

# Le Sucre : Une Solution

**MARCELO POPPE** et **ISAÍAS MACEDO** décrivent l'expérience du premier producteur et consommateur de biocombustibles au monde



Ron Gilling/Still Pictures

La canne à sucre fournit actuellement 13 % de l'énergie du Brésil. Elle remplace les combustibles fossiles par l'éthanol pour le transport et par la bagasse (résidus) pour le chauffage et l'électricité. Elle fournit 180 000 barils d'éthanol par jour, soit 400 % de toute l'essence utilisée dans le pays; 17,5 mégatonnes équivalent pétrole de bagasse comme combustible, soit l'équivalent de tout le gaz naturel et de tout le mazout utilisés au Brésil; et 9,7 TWh d'énergie électrique et mécanique, soit 3 % de l'énergie électrique produite.

L'utilisation des déchets de canne à sucre, alliée à une cogénération efficace, peut ajouter à cela 30 TWh d'électricité. La mise en œuvre de nouveaux procédés permettant d'obtenir de l'éthanol à partir de résidus peut également augmenter la production de 40 % à partir de la même quantité de canne à sucre. Et l'accroissement prévu de la production permettra de fournir une proportion encore

plus grande de l'énergie du pays à partir de cette source renouvelable.

## Répondre à la demande

Le Brésil est le premier producteur mondial de canne à sucre, de sucre et d'éthanol. La culture de la canne à sucre occupe 5 millions d'hectares, soit un dixième de ses terres cultivées. On compte quelque 60 000 producteurs de canne à sucre et 320 usines produisant de l'éthanol et du sucre. Poussés par la demande du marché, les producteurs construisent actuellement eux-mêmes 50 nouvelles installations.

L'éthanol a commencé à être utilisé comme carburant pour les véhicules dans les années 1970. Aujourd'hui, plus de 2,5 millions de voitures fonctionnent uniquement à l'éthanol, et toute l'essence vendue dans les 30 000 stations-service du Brésil en contient 25 %. En 2003, l'industrie automobile du Brésil a introduit des voitures multi-carburants, c'est-à-dire

des voitures capables de fonctionner avec cette essence mélangée, de l'éthanol pur ou les deux. A peine deux ans plus tard, ces voitures représentent la moitié de la production automobile du pays. Au total, le remplacement de l'essence par l'éthanol a permis d'économiser 60,7 milliards de dollars, ou 121,3 milliards de dollars si l'on tient compte des intérêts épargnés, entre 1976 et 2004.

## Réduire les coûts

La production d'éthanol dans les usines les plus efficaces du Centre et du Sud du Brésil coûte environ 0,20 dollar le litre, ce qui équivaut à un prix international de l'essence de 25 dollars le baril. Ce coût est inférieur au coût de l'éthanol produit à partir du maïs aux Etats-Unis ou à partir du blé ou de la betterave en Europe. Dans cette région du Brésil, la politique gouvernementale ne comporte pas de mécanisme de soutien des prix à la production de sucre et de canne à sucre. Il n'y a pas non plus de subventions à la production ou à la commercialisation ni d'externalisation des coûts à la charge d'autres secteurs de la société.

Les progrès de la technologie et de la gestion, ainsi que les investissements dans les infrastructures, ont permis de réduire les coûts. La généralisation des technologies actuelles pourrait les réduire encore davantage, mais c'est dans les techniques en cours de développement, comme de meilleures pratiques agricoles, de nouveaux systèmes de transport et des améliorations génétiques, qui réside le plus fort potentiel de réduction des coûts.

## Diversifier

Le Brésil se distingue des autres pays producteurs de canne à sucre par sa biotechnologie. Depuis les années 1990, il utilise des variétés transgéniques non commerciales. En 2003, les laboratoires brésiliens ont achevé d'identifier 40 000 gènes de la canne à sucre. Des dizaines de groupes travaillent actuellement sur le génome fonctionnel et ils utilisent déjà ces gènes dans des programmes expérimentaux d'amélioration génétique qui sont susceptibles d'apporter des résultats positifs sur le plan commercial au cours des prochaines années.

La canne à sucre cultivée au Brésil est de plus en plus diversifiée, ce qui assure une grande sécurité car elle offre davantage de résistance aux maladies et aux insectes exogènes. Plus de 500 ►

variétés sont aujourd'hui cultivées, dont 51 ont été mises en vente au cours des dix dernières années. Les 20 variétés les plus importantes occupent 80 % de la surface cultivée en canne à sucre, mais la plus courante n'en couvre que 12,6 %.

### Des bienfaits pour l'environnement

Cette industrie contribue grandement à la réduction de la pollution locale et des émissions de gaz à effet de serre, ainsi qu'à la régénération des terres agricoles. L'utilisation de l'éthanol a considérablement amélioré la qualité de l'air dans les centres urbains, en remplaçant l'essence au plomb, en réduisant les émissions de monoxyde de carbone, en éliminant le soufre et les particules et en diminuant les émissions de composés organiques toxiques et photochimiquement réactifs.

L'utilisation de l'éthanol évite également l'équivalent de 13 % des émissions de gaz à effet de serre provenant de l'ensemble du secteur énergétique brésilien – soit l'équivalent de 33,2 mégatonnes (Mt) de dioxyde de carbone pour la seule année 2003. À l'avenir, toute production supplémentaire de 100 Mt de canne à sucre réduira encore les émissions de 12,6 Mt.

La canne à sucre occupe à présent à peine 0,6 % des terres alors que sa culture pourrait être étendue sur au moins 12 % d'entre elles. Une forte proportion de la vaste superficie de 850 millions d'hectares dont jouit le Brésil bénéficie de conditions qui rendent une production agricole possible, tout en permettant de continuer à préserver de vastes zones forestières avec différents biomes. L'agriculture utilise à présent seulement 7 % du territoire, dont la moitié sont consacrés à la culture du soja et du maïs, alors que les pâturages en utilisent 35 % et les forêts 55 %. L'expansion de la culture de la canne à sucre s'est faite principalement sur des pâturages dégradés et des prairies recouvertes de quelques arbustes appelées « campos sujos », plutôt que dans les zones forestières.

Jusqu'à présent, les cultures de canne à sucre du Brésil ne sont pratiquement pas irriguées. La quantité d'eau consommée, puis rejetée, lors de la transformation industrielle de la canne à sucre a beaucoup diminué : elle est tombée d'environ 5 m<sup>3</sup> par tonne de canne à sucre récoltée en 1990 à 1,8 m<sup>3</sup> en 2004. En comparaison avec d'autres pays, le Brésil utilise peu d'engrais pour cette culture. L'Australie, par exemple, en utilise 48 % de plus.

Le recyclage des éléments nutritifs est actuellement optimisé et l'utilisation des déchets, qui reste encore à mettre en œuvre, sera d'une grande utilité.

### Des emplois spécialisés

L'industrie de la canne à sucre compte actuellement 800 000 emplois directs formels, et ce chiffre est en augmentation; 90,4 % des personnes disposant d'un emploi formel ont entre 18 et 48 ans, et seulement 0,3 % d'entre elles ont moins de 17 ans. Les travailleurs des cultures de canne à sucre dans le Centre et le Sud gagnent davantage que ceux des plantations de café, d'agrumes et de maïs, mais moins que ceux du secteur du soja, qui est hautement mécanisé et fournit des emplois plus spécialisés. Dans le Nord et le Nord-Est, ils gagnent davantage que ceux qui travaillent dans le café, le riz, les bananes, le manioc et le maïs; leurs salaires sont comparables à ceux des travailleurs des plantations d'agrumes mais ils sont, là encore, inférieurs à ceux perçus par les travailleurs des plantations de soja.

Les usines gèrent plus de 600 écoles, 200 garderies et 300 dispensaires. Une étude portant sur 47 centres industriels de São Paulo a montré que plus de 90 % d'entre eux fournissent une couverture médicale et dentaire, ainsi que le transport et une assurance-vie collective. En outre, plus de 80 % des centres considérés fournissent des repas et prenaient en charge les dépenses pharmaceutiques. Plus de 84 % d'entre eux disposaient de logements et de garderies de jour, ainsi que de programmes de participation aux bénéfices.

Le Brésil est un consommateur moyen d'énergie. Il met fortement l'accent sur les

sources d'énergie renouvelable. Environ 40 % de son énergie provient de ces sources, contre 14 % à l'échelle mondiale et 6 % dans les pays de l'OCDE. Il n'émet que 1,7 tonne de dioxyde de carbone par tonne équivalent pétrole, ce qui se situe bien au-dessous de la moyenne mondiale, qui est de 2,4 tonnes. L'expérience brésilienne contribue à montrer que l'éthanol constitue une possibilité réelle pour alimenter le marché mondial de combustibles de manière fiable.

### Les énergies renouvelables

Les combustibles fossiles constituent les trois quarts de l'offre mondiale d'énergie. Ils sont largement responsables de la pollution locale et de la plupart des émissions de gaz à effet de serre. Leur surexploitation va rapidement mener à leur épuisement alors que la consommation d'énergie devrait augmenter suite à l'avancée de nombreuses régions en développement. Les pays développés, quant à eux, n'ont pas encore réussi à réduire leur consommation d'énergie sans compromettre la qualité de vie, même si l'on sait que cela est possible et nécessaire. Le défi consiste donc à chercher des sources d'énergie renouvelable et d'améliorer à une échelle sans précédent l'efficacité de la production et de l'utilisation d'énergie ■

*Marcelo Poppe est un ancien Secrétaire d'Etat brésilien au développement énergétique et Isaías Macedo est ancien Directeur du Centre de technologies de la canne à sucre. Tous deux sont conseillers du Centre de gestion et d'études stratégiques de Brasilia.*

■ En dix ans, 14 millions d'élèves ont appris en quoi consiste une consommation responsable de l'énergie, par le biais du Programme d'économies d'énergie du Gouvernement brésilien (PROCEL) mis en œuvre à l'échelle du pays en partenariat avec les Ministères de l'éducation et de l'énergie, les compagnies énergétiques, la PNUE et l'organisation non gouvernementale CIMA.

■ Il importe, en effet, de changer l'attitude des enseignants et des élèves par rapport à la consommation d'énergie, afin d'inverser la tendance au gaspillage. Ce programme mise sur l'éducation comme principal moyen de faire émerger un nouveau modèle d'utilisation de l'énergie.

■ De nouveaux ouvrages scolaires paraîtront en 2006 et plus de 15 000 écoles publiques participeront à une initiative appelée « PROCEL dans les écoles » qui a pour but de dispenser aux enseignants une formation pédagogique qui leur permettra ensuite de préparer du matériel technique et des pochettes de formation à l'intention des élèves des établissements d'enseignement primaire et secondaire. Enfin, les compagnies énergétiques surveilleront la consommation d'un échantillon d'élèves participant à cette initiative et des récompenses seront attribuées à ceux qui auront obtenu les meilleurs résultats.