



Institut de Coopération au Développement Economique et Social

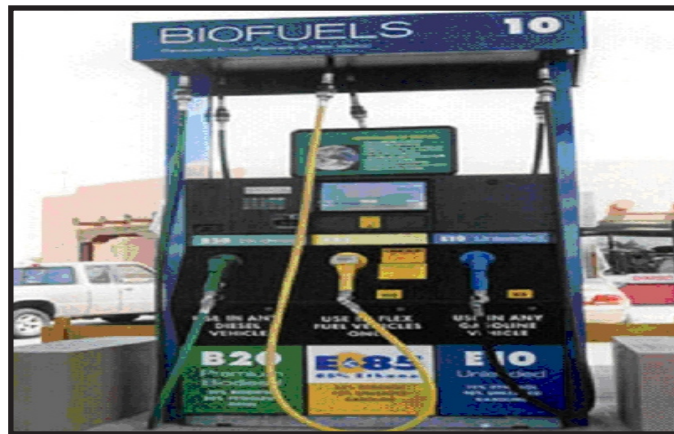
Les BIOCARBURANTS en AFRIQUE

INTRODUCTION

L'Afrique a besoin d'avoir davantage accès à des sources d'énergies propres et renouvelables. Sa lourde dépendance envers les carburants fossiles, le bois de chauffe et le charbon de bois limite fortement son potentiel de développement économique et social, et va jusqu'à affecter sa survie.

Alors que les besoins en énergie du continent continuent de croître très rapidement sous la pression des facteurs démographiques et de l'urbanisation, ses ressources sont de plus en plus à la traîne. Cela implique que l'Afrique passe des sources traditionnelles d'énergie à de nouvelles, améliore les économies d'énergie, exploite le potentiel peu exploré des énergies renouvelables et réduise sa dépendance envers les carburants fossiles.

En outre, la pénurie de pétrole commence à effrayer bon Bill Gates a lui-même investi plus de 84 millions de \$ US dans une société américaine de production d'éthanol !



La Commission européenne, consciente des conséquences qu'entraînerait un énième « crash pétrolier » et souhaitant se mettre en conformité avec le Protocole de Kyoto, a adopté toute une série de mesures visant, à terme, à favoriser l'utilisation d'énergie renouvelable, issus notamment de la biomasse. Si nous reprenons les propos d'Alexander Muller, assistant de directeur général du

Département de la FAO pour un développement durable, les biocarburants fourniront, d'ici une vingtaine d'années, plus de 25 % des besoins mondiaux en énergie.

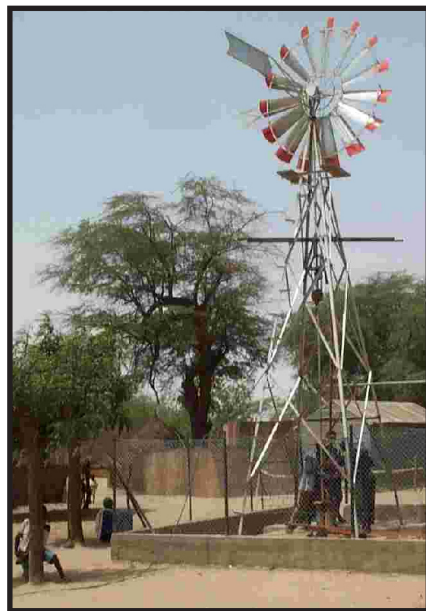
Enfin ajoutons que beaucoup d'experts s'accordent à dire que l'industrie africaine des biocarburants pourra créer quantité d'emplois, être un booster économique pour les pays producteurs et donc aider ces derniers à sortir de la pauvreté.



Les ENERGIES RENOUVELABLES

Les « ENERGIES VERTES » :

- * L'énergie hydraulique ;
- * L'énergie éolienne ;
- * L'énergie géothermique ;
- * L'énergie solaire ;
- * Le biogaz.
- * ...



Eolienne installée dans un village africain

* **Le biogaz** est l'énergie renouvelable issue de la fermentation des déchets organiques.

Le processus est appelé méthanisation. Il utilise la matière organique la plus facilement « digestible », soit 30% à 80% de la matière sèche. La partie restante après la méthanisation (20% à 70%) peut être utilisée comme fertilisant en agriculture.

La composition du biogaz est similaire à celle des gaz naturels bruts. C'est un mélange de méthane, de gaz carbonique, d'azote et de gaz traces. Selon la nature des déchets traités et les variations climatiques la composition du biogaz peut différer en proportion.

Le biogaz peut être utilisé soit en l'état, soit après épuration.

Trois utilisations sont éprouvées industriellement :

1. la combustion dans une chaudière (chauffage)
2. la combustion dans un moteur produisant de l'électricité

3. la combustion en cogénération, soit un moteur qui produit à la fois de la chaleur et de l'électricité.

Le biogaz présente des avantages au niveau local : la méthanisation représente un complément d'activité pour les agriculteurs, qui peuvent valoriser économiquement et énergétiquement les déchets agricoles (de source végétale ou animale).

La méthanisation laisse place à l'autonomie économique pour les producteurs de biogaz.

Il présente également des avantages au niveau environnemental : en apportant une réponse énergétique et écologique au problème du traitement des déchets organiques. La méthanisation est une activité de dépollution. Elle constitue en effet une alternative à l'enfouissement ou au rejet de ces déchets, ainsi qu'à la consommation des énergies fossiles ou fissiles. D'autre part, l'ensemble des déchets organiques produit naturellement, lors de sa décomposition, d'énormes quantités de méthane et de gaz carbonique.

Ces gaz gagnent les hautes couches atmosphériques et contribuent à l'augmentation de l'effet de serre.

En brûlant, le biogaz issu de la méthanisation réduit de 20 fois la pollution des gaz issus de la fermentation. La méthanisation des boues d'épuration, des déchets ménagers et industriels permet d'éliminer les odeurs liées à leur traitement habituel.

Les BIOCARBURANTS :

Trois grandes catégories de biocarburants existent : l'alcool, les esters et les huiles végétales.

* **L'alcool**, dit « bioéthanol », est produit par la fermentation des sucres contenus dans les plantes riches en sucre (betteraves, topinambours, canne à sucre...) ou en amidon (pomme de terre, maïs, manioc) ou encore dans les plantes ligneuses (bois, paille...). Pour éliminer les difficultés techniques liées au stockage de l'éthanol, celui-ci est généralement converti par une réaction chimique en un éther dérivé de l'éthanol : l'ETBE (éthyl-tertio-butyl-éther).

* Les **esters** sont issus du mélange avec un alcool d'huile de graines oléagineuses (soja et colza par exemple). Le Diester est en fait issu de la transformation des huiles végétales en question, selon une réaction physico-chimique appelée transestérification. Cette transformation chimique est l'étape indispensable pour obtenir un produit stable, homogène et de qualité régulière.

Les pétroliers exigent, en effet, des garanties sur le produit qu'ils incorporent dans leur gazole. Dans les usines, la graine

de colza ou de tournesol est donc triturée (pressée) pour en extraire l'huile. Cette huile est ensuite partiellement raffinée avant d'entrer en réaction avec de l'alcool méthylique (ou méthanol).

Cette réaction génère un ester appelé « diester » ou « biodiesel » et de la glycérine. Ce produit répond à la forte demande en produits d'origine végétale des secteurs de la cosmétique et de la pharmacie.

Par ailleurs, le tourteau, la partie sèche des graines qui ont fourni l'huile, est valorisé en alimentation animale pour sa richesse en protéines végétales.

Si les biocarburants sont théoriquement capables d'être utilisés à 100 % en substitution aux carburants fossiles, ce contexte législatif particulier en France a guidé le choix d'une incorporation des biocarburants Diester et éthanol dans les carburants fossiles vendus à la pompe. En 2005, on pouvait trouver en moyenne 1,5 % de Diester dans les gazoles vendus à la pompe.

Le Diester représente 80 % des biocarburants mis actuellement sur le marché français.

* **Les huiles végétales carburants** (colza, tournesol, coprah, palme,

arachide, etc.) qui sont utilisées comme telles après avoir été pressées à froid. Elles peuvent être utilisées (jusque 100 %) comme biocarburant pour tous les moteurs diesel (inventé à l'origine pour ce type de carburant), sous réserve de modifications mineures visant à réchauffer le carburant en question, ou, sans modification, en mélange avec du gazole ordinaire (30 % sur tous les véhicules, et jusqu'à 50 % selon les cas).

Par rapport au biodiesel, les huiles végétales possèdent une viscosité plus importante (jusqu'à 10 fois plus), un indice cétane¹ plus faible, et une température de solidification plus élevée. Cependant, si le biodiesel nécessite un apport énergétique pour accélérer le processus d'estérification et se doit d'être traité dans des raffineries spécialisées avant d'être livré aux consommateurs, l'huile végétale peut être utilisée comme tel par la population. En cela, elle est considérée comme étant considérablement un des « carburants verts » avec le plus de potentiel pour le continent africain.

¹ L'indice de cétane permet de mesurer la qualité de combustion d'un gazole. L'indice se rapporte au délai d'inflammation - la période qui s'écoule entre le début de l'injection de carburant et le début de la combustion. Plus l'indice de cétane est élevé, plus le délai d'inflammation est court et meilleure est la qualité de la combustion. Inversement, les carburants avec un faible indice de cétane sont lents à s'enflammer puis ils brûlent trop rapidement, entraînant des taux élevés d'augmentation de pression.

La BIOMASSE : une solution pour l'Afrique ?

Le secteur des biocarburants est, selon les experts, directement impliqué dans le développement et l'amélioration des infrastructures propres à la croissance économique, au développement social et à la création d'emplois durables.

L'Afrique pourrait intensifier, à côté de ce qui est communément appelé l'agriculture « alimentaire », son agriculture « énergétique » pour sa production et consommation locale de biocarburants... voire, à long terme, exporter, aussi bien sur le marché européen qu'américain, les biocarburants qu'elle produirait.

Le développement d'une industrie des biocarburants améliorerait sans aucun doute la vie des populations rurales africaines : une telle industrie étant pourvoyeuse de main d'œuvre, elle créerait de nombreux nouveaux emplois, ce qui diminuerait considérablement le haut taux de chômage, épine économique importante des pays du Sud.

En outre, en vue d'atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement, les gouvernements africains pourraient élaborer, à partir de leur production de biomasse c'est-

à-dire d'énergies provenant de la dégradation de la matière organique, une stratégie d'accès aux services énergétiques modernes destinées à améliorer les conditions de vie des populations locales. Ils mettraient, également et dans le même temps, en valeur le traitement de leurs déchets organiques.

Enfin et parce qu'il est démontré que les biocarburants rejettent deux fois moins de CO₂ et de soufre dans l'atmosphère que les carburants « fossile », le développement des biocarburants permettrait aux pays africains de respecter les réglementations environnementales internationales et serait dès lors très bénéfique pour la population et l'écosystème africains.

Le développement de l'utilisation de la biomasse lutterait positivement contre la pauvreté en Afrique.

On pourrait utiliser la biomasse comme source d'énergie de différentes manières sur le continent africain :

d'une part en transformant les déchets organiques en biogaz et d'autre part, on produisant du carburant « vert ».

A ce propos, deux types de biocarburants pourraient être produits en Afrique :

- Les biocarburants « oléagineux » (huile) ;
- Les biocarburants éthyliques (alcool) ;

* Le méthane d'origine biologique ou **biogaz carburant** peut également être utilisé en remplacement de l'essence dans les moteurs à explosion. Le méthane, qui est le principal constituant du biogaz issu de la fermentation de matières organiques animales ou végétales, est un biocarburant pouvant se substituer au gaz naturel (essentiellement composé de plus de 95 % de méthane). Il est fabriqué par des bactéries « méthanogènes » qui vivent dans des milieux sans oxygène. Le méthane se dégage naturellement des zones humides peu oxygénées comme les marais et les terres inondées. Il peut être utilisé soit dans des moteurs à essence soit dans des moteurs dits « dual-fuel » -moteurs diesel alimentés en majorité par du méthane ou biogaz et pour lesquels l'explosion étant assurée par un léger apport de biodiesel/huile ou gazole.

* **L'huile végétale carburant (HVC)** est aussi connue sous les noms d'huile végétale pure (HVP) ou huile végétale brute (HVB) .

Elle peut être utilisée (à 100%) comme biocarburant pour tous les moteurs diesel (inventé à l'origine pour ce type de carburant), sous réserve de modifications mineures visant à réchauffer le carburant en question, ou, sans modification, en mélange avec du gazole ordinaire (30% sur tous les véhicules, et jusqu'à 50% selon les cas).

De façon générale, les lipides fournissent des carburants plus adaptés aux moteurs à cycle diesel qu'à ceux utilisant un cycle à allumage commandé (moteurs « essence »).

Les tourteaux (la partie « non lipide » de la matière première utilisée) sont essentiellement utilisés dans l'alimentation animale. Leur valorisation en carburant pourrait se faire par décomposition et récupération de biogaz.

La filière « Huile Végétale Pure » (qui consiste en l'utilisation directe de l'huile de certaines plantes et qui peut être développée localement par les populations) est de loin préférable à la filière biodiesel qui nécessite des opérations plus techniques comme nous allons le voir ci-dessous

(production centralisée, bilan énergétique nettement inférieur à la filière HVP).

Voilà un échantillon de quelques huiles qui pourraient être produites en Afrique:

- **l'huile d'algues** offre par ailleurs des perspectives très intéressantes vu la riche teneur en huile de certaines espèces de micro algues (jusqu'à 50 % leur masse) et leur croissance rapide (Etudes de faisabilité en Chine) ;

- **l'huile de coton**

Le groupe français Dagrif cherche à diversifier l'utilisation de sa production cotonnière au Burkina. D'ici à mi-mai 2007, l'entreprise compte ouvrir - par l'intermédiaire de sa filiale SNCitec- un site pilote spécialisé dans l'expérimentation bioénergétique à Bbo-Dioulasso. L'unité sera capable de produire 3 000 tonnes par an de biodiesel, carburant mélangeant gazole et huile de graine de coton. Le projet, estimé à 2.6 milliards de C FA (4 millions d'euros) a reçu le soutien de la Maison de l'entreprise du Burkina, via une subvention de 40 millions de F CFA (61 000 euros). Si les résultats sont probants, Dagrif envisage de créer une usine capable de



Femmes africaines revenant de la récolte de coton

produire entre 10 000 et 20 000 tonnes par an de biocarburant ;

- **l'huile d'arachide** est une huile claire très polyvalente, ne nécessitant pas de raffinage pour pouvoir être cuite sans risque cancérigène. Par contre, figeant à des températures trop hautes (son point trouble serait à 13°C) elle ne pourrait être utilisée sans précaution en tant que biocarburant ;

- **l'huile de maïs** est extraite des grains de maïs, elle est peu onéreuse à l'achat. Si le maïs ne contient qu'une petite proportion de lipides, bien trop peu pour être cultivé spécifiquement pour produire de l'huile, celle-ci peut être

récupérée comme coproduit de l'extraction de l'amidon - y compris pour la production d'éthanol. Les usines d'éthanol utilisant du maïs peuvent donc fournir aussi de l'huile pour la production de biodiesel, ce qui améliore le rendement de la filière (plus de carburants sont produits à partir d'un kg de maïs) ;

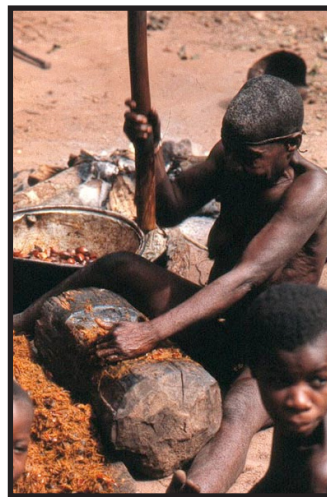
- l'huile de palme donne généralement un bon rendement de culture (de 500 tonnes/km² sur l'année)¹. Le palmier à huile est largement cultivé au Kenya et au Cameroun. On pourrait imaginer voir naître dans ces deux pays notamment une production de biodiesel à partir d'une huile de palme « hybride »². Le Nigeria a lancé un vaste projet de développement de la culture du palmier à huile dans le but de produire du biocarburant. La Nigerian National Petroleum Corporation est largement partie prenante d'un tel projet.

REALISATION CONTEMPORAINE:

L'entreprise tanzanienne FELISA en produit déjà du biocarburant issus d'huile de palme;



Champs de jeunes palmiers à huile



Opération de broyage des noix de palmier à huile



Le coco parfaitement séché peut alors être pressé. La pression mécanique, à froid se fait en trois passages. L'huile obtenue est ensuite décantée puis filtrée.

- l'huile de colza est extraite des graines de colza. C'est une huile très pauvre en acides gras saturés. Elle est facilement utilisable en tant que biocarburant et est peu chère (elle est surtout cultivée dans le Nord à de fins de production de biodiesel) ;
- l'huile de coprah appelée aussi huile de coco (produite en quantité dans le pacifique notamment à Tahiti, Vanuatu et aux Philippines). L'Afrique tropicale et maritime pourrait produire son biocarburant à partir de cette huile de coco ;



L'épulpage consiste à présenter la demie noix sur une tête racleuse tournant très vite qui réduit la pulpe en petits fragments

1 L'Indonésie et la Malaisie commencent à produire de petites quantités de biodiesel avec cette matière première. Son inconvénient est d'exiger énormément de main-d'œuvre pour la récolte, ce qui rend cette filière uniquement viable dans des pays à très bas salaires. La culture d'huile palmiste pour le biocarburant est en ce moment massivement développée en Asie du sud-Est (Malaisie surtout)

2 La FAO encourage depuis des années l'utilisation du palmier à huile de type dura, variété obtenue après croisements

- **l'huile de tournesol**, très utilisée comme biocarburant vu son excellent écobilan mais présentant la particularité de contenir plus de gomme que l'huile de colza par exemple, ce qui aura pour effet de boucher plus facilement les conduits d'alimentation en carburant.

REALISATION CONTEMPORRAINE :

Il existe en Afrique du Sud une plantation de tournesol (Wesselsbron) destinée à produire en bout de course du biodiesel. La structure a, à l'heure actuelle, une capacité de 5000 litres par jour.



Champ de tournesols sud africain

- **l'huile de soja** qui a fait l'objet d'une étude de faisabilité commandée par le Fond Central de l'Energie à la compagnie Sasol et lancée en Afrique du Sud début 2006 ;

- **l'huile de jatropha** issus des graines du jatropha.



Grains de jatropha appelé « l'or vert du désert »



Plants de jatropha dans le désert malien

La filière Jatropha est très prometteuse. Sa culture n'entre pas en concurrence spatiale avec les cultures traditionnelles à objectif alimentaire ou les forêts tropicales - la plante de jatropha peut pousser dans les zones arides -.

Elle peut être une source d'énergie renouvelable (huile végétale carburant) pour la population locale, source d'énergie « commerciale » en exportant le biodiesel issu de son huile et peut également servir pour la cuisine locale, en offrant une alternative au bois (qui est en



Pompe de jatropha au Mali

général surexploité dans les pays du Sud) et au kérosène (qui devient comme vu plus haut trop cher depuis l'envolée du prix du pétrole). Huit kilos de fruits de l'arbuste donnent 1,5 litre de biocarburant. Les arbustes produisent des fruits pendant 50 ans pour une quantité allant de 10 à 50 kilos suivant l'entretien et la technique de culture. Sa culture est donc très rentable. Outre les applications énergétiques, elle peut servir à la production de savon ou comme lubrifiant.

Vu ces qualités, il n'est pas étonnant que des cultures de jatropha apparaissent ces dernières années dans des pays aussi variés que l'Égypte, le Madagascar, le Zimbabwe, le Kenya, la Zambie, etc. Depuis la fin des années 30, les maliens reconnaissent la possibilité d'utiliser l'huile de jatropha comme carburant.

A l'heure actuelle, elle est utilisée pour remplacer le mélange de « gazoil » utilisé dans les moteurs diesel qui font tourner les moulins à grains et les pompes à eau dans les régions rurales du Mali.

En Tanzanie également sont reconnues les propriétés du jatropha, D1 Oils l'exploite afin de commercialiser son huile sous forme de biocarburants.

Enfin, le Kenya est très lui aussi avancé au niveau de la production de

biocarburant à base d'huile de jatropha tandis que le Gouvernement Sud Africain a lancé, dans le cadre de son initiative de développement des biocarburants, une campagne axées sur la production de jatropha (Provinces du Zululand).



Jeunes femmes maliennes pressant les graines de jatropha afin d'en faire leur huile

* L'Afrique peut devenir un gros producteur d'**éthanol**, obtenu à partir de biomasse. On parle alors de « bioéthanol », communément destiné aux moteurs à essence.

Les végétaux contenant du saccharose - comme la canne à sucre- ou de l'amidon - comme le maïs, le sorgho ou le manioc (dit « cassava») - peuvent être transformés pour donner du bioéthanol, obtenu par fermentation du sucre extrait de la plante sucrière

ou par distillation de l'amidon du maïs. Cet éthanol d'origine biologique n'est rien d'autre que de l'alcool éthylique, le même que celui que l'on trouve dans toutes les boissons alcoolisées. Il peut être mélangé à l'essence en des proportions allant de 5 à 85%.

Au-delà de 20% des adaptations aux moteurs de voitures sont nécessaires.

C'est la raison pour laquelle les pétroliers européens préfèrent transformer l'éthanol en ETBE (ethyl tertio butyl ether) qui peut être incorporé à l'essence jusqu'à hauteur de 15%. L'ETBE aurait l'avantage d'être mieux adapté aux moteurs.

En effet, l'incorporation directe de l'éthanol à l'essence pose certaines difficultés techniques : le mélange essence/éthanol a une pression de vapeur plus élevée et tolère mal la présence de traces d'eau.

Cependant, ces difficultés peuvent être surmontées en reformulant les bases essence et en éliminant les traces d'eau présentes dans les cuves.

Par rapport à la filière «huile» permettant de produire de l'huile végétale brute

et du biodiesel, la filière «sucre» est de loin la plus développée dans le monde, principalement au Brésil, où le bioéthanol de canne à sucre couvre 22% des besoins nationaux en carburant, et aux États-Unis, où plus de 10% de l'essence contient du bioéthanol (principalement de maïs) à hauteur de 10%.

L'Afrique pourrait devenir dans un futur proche un gros producteur d'éthanol produit à partir de la **canne à sucre** mais également à partir du **sorgho à sucre, de la cassava ou du maïs**. Il existe actuellement beaucoup de projets qui vont dans le sens du développement de l'industrie des biocarburants.

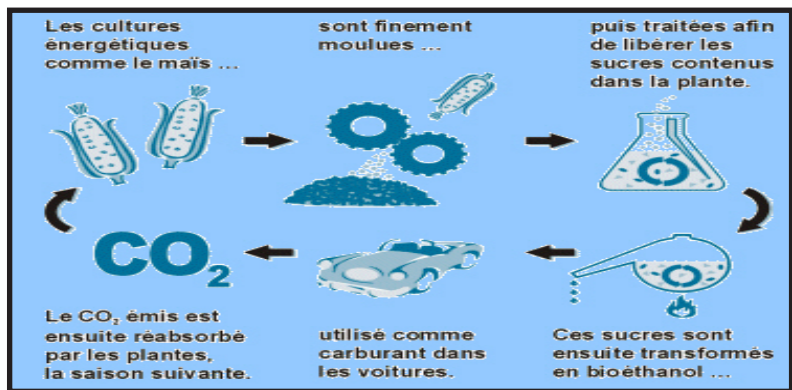
Il existe déjà une association des biocarburants en Afrique australe appelée la **Southern Africa Biofuels Association (Saba)** tandis qu'une **African Biofuels Association** (plus globale) dont la création fut entérinée par un accord signé fin juillet 2006 regroupe 13 pays africains non producteurs de pétrole.

Le Gouvernement Sud Africain a lancé l'initiative visant à développer l'industrie des biofuels. Il a entériné l'été dernier, dans le cadre de l'Initiative de la croissance accélérée et partagée - Accelerated and Shared Growth Initiative (Asgi-SA) - la « National Biofuel Strategy ». Ce projet semble être une des principa-

les opportunités du pays pour stimuler la croissance économique, combattre le chômage et la pauvreté. Il semble, d'après les experts, que le pays pourrait produire 10% de ses besoins en carburant d'ici 2010. A ce propos, l'Afrique du Sud a ouvert une importante manufacture de production d'éthanol à partir de maïs.

REALISATION CONTEMPORAINE :

Ethanol Africa, entreprise créée par un groupement de producteurs de maïs souhaitant destiner leur surplus de production à la fabrication de biocarburant¹, projette de construire un ensemble d'unités de conversion maïs/éthanol pour un total de plus de 800 millions d'euros.



Processus de conversion du maïs en éthanol

Cet investissement pourrait devenir extrêmement rentable si, comme il en est question, l'utilisation d'éthanol devenait obligatoire pour les carburants d'automobiles.

La première unité, qui coûtera 94 millions d'euros, est en construction à

Bothaville (Free State) au coeur même de la principale région de production de maïs du pays. Porteur d'espoir pour



Vendeur sud africain de maïs

le pays, Energy Development Corporation (EDC), une filiale de l'étatique Central Energy Fund, a acquis 25,1% des parts d'Ethanol Africa.

EDC travaille aussi actuellement avec Sasol sur une unité de conversion du soja permettant de produire 100 millions de litres de bio gazole par an. Cette initiative prometteuse doit apporter 10 000 emplois à la région, d'ici à la fin des travaux, prévue pour la fin de l'année 2007.

Objectif : produire jusqu'à à 60 000 litres par jour. Le premier hectolitre est prévu entre mai et juillet 2007.

Toujours en parlant de l'Afrique du Sud, les experts en éthanol estiment que le pays devrait investir plus dans l'industrie sucrière, plus précisément dans la construction de cinq raffineries supplémentaires car le secteur de l'éthanol est potentiellement créateur d'emplois et permettrait au pays de réduire sa dépendance et la facture pétrolière.

Dans le contexte houleux de la réforme européenne du sucre, la filière sucrière africaine (principalement celle de l'Afrique australe) investit tous les jours un peu plus dans la production d'éthanol.

Si certaines grosses entreprises comme Tongaat Hulett (Zimbabwe), Alcodis (Maurice) ou encore Royal Swaziland Sugar Corp. produisent déjà à l'heure actuelle de l'éthanol, d'autres promettent de les imiter dans les prochaines années.

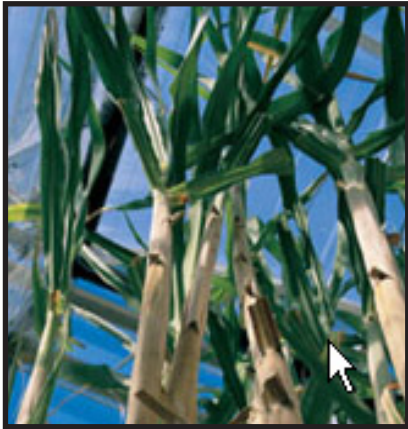
Tandis que la Compagnie produit de l'éthanol à partir de mélasse depuis un certain temps déjà, les autorités Mauriciennes ont lancé en juillet 2006 un test grandeur nature : pendant trois mois, 25 véhicules rouleront avec 90 % d'essence et 10 % d'éthanol.

Si le test s'avère concluant, l'utilisation du mélange pourrait être généralisée à tous

¹ Ajoutons que la "South Africa's Energy Development Corp.", a acheté, il y a peu, des parts dans "Ethanol Africa". 3 millions de T de maïs seront destinés à la production de 1.26 milliards de litres d'éthanol -ce qui représente 12% de la consommation sud africaine-.

les véhicules roulant à l'essence sur l'île.

Cette expérience sera suivie par le département d'ingénierie de l'université de Maurice et par la Motor Vehicle Dealers Association (MVDA), association d'importateurs de voitures neuves. Citons également un projet tanzanien mené conjointement par le laboratoire national da-



Cannes à sucre

nois Risoe et l'Unité de Microbiologie de l'Université de Dar es Salaam qui vise faire des recherches sur la production d'éthanol à partir de déchets de canne à sucre. Idem au Sénégal où la Compagnie Sucrière Sénégalaise projette de produire 600 000 litres d'éthanol par jour.

L'Afrique pourrait également se tourner vers son intensive culture du manioc pour produire de l'éthanol.

Le Nigeria s'est d'ores et déjà engagée sur cette voie : début 2006, une loi a autorisé l'in-

corporation de 10 % de biocarburant dans l'essence, réduisant ainsi le coût de la facture pétrolière et la pollution.

S'il est importé, dans un premier temps du Brésil¹, il sera fabriqué ensuite localement à partir de l'amidon de manioc. Faut-il également répéter que l'Afrique du Sud intensifie le développement de son industrie des biocarburants.

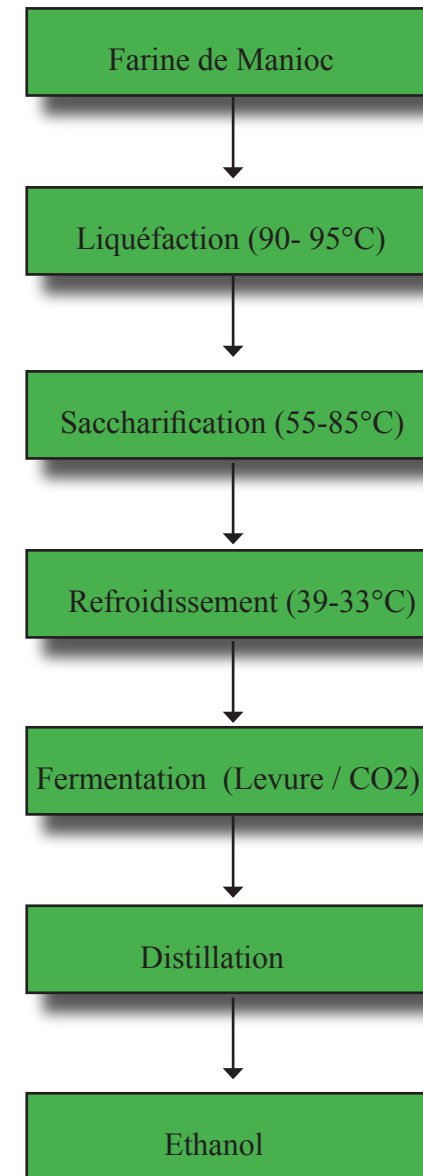
Selon la SABA, l'industrie des biocarburants sud africaine a le potentiel de couvrir 10% des besoins en biocarburants d'ici 2010.



Jeunes femmes africaines rassemblées autour d'un amas de manioc

1 La Nigerian National Petroleum Corporation a commencé il y a quelques mois à importer en petites quantités de l'éthanol afin de tester ses propres mélanges et ses infrastructures de distribution qui seront ensuite utilisées pour la production locale nigérienne d'éthanol

Schéma de transformation de manioc en éthanol



Une coopération internationale pourrait supporter les pays africains dans cette perspective de développement de l'industrie des biocarburants. (Exemple chinois dans ses provinces de Shandong et Shaanxi pour le sorgho ou du manioc dans la région du Guanxi / Exemple brésilien qui produit et utilise la mélasse de canne à sucre comme biocarburant depuis plus de 30 ans).

Aujourd'hui, nous pouvons relever la coopération entre le Brésil et l'Afrique. Un Mémorandum of understanding a été signé en septembre 2006 entre Pétrobas et la South Africa's State Owned Central Energy Fund (CEF) concernant une étude de faisabilité sur l'introduction des biofuels en Afrique du Sud). De même a été signé un accord entre la National Automotive Vehicle Manufacturers' Association (Brésil) et le Gouvernement Sud Africain afin d'inclure les véhicules fonctionnant au biocarburant dans l'accord de libre échange entre l'Union Douanière Sud Africaine et le marché sud américain (Mercosur). L'Afrique du Sud a également signé pareil Mémorandum avec le Gouvernement indonésien en août 2005 afin de combattre les dépenses liées à la hausse du prix du pétrole et de res-

pecter au mieux l'environnement. L'Indonésie devrait selon l'accord fournir une assistance technique à l'Afrique du Sud sur les questions de production de biofuels tandis que ce dernier devrait conseiller le pays asiatique en matière d'énergies renouvelables telles que l'énergie solaire, hydraulique ou éolienne. Il existe enfin une importante coopération interuniversitaire en la matière.

REMARQUES :

L'éthanol cellulosique est un carburant de transport fabriqué à partir de déchets agricoles et ligneux, ainsi que d'arbres à croissance rapide tels que la paille de blé, la canne de maïs, les déchets ligneux, le



Champs de panic érigé (switchgrass) en Ontario (Canada)

panic raide et le peuplier. Il est considéré plus écologique car il s'obtient à partir de déchets agricoles et non

de la partie comestible des végétaux. En outre, les sous-produits végétaux de la matière première végétale servent à produire l'énergie requise pour la fabrication de l'éthanol cellulosique.

L'Afrique devrait également investir dans la production d'éthanol cellulosique provenant du maïs ou du panic afin non seulement de produire de l'énergie mais aussi des substances alimentaires. Le panic érigé (dit « switchgrass » en anglais) a diverses utilisations industrielles dont les plus prometteuses sont la fabrication du papier et la production d'éthanol, mais aussi, elle peut être utilisée pour nourrir le bétail et est pour finir, un bon combustible. Cette plante vivace a de nombreux avantages d'un point de vue agronomique et environnemental. D'abord, ses exigences en matière de fertilisation sont minimales. Ensuite, sa culture peut durer entre 5 et 10 ans. La panic érigé est présentement fortement cultivé dans le Sud des USA (particulièrement pour nourrir le bétail) ainsi qu'au Canada (Québec et Ontario) pour la fabrication du papier et d'éthanol. On pourrait imaginer sa culture en Afrique du Sud.

Cfr. Annexes : Travail de recherche Sucre Ethique juin 2006

Quelques REFERENCES intéressantes ...

- * http://www.itebe.org/accueil_portail_itebe/index-FR.html
- * http://www.southafrica.info/ess_info/sa_glance/sustainable/ethanol-120905.htm
- * <http://www.bulletins-electroniques.com>
- * <http://intsormil.org>
- * <http://www.afrik.com/article10162.html>
- * http://www.malango.net/info/article-ile_maurice_le_projet_essence_ethanol_lance_fin_juin-1380.htm
- * <http://biopact.com>
- * http://www.lumes.lu.se/database/alumni/04.05/theses/leah_wanambwa.pdf#search=%22ethanol%20%20kenya%22
- * <http://www.saba.za.org>
- * http://www.southafrica.info/ess_info/sa_glance/sustainable/ethanol-120905.htm
- * <http://www.parallaxonline.net/biofuel.html>
- * <http://www.thenewstribune.com/opinion/story/5723533p-5124076c.html>
- * <http://www.fao.org/docrep/007/y5548e/y5548e09.htm>
- * http://www.greencarcongress.com/2005/09/thai_oil_planni.html
- * <http://www.greencarcongress.com>
- * <http://www.biodieselnow.com>
- * <http://www.businessinafrica.net>
- * <http://www.allafrica.com>
- * <http://lespore.cta.int>
- * ...

Un POTENTIEL énorme à développer ... SANS FAILLES ?

L'industrie africaine des biocarburants se présente à l'heure actuelle comme une des solutions aux problèmes de l'Afrique.

S'ils ne pourraient sans doute pas être synonymes d'indépendance énergétique, les biocarburants et l'industrie qui les produit et les commercialise apporteraient certainement soulagement et espoir aux économies africaines actuellement étranglées par la hausse des prix des énergies fossiles.

En outre, l'industrie des biocarburants pourrait créer de multiples emplois et enrayer, en des proportions toute relatives, le chômage. Elle revaloriserait les campagnes, stopperait l'afflux massif des populations rurales vers les centres urbains et lutterait donc efficacement contre la paupérisation de masse.

Enfin, en produisant des « carburants verts » et en développant le marché de ces derniers, elle participerait à la diminution des émissions de CO₂ et par là, lutterait contre l'effet de serre.

Cependant, il est essentiel de nuancer certains de ces points positifs.

Dans un premier temps, s'il ne nous évidemment pas possible de nier l'effet bénéfique de l'utilisation de carburants verts sur l'environnement - il est certainement prouvé que ces carburants rejettent deux fois moins de gaz toxiques dans l'atmosphère que les carburants d'origine fossile-, leur production peut néanmoins se révéler problématique au niveau environnemental. Nul ne peut ignorer, par exemple, la déforestation qui menace les pays du Sud-est asiatique : afin de produire du carburant vert en quantité suffisante, de nombreux pays n'hésitent en effet pas à raser leur forêt tropicale pour y planter ensuite des champs d'arbres à palme ; Ce qui entraîne des conséquences désastreuses pour la faune et la flore qui avait coutume de vivre et se développer au son sein.

Dans un second temps, s'il est évident que l'industrie du biocarburant peut participer grandement à la réduction de la facture énergétique de la plupart des pays africains, il est cependant nécessaire de rester réaliste : aucun des biocarbu-

rants verts étudiés ci-dessus ne pourrait effectivement remplacer totalement les biocarburants d'origine fossile, pour la simple et bonne raison que leur production nécessite d'énormes surfaces cultivables. Or, les pays africains producteurs de carburants verts - tout comme n'importe quel autre pays européen, américain ou asiatique- se doivent d'assurer la sécurité alimentaire de leur population.

En conclusion, s'il est bien entendu préconisé de développer durablement l'agriculture nationale énergétique, il faut d'abord garder à l'esprit que cette industrie ne peut qu'être que complémentaire à celle des biocarburants d'origine fossile, ensuite que cette industrie doit impérativement être respectueuse de l'environnement et enfin, que cette industrie doit conserver une place secondaire par rapport à l'agriculture alimentaire. Il est donc important que les politiques africaines nationales de l'Energie réfléchissent à leur plan de développement de production de carburants verts en fonction de leur propre environnement et de leur propre agriculture existante. Il va de soi qu'il est évidemment de bon augure de privilégier

la production de carburants verts obtenus à partir de végétaux non consommables comme le jatropha ou tout du moins, non indispensables à la santé comme la canne à sucre.

Notons également qu'il est possible d'utiliser des « huile déchets » (huiles de friture usagée, graisses d'abattoir, huiles de poissonnerie) comme biocarburants. Leur utilisation est très intéressante du point de vue de l'écobilan notamment : elle n'ajoute pas de cultures supplémentaires, et évite de les jeter tout simplement. Même si les sources possibles d'« huile déchet » sont assez restreintes, d'autant que la collecte ne peut être praticable partout, il existe de nombreux petits projets utilisant ces huiles.



Selon certains experts, la production d'énergie renouvelable et en particulier les biocarburants (canne à sucre jatropha, palmier à huile, etc.) pourraient aider l'Afrique à sortir de la pauvreté.

Elle permettrait non seulement de satisfaire les besoins énergétiques des populations locales mais surtout d'ouvrir de façon réelle et durable l'Afrique au marché économique mondial.

Elle pourrait aussi inciter certains pays à diversifier leur agriculture. Pour ce faire, les Etats africains devrait d'abord développer une stratégie énergétique et commerciale globale, durable, qui aborderait tous les sujets, y compris la recherche et la production, l'utilisation et l'investissement.

Cela impliquerait, selon M. Tony Blair, d'intégrer les énergies renouvelables dans les stratégies de réduction de la pauvreté

CONCLUSION

prises en place avec le soutien des institutions de Bretton Woods et de l'ensemble des acteurs du développement international.

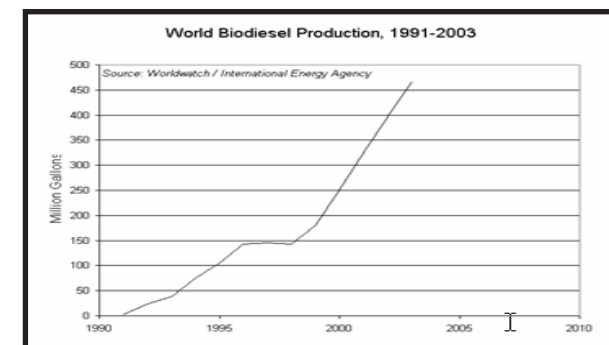
Ils devraient ensuite investir plus largement dans la biomasse notamment en favorisant dans un premier temps sa préservation avant d'entamer son exploitation à des fins énergétiques. Dans la plupart des pays d'Afrique, des années de dégradation du sol et de déforestation ont en effet diminué la densité de la biomasse. Rares sont les pays qui se sont souciés de l'utiliser pour protéger la biodiversité de façon durable. Il faudrait des investissements qui permettent de planter davantage d'arbres, de conserver les sols et l'eau et de promouvoir la rotation des cultures.

Des investissements supplémentaires dans la technologie des biocarburants sont aussi nécessaires pour lancer la production de carburants à partir de cultures non alimentaires et de plantes

qui appauvrissent moins les sols.

Enfin, il est nécessaire de promouvoir les énergies renouvelables, de stimuler les partenariats privé/public et de développer des marchés.

ICDES souhaite participer à cette aventure... tout en observant d'ores et déjà la démarche de nombreux pays, le plus avancés d'entre tous étant, comme à l'accoutumée, l'Afrique du Sud.



A la vue de ce schéma, l'on peut facilement s'apercevoir que la production mondiale de biodiesel augmente d'année en année. L'Afrique se retrouve bien entendu dans cette moyenne.

Situation de la filière Biomasse « Canne à sucre » africaine

Travail de recherche (juin 2006)

Situation de la filière « Ethanol » africaine

I. INTRODUCTION

II. ANALYSE DE CAS

1. Afrique du Sud
2. Angola
3. Kenya
4. Maurice
5. Madagascar
6. Malawi
7. Swaziland
8. Zambie
9. Zimbabwe

III. CONCLUSION



I. INTRODUCTION

L'Afrique a davantage besoin d'accès à des sources d'énergies propres et renouvelables. Sa lourde dépendance envers les carburants fossiles¹, le bois de chauffe et le charbon de bois limite fortement son potentiel de développement économique et social, et va jusqu'à affecter sa survie. Alors que les besoins en énergie du continent continuent de croître très rapidement sous la pression des facteurs démographiques et de l'urbanisation, ses



ressources sont de plus en plus à la traîne. Cela implique que l'Afrique passe des sources traditionnelles d'énergie à de nouvelles, améliore les économies d'éner-

gie, exploite le potentiel peu exploré des énergies renouvelables et réduise sa dépendance envers les carburants fossiles.

Grâce à l'état d'avancement de la technologie, la bagasse de canne à sucre est considérée comme étant vraisemblablement le produit le plus rapidement utilisable pour produire de l'éthanol africain.

Voilà un panorama non exhaustif de ce qui est déjà réalisé ou en cours de réalisation en matière de production de bioéthanol.

¹ Selon une étude du WorldWatch Institute, 38 des 47 pays les plus pauvres - la plupart sont en Afrique - sont des importateurs nets de pétrole alors que ces mêmes pays ont les capacités de développer une agriculture énergétique

II. ANALYSE DE CAS

1. AFRIQUE DU SUD

Le bioéthanol est produit à partir de la canne de puis les années 60 de manière assez discontinue. Depuis la fin de l'apartheid, le pays ignore la biomasse comme source potentielle de biocarburant. Récemment, le Gouvernement sud africain a publié un « livre blanc » qui aborde la stratégie nationale en matière d'énergie renouvelable et dans lequel est stimulé la production de biocarburant en réduisant la taxe sur ceux-ci de 30%. Le Gouvernement souhaite atteindre, d'ici 2013, que 4% de l'énergie nationale proviennent de ressources énergétiques renouvelables. La production commerciale de biodiesel à partir du soja pouvant aller jusqu'à 80 000 T par années sera la plus importante bien que d'autres cultures sont actuellement en voie d'être reconsidérées. Un intérêt considérable dans l'éthanol provenant de la canne à sucre et du maïs a été exprimée par l'industrie bien que les processus économiques sont plutôt défavorables s'il n'y a pas de subsides ou de stabilité dans les prix. La possibilité de créer des emplois dans les aires rurales en déclin à travers des « usines de biénergie » aide bien évidemment à stimuler plus d'intérêt pour la production de bioéthanol. Aucun projet national en bioénergie n'existe à l'heure actuelle.

Cependant, diverses personnes travaillent à un niveau national sur la bioconversion de biomasse ligneuse en bioéthanol cellulosique. L'Afrique du Sud a en outre rejoint tout récemment le Département Bioénergie de l'AIE afin d'interagir avec la communauté des biocarburants. Enfin, l'Industrial Development Corporation (IDC) a annoncé à la mi-mai 2006 des investissements dans 5 projets de production de bioéthanol. Le plus avancé, d'un montant de 174 millions d'euros, prévoit la construction d'une unité de conversion dans le KwaZulu Natal, province productrice de canne à sucre. Les unités suivantes seront établies dans le Free State, le Northern Cape, l'Eastern Cape et le Mpumalanga. L'ensemble devrait produire 1,1 milliard de litres/an, soit 10% de la consommation en carburant du pays. Chaque unité devrait coûter entre 50 et 100 millions d'USD. Cette initiative fait suite à plusieurs opérations qui pourraient modifier sensiblement la place des biocarburants dans l'économie sud africaine.

Notons qu'Ethanol Africa¹, entreprise créée par un groupement de producteurs de maïs souhaitant destiner leur surplus de production à la fabrication de biocarbu-

rant, projette de construire un ensemble d'unités de conversion maïs/éthanol pour un total de plus de 800 millions d'euros.

REMARQUE :

Une conférence de trois jours en novembre 2004 entre le Ministère de l'agriculture et l'énergie et la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) s'est concentrée sur la promotion de l'utilisation d'énergie renouvelable dans le secteur agricole. Selon le secrétaire exécutif de l'organisation régionale, les biocarburants ont la capacité de créer de l'emploi dans les zones rurales et booster une agriculture diversifiée. L'Afrique du Sud produit déjà de l'éthanol en proportion importante et souhaite intensifier sa production via la construction d'une



Sucre Ethique - Ethical Sugar
6, Allée de la Malletière - 69600 Oullins - Lyon - France
www.sucre-ethique.org / www.ethical-sugar.org

1 Ajoutons que la "South Africa's Energy Development Corp.", a acheté, il y a peu, des parts dans "Ethanol Africa". 3 millions de T de maïs seront destinés à la production de 1.26 milliards de litres d'éthanol -ce qui représente 12% de la consommation sud africaine

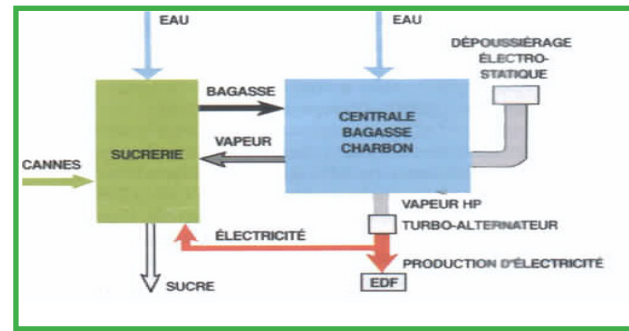
usine capable de produire 50 000 T d'éthanol.

2. ANGOLA

Le Brésil devrait investir 100 millions de \$ dans la construction d'une usine d'éthanol en Angola. La collaboration au projet, localisé à Lunda, la capitale du pays, éperonnera l'ouverture d'une succursale de la Banque du Brésil en Angola et renforcera les connexions entre les deux pays.

3. KENYA

Selon une étude menée par M. Kefa V.O. Rabah, si les industries sucrières du pays utilisaient à leur compte la technologie existante de transformation de biomasse issue de la canne en énergie, elles seraient capables de générer plus de 2.7 TWh/ année de puissance électrique, couvrant en excédent les besoins énergétiques de leur propre site industriel. Actuellement, elles ne produisent que 0.167 TWh/année via le système de turbine existant « black pressure » (BP). L'énergie excédentaire pourrait approvisionner le système public qui ali-



Outre la production d'électricité, la canne peut produire de l'alcool éthylique (éthanol) utilisé comme biocarburant dans les moteurs essence. L'industrie sucrière pourrait l'utiliser pour transporter sa production de sucre. L'expérience du Kenya avec l'éthanol commence en 1982 déjà. La capacité initiale de production s'élevait à 60 000 litres d'éthanol par jour. Cependant, la production tournait plus aux environs de 45 000 litres par jour. Les études contemporaines indiquent que le Kenya a une capacité de production de 18 millions de litres de bioéthanol par année. L'idée d'un fuel mix a été lancée il y a quelque temps par l'industrie pétrolière, les producteurs d'éthanol et le Gouvernement kenyan comprendrait jusqu'à 10% d'éthanol. Actuellement, l'éthanol est fabriqué par Kisumu Molasses et par la société de l'agro chimique et alimentaire - Agro-Chemicals and Food Company -.

Il est avancé que pour fournir le pays en étha-

no, il faudrait utiliser les plantations de sucre de canne de deux entreprises kényanes et celles de deux entreprises de production de maïs. Le Kenya souhaite produire dans un avenir proche 55 000 litres d'éthanol à partir de 350 tonnes métriques de molasses. Le Kenya est encouragé par les recherches brésiliennes en la matière pour investir dans la production d'éthanol et son exportation vers l'Union Européenne notamment.

En mars 2005, la compagnie Energem, un groupe de prospection canadien en ressources naturelles présent surtout en Afrique, a rapporté que l'usine de Kisumu produisant 30 000 litres d'éthanol par jour souhaitait doubler sa production. Energem avoue que l'usine a actuellement une capacité de produire 90 000 litres par jour sous la Phase une du Plan, donc cet objectif initial de l'entreprise pourrait être augmenté une fois que le marché serait plus ouvert et que l'usine aurait plus d'expérience. La compagnie a publié l'information selon laquelle la phase deux du Plan de production pourrait amener à une production de 250 000 litres par jour ! Cela dépendra en réalité des analyses du marché...

Energem possède 55 % des intérêts majoritaires dans Spectre International Ltd., une compagnie kényane qui a acquis l'usine de Ki-

sumu en 1996, pour 2 millions de \$US en 2003. Depuis lors, Energem a financé -approximativement 6 millions \$US- Spectre qui souhaitait augmenter sa production. Selon les statistiques d'Energem, la société productrice d'éthanol a atteint une moyenne de 20 000 litres d'éthanol par jour en 2005.

Depuis juin 2006, un groupe d'experts du secteur privé 1- de l'industrie sucrière et de l'énergie - ainsi que des membres du Parlement kényan font pression sur le Gouvernement pour introduire de nouvelles politiques en matière de production et d'utilisation d'éthanol (alternative au diesel et à l'essence). Ce comité d'experts développera un cadre politique qui guidera la réintroduction de 10% d'éthanol dans la distribution nationale de carburant d'ici décembre 2006. Ils souhaitent que les sociétés sucrières investissent dans la production d'éthanol afin que les producteurs de cannes à sucre puisse maximiser leur culture.

Selon M. Kegode, diversifier la production issue de la canne est le meilleur moyen de sauver la filière qui devra supporter la concurrence du marché de la COMESA en 2008. Selon l'éminent professeur Ruth Oniang'o et le directeur de l'industrie agro chimique, O. P. Narang', les agriculteurs gagneraient beaucoup en produisant de la canne destinée à la production d'éthanol. Un fonctionnaire du Ministère de l'Ener-

gie, du nom de M. Peter Kagwaru, a dit que celui-ci planifiait de commander une étude sur la viabilité du projet de production et utilisation de bioéthanol.

+ Etude universitaire sur l'éthanol dans le cadre un développement durable du Kenya: http://www.lumes.lu.se/database/alumni/04.05/theses/leah_wanambwa.pdf

+ Pour plus d'informations sur l'utilisation ménagère de la bagasse (briquettes de bagasse):
* <http://images.google.fr/imgres?imgurl=>
* <http://www.formatkenya.org/ormbook/images/Photo59.gif&imgrefurl=>
* <http://www.formatkenya.org/ormbook/Chapters/chapter15.htm&h=217&w=172&sz=19&hl=fr&start=138&tbnid=TqXfiYT4e-JtNM:&tbnh=101&tbnw=80&prev=/images%3Fq%3Dbagasse%2B%26start%3D120%26ndsp%3D20%26svnum%3D10%26hl%3Dfr%26lr%3D%26client%3Dfirefox-a%26rls%3Dorg.mozilla:fr:official%26sa%3DN>

4. MAURICE

Le 1er août 2003, le Premier Ministre mauricien de l'époque, Sir Anerood Jugnauth, a inauguré dans l'enceinte de l'usine sucrière de Rose-Belle, Alcodis, la première unité, à

Maurice, de fabrication d'éthanol à partir de la mélasse. Des investissements de l'ordre de Rs 400 M avait alors été requis pour ce projet issu du partenariat entre le groupe espagnol Tradhol, Mauvilac et le groupe Roland Maurel. Déjà, le Ministre de l'Agriculture et de la technologie alimentaire, Pravind Jugnauth, avait estimé que seule la diversification intrasucré assurerait la viabilité, à long terme, de l'industrie sucrière.

L'usine de production d'éthanol a offert de l'emploi à 150 personnes. Maurice produit donc de l'éthanol depuis quelques années déjà. Notons qu'une première cargaison de 3,5 millions de litres d'éthanol produit à Maurice avait quitté Port-Louis en septembre 2004 à destination de l'Union européenne (UE).

Cet éthanol avait été produit par l'usine mauricienne Alcodis, qui souhaiterait à l'heure actuelle, exporter jusqu'à 30 millions de litres chaque année. Pour prospecter le marché international, l'usine s'appuie depuis, sur son partenariat avec le plus gros producteur et distributeur d'éthanol sur le plan mondial, le groupe suisse Alcotra.

Au niveau interne, Alcodis et Total Mauritius ont annoncé le lancement d'un projet pilote concernant l'usage du mélange essence/éthanol dans les véhicules à Maurice d'ici fin juin-

1 On peut compter dans ce comité les personnalités suivantes : M. Baringo, Président du groupe parlementaire sur l'énergie et les travaux publics, M. Gideon Moi, président du comité fer de lance de la politique d'utilisation de l'éthanol et Peter Kegode, président de la « Sugar Campaign for Change »

début juillet 2006. Une trentaine de véhicules représentatifs du parc automobile mauricien participeront aux tests qui dureront deux mois. Le mélange s'établira comme suit : essence à 90% et éthanol à 10%. Les moteurs ne nécessiteront alors aucune modification. Une pompe spécialement aménagée sera utilisée à la station-service Total Rainbow, sur l'autoroute à Bell-Village. Le prix du nouveau biocarburant sera compétitif par rapport aux carburants traditionnels. Un comité regroupant plusieurs ministères est en voie de constitution ; le but étant de coordonner les différents aspects du projet (réglementation, taxation, environnement) et d'être prêt pour la commercialisation du nouveau produit dès le feu vert obtenu du gouvernement.

Maurice souhaite augmenter sa production de bioéthanol afin d'économiser sur sa note de carburant importé pour les véhicules et de réduire par la force des choses sa dépendance aux produits pétroliers. Alcodis prospecte également d'autres segments de marché qui utilisent de l'éthanol notamment l'industrie pharmaceutique qui s'en sert comme solvant, l'industrie de la cosmétique ou la parfumerie ainsi que les usines qui fabriquent des produits de nettoyage domestique. La production d'éthanol fait partie de la nouvelle stratégie des autorités mauriciennes à un moment où la réforme européenne du sucre entre en vigueur avec pour conséquence la suppression du prix

préférentiel dont bénéficie le sucre mauricien.



Expliquons à ce propos, le plan stratégique de restructuration de la filière sucrière présenté par l'Etat mauricien à l'UE en avril dernier.

L'Etat souhaite voir l'industrie locale se réformer afin de s'adapter au mieux à la nouvelle conjoncture. Le plan de restructuration prévoit la mise sur pied d'une nouvelle entité qui investira dans les nouveaux projets - éthanol et énergie -. Il prévoit également de centraliser son industrie sucrière afin de ramener, à terme, le nombre d'usines sucrières à quatre (ce qui causera la fermeture de 7 autres) à savoir Belle-Vue, Savannah, Fuel et Médine qui broieront la récolte du pays et seront toutes des « felxi-factories » c'est-à-dire des usines qui produiront leur propre énergie. En

fait, des centrales thermiques, installées à proximité des usines, généreront l'électricité, dont ont besoin les usines, à partir de la bagasse produite. Actuellement, seulement 50 % de la bagasse est utilisée. L'objectif est de doubler la production d'électricité à partir de la bagasse, qui devrait passer de 300 à 600 gigawatts/heure (GW/h). Globalement, la production d'électricité à partir de la bagasse et du charbon devrait passer de 750 à 1 700 GW/h. L'augmentation de la production d'énergie électrique à partir de la bagasse produite localement permettra ainsi de réduire l'importation d'huile lourde qu'utilise le Central Electricity Board mauricienne pour générer de l'électricité. L'investissement est massif. Rien que pour la centrale de Savannah, qui devrait être opérationnelle en 2007, les promoteurs ont injecté Rs 5 milliards.

Afin de rentabiliser ces investissements, des contrats sont signés entre les Independent Power Producers (IPP) et le Central Electricity Board (CEB) pour la fourniture d'une quantité d'électricité, à un prix fixe. Les IPP, à ce jour, vendent à hauteur de 45 % de la consommation annuelle du pays. Le plan stratégique 2006-15 préconise une hausse dans la production de ces IPP pour s'établir à 600 GWh à partir de la bagasse et 1 100 GWh du charbon. Vu l'urgence de la réforme, ces centrales devront être installées avant 2010. Le Gouver-

nement mauricien place ces projets en matière énergétique en rang prioritaire.

Ajoutons que le groupe indien Chandi Oil a commencé la construction d'une aire de production d'éthanol à Riche-Terre den début d'année 2006. Le chantier devrait prendre un peu plus de 9 mois. La production d'éthanol devrait atteindre 100 000 litres par jour. La plupart de la production sera exportée sur le marché africain.

5. MADAGASCAR

La fabrication d'une unité de fabrication d'éthanol a été lancée début juin 2006 à Tamatave.

Les porteurs de ce projet malgache-mauricien sont la Banque Mondiale, la société GEAR et la Compagnie indienne Chandi Oil. Le projet vise une production de 27 millions de litres par an.

Six autres projets au total sont en cours de concrétisation dans la Grande Ile : 2 unités seront implantées à Mahajanga : une à Nosy-Be, une à Farafangana et une à Moramanga. Le cartel Vertical, l'un des leaders mondiaux dans ce secteur, a prévu de racheter dès l'année prochaine 80% de la production malgache.

6. MALAWI

Les « déchets » de la production de sucre de l'usine de Dwangwa sont réutilisés afin de produire de l'éthanol, destiné à être mélangé à hauteur de 10% à l'essence des voitures locales. Cela permet de diminuer un tant soit peu l'importation de pétrole dans le pays.

L'Ethanol Company Ltd du Malawi est, comme son nom l'indique, très impliquée dans le renforcement de la filière nationale d'éthanol. L'association participe à de nombreuses conférences sur le sujet, la dernière en date avait lieu à Rio au Brésil (ISAF XVI).

7. SWAZILAND

L'inquiète -depuis l'annonce de la réforme européenne du sucre- industrie sucrière swazi se tourne aujourd'hui vers la production d'éthanol comme meilleure façon de fournir bénéfiques et emplois. La filière sucrière swazi était très bénéficiaire du Protocole sucre. Sans lui, la filière menace de s'écrouler (perte de jobs, faillite des petites et grosses

entreprises.) Le Gouvernement lui-même est très préoccupé : les taxes payées par la filière vont diminuer si celle-ciériclité.

La production d'éthanol ouvre le pays à d'autres marchés.

John du Plessis, gérant de la Royal Swaziland Sugar Corporation (RSSC) est bien conscient du potentiel de cette industrie. Le Royal Swaziland Corporation peut déjà distiller jusqu'à 14 millions de litres par année. Un projet d'expansion « Ethanol » est attendu afin de booster la capacité jusqu'à 32 millions de litres par année. La RSSC compte également produire des véhicules pouvant fonctionner entièrement avec du bioéthanol. Elle a déjà importé deux voitures du Brésil... Dans le même temps, la firme sud africaine Logichem travaille sur une installation de distillation depuis Septembre 2005 en vue d'exporter l'éthanol swazi dans toute l'Afrique australe et ailleurs.

Une nouvelle législation est requise avant de vendre de l'éthanol au gouvernement et au grand public.

8. ZAMBIE

La société Zambia Sugar est prête à produire 18 millions de litres d'éthanol, destinés à être transformés en carburant (principalement ve-

nant de la canne à sucre cultivée dans sa plantation de Mazabuka) ; ce qui représente environ 15% de la consommation annuelle du pays. Le ministre zambien du Développement de l'énergie et des eaux, Felix Mutati a annoncé début juin 2006 que la production d'éthanol créerait un nombre non négligeable d'emplois dans le pays et aiderait également à réduire les prix du carburant. Les petits producteurs pourraient également être concernés. En fait, depuis que l'éthanol est devenu une source alternative de l'énergie, la société Zambia Sugar a accéléré le processus de production alors que plusieurs autres compagnies souhaitent investir dans le secteur. La Kafue Sugar Company, qui a reçu le soutien du Gouvernement zambien, vise à avoir une capacité de production de 4 millions de litres d'éthanol à partir de la molasse et de 100 millions à partir de la canne à sucre directement. Pour cela, la société a besoin d'investissement à concurrence de 5 millions de \$ US.

La Zambie est actuellement en train de revoir sa politique nationale de l'énergie pour permettre le mélange du bioéthanol/essence.

9. ZIMBABWE

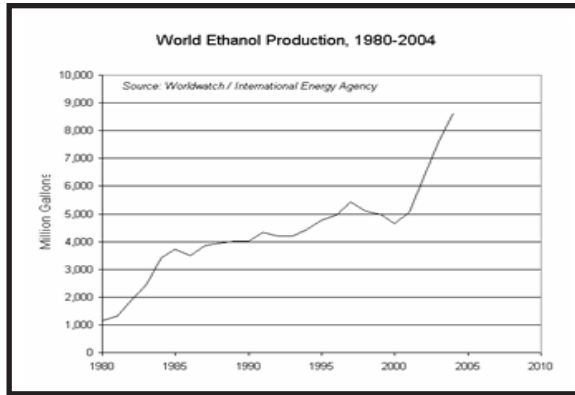
Le Zimbabwe est un exemple de relativement petit pays qui a commencé très tôt à

s'atteler au problème d'importation de pétrole. Ce pays, assez enclavé et ne bénéficiant d'aucune richesse pétrolière ou gazière doit importer pour près de 120 millions \$US en ressources énergétique par année. Le Zimbabwe était un pionnier en matière de production et d'utilisation de biocarburant. Dès le début des années 80 (2e choc pétrolier), Triangle Estate, une des sociétés sucrières du pays, a produit de l'éthanol dans le but de la mélanger à l'essence. Initialement, un mélange de 15% d'éthanol dans l'essence était utilisé mais du à l'augmentation de la consommation, le mélange est resté figé à 12 % d'alcool pendant la plus grosse partie des années 80, période pendant laquelle la production d'éthanol s'élevait à 40 millions de litres par année (40 000 T de cannes à sucre utilisées). L'éthanol produit était alors vendu à la National Oil Corporation of Zimbabwe qui le revendait ensuite à différentes compagnies pétrolières.

A l'heure d'aujourd'hui, le Gouvernement zimbabwéen souhaite voir Triangle Estate intensifier sa production d'éthanol. En fait, cette société produisant de l'éthanol dans les années 80 mais avait arrêté sa production en 1992 du fait de sa faible capacité de production de canne à sucre. Actuellement, la société exporte de l'éthanol

industriel à concurrence de 30 millions de litres. La société a répondu au Gouvernement en disant qu'il lui fallait modifier quelque peu son installation afin de pouvoir produire du bioéthanol. Le Gouvernement, qui souhaite diversifier sa consommation énergétique, négocie en ce moment avec la société à ce sujet. En outre, le Gouvernement se lance dans le soutien aux plus petites usines afin qu'eux aussi soient capables de produire à terme de l'éthanol biocarburant.

III. CONCLUSION



A la vue de ce schéma, l'on peut facilement s'apercevoir que la production de bioéthanol augmente d'année en année.

Si l'on en croit, M. Gustafo Best, du Département Energie de la FAO, a déclaré : « le boom des biocarburants pourrait donner un nouveau souffle de vie au secteur sucrier en proie à de grosses difficultés ». Il est vrai que grâce à l'état d'avancement de la technologie, la bagasse de canne à sucre est probablement le produit le plus rapidement utilisable pour produire de l'éthanol en Afrique. Cependant, il ne faut pas négliger les autres cultures (coton, jatropha, palmier à huile, etc.). La production d'énergie renouvelable dans sa globalité pourrait, dit-on, sortir l'Afrique de la pauvreté.

Ainsi, certains pays africains, conscients de l'importance de soutenir leur agriculture, grosse pourvoyeuse d'emplois durables¹, de diversifier leur consommation énergétique et surtout de la nécessité de devenir moins dépendant d'un pé-

trole de plus en plus cher², investissent actuellement beaucoup dans l'agriculture énergétique³. En ce qui concerne la production de bioéthanol issus de la canne à sucre, seuls les pays de

Country	Million Gallons
Brazil	3,989
United States	3,535
China	964
India	462
France	219
Russia	198
South Africa	110
United Kingdom	106
Thailand	74
Germany	71
Canada	66
Australia	33
Sweden	26
Mauritius	6
Zimbabwe	6
Kenya	3
Swaziland	3

Source: F.O. Licht, cited in Renewable Fuels Association, Homegrown for the Homeland: Industry Outlook 2005, (Washington, DC: 2005), 1 gallon = 3.785 liters

l'Afrique australe (à l'exception du Kenya) sont fortement enclins à développer une filière bioéthanol à côté de leur filière sucre de canne. Ils bénéficient pour la plupart de l'expertise des pays gros producteurs d'éthanol (Brésil notamment). La Communauté internationale met énormément de

moyen en oeuvre afin de développer au mieux l'industrie des biocarburants, n'en atteste les divers schémas présentés ici. L'Afrique tout entière devrait également lui emboîter le pas dans un futur proche.

1 La Banque mondiale estime que l'industrie du biocarburant requiert 100 fois plus de main d'oeuvre par unite d'énergie produite que l'énergie fossile. Exemple : l'industrie du bioéthanol est créditée de fournir plus de 200 000 jobs aux USA et plus d'un demi million d'emplois directs au Brésil.
2 L'économie réalisée par le Brésil en produisant son bioéthanol est considérable : entre 1975 et 1987, la production d'éthanol a permis au Brésil d'économiser 10.4 milliards \$ alors qu'il n'a coûté à l'Etat que 9 milliards\$. Cet investissement national est toujours rentable : des études montrent que de 1976 à 2004, la production brésilienne d'éthanol a remplacé les importations de pétrole valant 60.7 milliards\$ - équivalant à 121.3 milliards \$ -vu l'ajout des intérêts qui auraient du être payés sur la dette extérieure (basée précédemment sur la dette contractée sur les importations de pétrole)-.
3 Des efforts sont faits pour accroître la production de biocarburants au Bénin, Ethiopie, Ghana, Guinée Bissau, Kenya, Malawi, Mozambique, Nigeria, Sénégal, Afrique du Sud, et Zimbabwe.