sur la base des méthodes établies par la Commission internationale pour l'uniformisation des méthodes d'analyse du sucre (ICUMSA).

Certes, il est possible d'améliorer sur le plan technique la majorité des opérations du procédé de production du sucre comme celui de la production de dérivés où pratiquement toute la technologie a été transférée à partir d'autres industries, adaptée ou mise au point pour les besoins spécifiques de l'industrie des dérivés, mais l'introduction de technologies nouvelles exige néanmoins un perfectionnement considérable de l'ingénierie des procédés, ainsi que l'installation de matériel qui assure la continuité et la stabilité de ces procédés et la réalisation des objectifs pour ce qui est des coûts, de la quantité et de la qualité des produits finis. En outre, il apparaît nécessaire de moderniser et de perfectionner les systèmes de maintenance et de réparation dans l'industrie sucrière pour assurer l'uniformité du procédé, réduire les coûts de production et augmenter la productivité, grâce à l'efficacité des équipements.

### 3. La maintenance industrielle

On a transféré dans les systèmes de maintenance et de réparation de l'industrie de la canne à sucre des méthodes et des matériels faisant appel à des technologies avancées qui sont utilisées dans d'autres industries et grâce auxquelles on peut effectuer rapidement les opérations qui exigeaient bien

plus de temps selon les méthodes traditionnelles et nécessitaient souvent le démontage de machines volumineuses pour la détection et la réparation des défauts mécaniques. Grâce à ces nouvelles techniques, on dispose d'instruments de haute précision qui font appel aux ultrasons, aux rayons X et à d'autres méthodes utilisées par la technologie moderne pour la maintenance d'industries plus complexes et permettent de détecter les défauts de diverses natures dans n'importe quel type de machines et de matériel de l'usine sans avoir besoin de les démonter, ce qui entraîne une économie de temps et de ressources et réduit la fréquence des pannes et des dérèglements imprévus susceptibles de se produire au cours de ces opérations. En outre, on peut supprimer des éléments et des pièces de rechange abîmées parce qu'elles servent constamment ou les protéger avant leur installation en les remplaçant par des machines et des matériels spéciaux (par exemple des poussières métalliques et plastiques) analogues au matériel primitivement utilisé pour la fabrication de la pièce en question.

Ce genre d'instruments est généralement portatif, ce qui permet d'assurer les travaux de maintenance dans différentes usines avec le même équipement et donc d'assurer un service aux niveaux national, régional (à l'intérieur du même pays) et parfois même international.

Néanmoins, un système moderne de maintenance exige une programmation précise et détaillée qui permette l'efficacité du service ainsi que l'existence ou la constitution préalable d'archives sur le fonctionnement du matériel, pour permettre une maintenance préventive, afin d'assurer la continuité et l'uniformité de la production.

#### 4. Amélioration de la qualité des ressources humaines

Par rapport à d'autres secteurs de la production, il est particulièrement difficile de transférer des technologies nouvelles ou, ce qui revient au même, d'introduire, d'adapter et d'appliquer des procédés et des méthodes plus modernes et plus rationnels pour accroître l'efficacité des procédés dans l'agro-industrie de la canne à sucre, en raison du caractère traditionnel de cette activité dans les pays en développement et du fait que ceux-ci manquent, dans une certaine mesure, de spécialistes, de techniciens et de main-d'oeuvre qualifiée en général.

Il est donc indispensable, pour garantir la bonne marche de l'entreprise en général et l'utilisation optimale des équipements et installations, non seulement d'entreprendre un programme de formation et de perfectionnement à l'intention des différentes catégories de personnel, mais aussi de s'assurer, au moment de l'acquisition de nouvelles technologies, que leur mise en place, leur fonctionnement et leur exploitation seront prises en charge si possible, pendant une période déterminée, par le personnel spécialisé du fournisseur; en même temps, il faudra former le personnel local en fonction des besoins nouveaux et obtenir les conseils techniques nécessaires pour assurer le fonctionnement efficace de l'ensemble de l'installation quand les anciennes structures de production modifiées et les nouvelles structures auront été intégrées.

L'amélioration de la qualité des ressources humaines est un domaine où la coopération Sud-Sud et Nord-Sud pourrait se révéler utile et efficace grâce à l'échange de connaissances, de données d'expérience et d'assistance technique concrète; ceci constituerait une aide précieuse au développement industriel et à la croissance économique des pays en développement qui s'efforcent d'améliorer leur situation socio-économique.

#### D. BESOINS FINANCIERS ET INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

L'un des principaux obstacles auxquels se heurtent les pays en développement pour planifier une croissance équilibrée de leur économie consiste à trouver les ressources financières nécessaires à l'acquisition de technologies nouvelles permettant d'améliorer la productivité de l'industrie de transformation de la canne à sucre, avec tout ce qu'impliquent le transfert et l'application de ces techniques. En effet, les institutions de crédit de type classique, qu'elles soient nationales ou étrangères, octroient en général la priorité à des secteurs traditionnellement plus rentables. Il incombe donc aux gouvernements et aux institutions internationales de modifier les critères de sélection des secteurs qui bénéficieront de ces crédits et d'inclure l'agro-industrie de la canne à sucre parmi les activités prioritaires à prendre en considération dans le plus bref délai possible, afin qu'elle puisse recevoir l'appui nécessaire à son développement.

Une autre source de financement importante est constituée par les entreprises privées qui, en effectuant des investissements à titre indépendant ou en collaboration avec le secteur public ou des entreprises étrangères, peuvent orienter dans le sens souhaité les activités de l'industrie de la canne à sucre, l'Etat offrant les incitations voulues pour garantir l'efficacité de ces investissements et leur rentabilité. La formule des investissements mixtes auxquels participent des entreprises nationales et étrangères de ce secteur industriel est particulièrement intéressante dans la mesure où ces entreprises peuvent stimuler et faciliter le transfert et l'application de technologies nouvelles susceptibles d'optimiser les procédés de fabrication, de diversifier la production, de réduire les coûts et d'améliorer la qualité et la présentation des produits, favorisant ainsi l'accès à de nouveaux marchés et l'obtention de prix plus rémunérateurs.

Les organismes internationaux, quant à eux, pourraient collaborer avec les gouvernements à la promotion des investissements interrégionaux entre pays sucriers en développement, ou même des investissements multinationaux dans ces pays; ils étudieraient aussi les possibilités de financement par les institutions internationales des projets spécifiques qu'eux-mêmes pourraient aider à préparer ou à évaluer dans ces pays, en orientant leur politique et en facilitant leur accès aux sources de financement.

Quelle que soit la solution retenue pour obtenir des ressources financières, la volonté politique des gouvernements des pays qui sont concernés par ce problème, qu'ils soient de l'hémisphère nord ou de l'hémisphère sud, est déterminante et une conjonction des efforts est indispensable pour assurer la complémentarité et atteindre ainsi les objectifs du développement économique, de la paix sociale et de la stabilité.

#### E. COOPERATION INTERNATIONALE

Dans le contexte ci-dessus, la coopération internationale pourrait jouer un rôle important, en stimulant et en appuyant les activités et les programmes aux niveaux international, interrégional, régional et national, ainsi que la conclusion d'accords concrets de coopération et d'échanges de technologie verticaux et horizontaux, afin de procurer aux pays en développement l'assistance technique et les moyens financiers dont ils ont besoin pour appliquer des technologies nouvelles et obtenir les services d'experts pour améliorer les compétences des personnels technique et administratif; ils pourront ainsi choisir les solutions les mieux adaptées et les mettre en oeuvre de la façon la plus efficace en tenant compte de l'expérience des autres pays.

Cette coopération doit se situer à différents niveaux, et notamment aux niveaux intrarégional et interrégional entre les pays sucriers en développement dont l'industrie de la canne à sucre a évolué de façon assez inégale, afin de faciliter la complémentarité entre ces pays et l'union de leurs efforts et de leurs ressources en faveur d'objectifs communs d'intérêt régional. Au niveau international, les pays développés pourraient, soit par l'intermédiaire des organismes spécialisés internationaux et régionaux, soit directement, contribuer concrètement au progrès technologique de l'industrie de la canne à sucre dans les pays moins favorisés; ceci pourrait intéresser en particulier les entreprises des pays développés qui fabriquent les machines, les équipements et les instruments nécessaires, car elles pourraient ainsi élargir leur marché et donc en tirer elles-mêmes profit.

Il convient toutefois d'insister sur l'importance primordiale de l'échange de technologies, de connaissances et de données d'expérience entre pays en développement appartenant à la même région et avec les pays d'autres régions similaires, par exemple les pays d'Amérique latine, des Caraïbes, d'Asie, du Pacifique et d'Afrique, qui ont atteint, pour diverses raisons, des niveaux de développement économique, industriel et technologique différents.

#### F. CONCLUSIONS

Compte tenu de l'importance de l'industrie de transformation de la canne à sucre dans un grand nombre de pays en développement, il est absolument indispensable d'améliorer la productivité de ce secteur par l'introduction de technologies nouvelles afin d'accroître l'efficacité des opérations à tous les stades de la production, depuis l'exploitation agricole, c'est-à-dire la culture, la récolte, le transport et le stockage de la matière première, jusqu'à l'obtention d'un ou de plusieurs produits finals pour le marché local et éventuellement pour l'exportation dans de bonnes conditions de compétitivité, en passant par tous les stades de la fabrication, du contrôle des opérations, de l'entretien, etc.

Toutes les technologies décrites dans les sections précédentes ont été testées et sont utilisées dans plusieurs pays sucriers de façon plus ou moins intensive selon les conditions socio-économiques de ces pays. L'application de ces technologies a sans aucun doute permis d'accroître l'efficacité des opérations de transformation, d'améliorer la qualité des produits, des sous-produits et des produits dérivés, de réduire les coûts de production et, en général, d'accroître la productivité de cette agro-industrie.

Mais s'il est vrai que les pays en développement devraient tirer parti des avantages que peuvent leur procurer les progrès technologiques en modernisant leurs industries obsolètes et en améliorant la situation précaire de leur économie, il n'est pas moins certain que ces aspects caractéristiques de leur industrie et de leur économie sont pour ces pays autant d'obstacles, dans la mesure où ils leur imposent diverses contraintes qu'ils doivent surmonter pour pouvoir accéder aux technologies nouvelles.

Compte tenu des progrès technologiques et des contraintes, les participants à la Consultation devront s'attacher à examiner les éléments essentiels du problème, à savoir la nécessité de renforcer l'économie des pays en développement et d'aider ces pays à engager un processus de développement technologique soutenu de leur industrie de transformation de la canne à sucre et à parvenir à augmenter la productivité de ce secteur. Il conviendrait également d'examiner les différents moyens d'attirer les capitaux nationaux et

étrangers pour atteindre les objectifs fixés dans les plans de développement globaux et sectoriels, en prenant dûment en considération les besoins en ressources humaines et matérielles qu'implique le transfert de technologies des pays développés vers les pays en développement et de certains secteurs de production vers le secteur de l'industrie de transformation de la canne à sucre.

Par ailleurs, les institutions nationales, régionales et internationales doivent conjuguer leurs efforts pour promouvoir les investissements dans ce secteur et rechercher des solutions financières, ainsi que pour trouver des formes de coopération qui tiennent mieux compte des différents stades de développement, des particularités des pays et des régions concernés et, surtout, du niveau technologique atteint par ces pays.

Les efforts entrepris par le secteur public et par les entreprises privées pour assurer le développement dynamique de cette industrie doivent être complétés par une coopération internationale plus large et plus intensive par l'intermédiaire d'organisations telles que l'ONUDI, la FAO, le PNUD, la BIRD, le Centre (CNUCED/GATT) du commerce international, l'OIS, le GEPLACEA, les banques internationales de développement, etc. Cette coopération, si elle est coordonnée comme il convient, contribuerait largement à surmonter les obstacles qui s'opposent au progrès technologique et à l'accroissement de la productivité de l'industrie de la canne à sucre dans les pays en développement d'Amérique latine, des Caraïbes, d'Asie, du Pacifique et d'autres régions du monde.

AMELIORATION DE LA PRODUCTIVITE

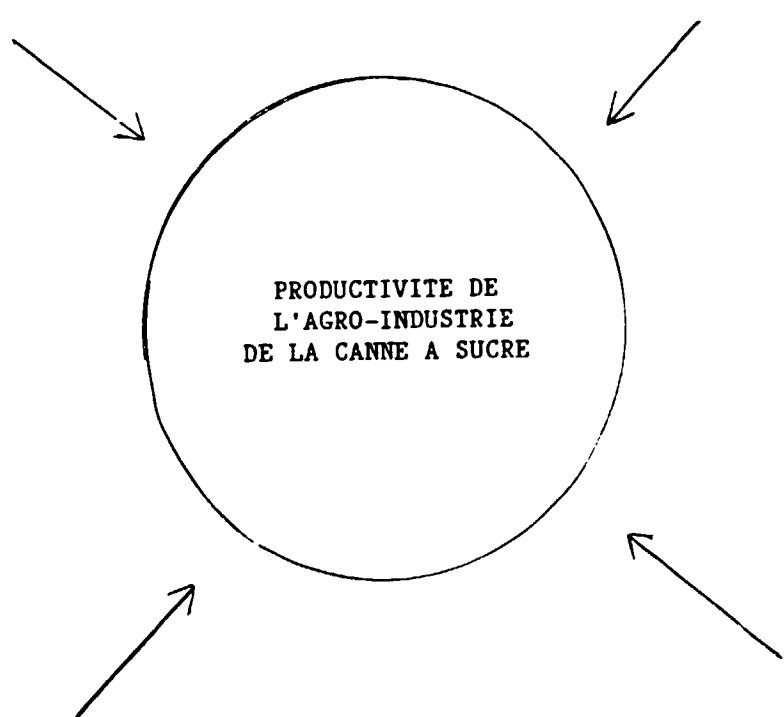
ANNEXES

ANNEXE I

FACTEURS DE PRODUCTIVITE DE LA CANNE A SUCRE

VARIETE DE  
CANNE A SUCRE

METHODES  
DE CULTURE



PRODUCTIVITE DE  
L'AGRO-INDUSTRIE  
DE LA CANNE A SUCRE

LUTTE CONTRE  
LES PARASITES,  
LES MALADIES ET  
LES MAUVAISES HERBES

GESTION DES  
OPERATIONS  
AGRICOLES ET  
INDUSTRIELLES

ANNEXE 2

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. CASSALETT DAVILA, Clímaco. "Avances Tecnológicos y Futuro Azucarero" GENICAÑA, Colombie, 1987 (voir réf. 5-c).
2. CERRO, José Antonio. "La Agroindustria Azucarera de América Latina: Situación Actual y Perspectivas". GEPLACEA/ONUDI, 1987 (doc. réf. 9-c).
3. DIAZ ARAGUEZ, Isidro. "Perspectivas de la Industria Azucarera: Aspectos Energéticos". ICINAZ, La Havane, Cuba, 1983 (voir réf. 5-a).
4. GALVEZ TAUPIER, Luis O. "La Diversificación de la Caña de Azúcar". ICIDCA - GEPLACEA - ONUDI, 1987 (doc. réf. 9-c).
5. GROUPE DES PAYS LATINOAMERICAINS ET DES ANTILLES EXPORTATEURS DE SUGRE (GEPLACEA). Secrétariat, México, D.F., Mexique.
  - a) "Situación y Perspectivas de la Industria Azucarera en América Latina y el Caribe". Divers auteurs. México, 1983.
  - b) "La Agroindustria de la Caña de Azúcar en América Latina y el Caribe". México, 1986.
  - c) "Boletín GEPLACEA". Vol. V, No 1, janvier 1988.
  - d) "Boletín GEPLACEA". Vol. V, No 2, février 1988.
6. LINDHOLM, Paavo et WELLS, Jeremy. "The Diversification of the Cane Sugar Industry in Latin America and the Caribbean - Export Development Potential". CNUCED/GATT (CCI). ONUDI, Vienne (doc. réf. 9-c).
7. LODOS FERNANDEZ, Jorge. "La Industria Azucarera Ante el Reto del Desarrollo". ICINAZ, La Havane, Cuba, 1983 (voir réf. 5-a).
8. NOA SILVERIO, Herly. "Perspectivas Económicas de los Derivados de la Caña de Azúcar en América Latina". ICIDCA, La Havane, Cuba, 1983 (voir réf. 5-a).
9. ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL (ONUDI). Secrétariat, Vienne, Autriche.
  - a) "Background paper: The Sugar-Cane Industry and Sugar Cane-By Products in Latin America". Vienne, Autriche, 1987.
  - b) "Some Aspects of UNIDO'S Technical Assistance Activities in the Sugar Industry". Vienne, Autriche, 1987.
  - c) "Réunion d'experts pour la région de l'Amérique latine et des Caraïbes chargée de préparer la première Consultation sur l'industrie de transformation de la canne à sucre". Documents et rapport. Vienne, Autriche, 8-10 décembre 1987.



- d) Réunion d'experts pour la région de l'Asie et du Pacifique chargée de préparer la première Consultation sur l'industrie de transformation de la canne à sucre". Documents et rapport. Guangzhou, Chine, 22-24 mars 1988.
10. RIVERA DE CASTILLO, Altagracia. "La Diversificación de la Industria Azucarera como Alternativa Presente y Futura: el Rol de GEPLACEA". Temas GEPLACEA. México, 1984.
11. SANCHEZ DERGAN, Joselo. "Frontero Agrícola y Mecanización de la Agricultura Cañera: Perspectivas". GEPLACEA, México, 1983 (voir réf. 5-a).
12. STUPIELLO, Jose Paulo. "Tecnología Azucarera: Desarrollo Actual y Perspectivas Futuras". STAB/COPERSUCAR, Sao Paulo, Brésil, 1987.
13. STURION, Antonio Celso. "Perspectivas de Programas Nacionales en América Latina y el Caribe, para el Desarrollo de una Industria de Derivados". GEPLACEA, México, 1986.
14. TOKESHI, Hasime. "Variedades de la Caña de Azúcar en el Año 2000". IAA/PLANALSUCAR. Sao Paulo, Brésil, 1983 (voir réf. 5-a).
15. WELLS, Jeremy. "Selected Successful Development of Sugar By-Products in Asia and the Pacific" (Note for MDSM working file). ONUDI, 1988 (doc. réf. 9-d).

\* \* \* \* \*