



Competence Platform on Energy Crops and Agroforestry Systems - Africa

January 2008

Issue No. 2

www.compete-bioafrica.net



Participants of the COMPETE Workshop in Mauritius
Les participants de l'atelier COMPETE à Maurice



Visit at the Savannah Sugar Factory and Power Plant in Mauritius
Visite à la sucrerie "Savannah" et la centrale électrique à Maurice

COMPETE Workshop on "Improved Energy Crop and Agroforestry Systems for Sustainable Development in Africa"

by Dr. Rainer Janssen and Dominik Rutz, WIP - Renewable Energies, Germany
(rainer.janssen@wip-munich.de, dominik.rutz@wip-munich.de)

The COMPETE international workshop on 'Improved Energy Crop and Agroforestry Systems for Sustainable Development in Africa' took place in Mauritius on 22 June 2007 in the framework of the ICSU "International Field Workshop on Renewable Energy for Sustainable Development in Africa" (18-21 June 2007).

The main objective of this workshop was to evaluate opportunities of improved land use (energy crops, improved agroforestry systems) for the sustainable production of modern bioenergy services in the African context. Special emphasis was given to mechanisms ensuring the economic, social and environmental sustainability of future bioenergy production and use, as well as the development of innovative financing tools and practical, targeted and efficient policies.

The workshop was opened with an Inauguration Address by Dr. Jairaj Ramkissoon, Director General, Food and Agriculture Research Council (FARC) of Mauritius, and Welcome Addresses by Dr. Jean Claude Autrey, Director, Mauritius Sugar Industry Research Institute (MSIRI), and Dr. Rainer Janssen, COMPETE Coordinator.

In the first thematic session on improved land use for energy crop cultivation Dr. Helen Watson, University of KwaZulu-Natal, South Africa, presented results from the Cane Resources Network for Southern Africa on the potential of bio-energy from sugarcane to support sustainable development and improve global competitiveness in southern Africa.

L'atelier international COMPETE sur 'Les systèmes de cultures énergétiques et agro-forestières améliorés pour le développement durable en Afrique' a eu lieu à Maurice le 22 juin 2007, dans le cadre du ICSU 'Atelier international dans le domaine des énergies renouvelables pour le développement durable en Afrique' (le 18-21 juin, 2007).

L'objectif principal de cet atelier était d'évaluer les possibilités pour l'amélioration de l'usage des terres (cultures énergétiques, systèmes agro-forestiers améliorés) pour la production durable des services sur la bioénergie moderne dans le contexte africain. L'accent a été mis sur les mécanismes de viabilité économiques, sociales et environnementales de la production et l'usage futur de la biomasse, ainsi que le développement de méthodes financières innovantes et de politiques efficaces, concrètes et bien ciblées.

L'atelier s'est ouvert avec un message inaugural par Dr. Jairaj Ramkissoon, Directeur Général du Conseil de Recherche Alimentaire et Agriculture (FARC) de Maurice, et les discours d'accueil de Dr. Jean Claude Autrey, Directeur de l'Institut de recherche de l'industrie sucrière de Maurice (MSIRI), et Dr. Rainer Janssen, Coordinateur du projet COMPETE.

Dans la première séance thématique sur l'amélioration de l'usage des terres pour les cultures énergétiques, Dr. Helen Watson, de l'Université de KwaZulu-Natal, Afrique du Sud, a présenté les résultats du réseau sur les ressources de canne à sucre pour l'Afrique du Sud sur la potentielle production de

It was shown that substantial suitable land is available especially in Malawi, Mozambique and Zambia, and that land availability is unlikely to be a limiting factor in harnessing sugarcane's bio-energy potential to create rural livelihoods and alleviate poverty, reduce dependence on imported energy sources, and offer new development pathways in the region.

Prof. Francis Yamba, CEEEZ, Zambia, presented encouraging results from the experiences of cultivation field test for different sweet sorghum varieties in Zambia. It was concluded that in order to achieve high yields, sweet sorghum should be grown under rain-fed and supplementary irrigation with single or double cropping schemes. Nevertheless, further research work is urgently needed to improve crop and soil management, develop agronomic packages for sustainable production, and improve bio-based pest and diseases control.

Prof. Donald Kgathi, University of Botswana, gave an overview of the status-quo of *Jatropha* cultivation in the southern African countries Botswana, Namibia, South Africa, Zambia, Zimbabwe and Malawi. There is an increasing interest in the development of *Jatropha* biofuels in southern Africa, but it was found that projects for the production of *Jatropha* biodiesel are only financially viable if carbon credits can be generated. Therefore, energy and climate change benefits gained need further life cycle investigation. Finally, in order to ensure sustainable production of biofuels as well as socio-economic and environmental benefits, conflicts over land-use have to be avoided and *Jatropha* shall be cultivated on degraded land while fertile land is reserved for food production.

Within session 2 on sustainability and policy frameworks, Dr. Rocio Diaz-Chavez, Centre for Environmental Policy, Imperial College London, United Kingdom, presented an overview on current sustainability assurance standards and certification schemes for biofuels. The rising demand on biofuels mainly in Europe and the United States has increased concerns about their sustainability of production. Several initiatives, based mainly in Europe, are developing standard schemes as a means of ensuring the sustainability of environmental and social criteria for both producers and users. Thereby, it is of crucial importance for the development of a sustainable biofuels sector in Africa that African stakeholders participate in the global sustainability discussions and guiding principles on sustainable biofuels development are developed on national and regional governmental levels.

Michael Madjera, Federation of Evangelical Churches in Central Germany, and Stanford Mwakasonda, Energy Research Centre, University of Cape Town, South Africa, addressed the important issue of the necessity of suitable legal frameworks and government guidelines and strategies for the sustainable production of energy crops in Africa. A common aspect in strategies is the critical importance for countries to have in place measures that address, not only economic benefits, but also concerns on both social and environmental issues. Because of the nature of the farming systems in Africa, the need for appropriate strategies/policies for sustainable energy crop systems in Africa, cognizant of national circumstances, becomes even more important for the region. Successful strategies need to support sustainable energy, environment, forestry, water and land use/agriculture at the same time. Specialisation in crops should be promoted in which countries have competitive advantage though favourable energy yields and sustainable production

la bioénergie pour supporter le développement durable et améliorer la compétitivité globale en Afrique australe. Le réseau a été démontré qu'il existe beaucoup de terrains appropriés particulièrement aux Malawi, au Mozambique et en Zambie. Ainsi il semble improbable que le terrain disponible soit un facteur contraignant dans la réalisation du potentiel bioénergétique de la canne à sucre pour la création de l'emploi rural et l'atténuation de la pauvreté, la réduction de la dépendance sur les ressources énergétiques importées. De plus cette disponibilité offre de nouvelles voies de développement dans la région.

Prof. Francis Yamba, CEEEZ, Zambie, a présenté les résultats encourageants des expériences de culture pour les diverses variétés de sorgho sucrier en Zambie. Les conclusions montrent que pour atteindre des rendements élevés, il faut faire pousser le sorgho sucrier grâce à la pluviométrie et à une irrigation supplémentaire dans les cas de récolte unique et double. Néanmoins, des recherches complémentaires sont nécessaires d'urgence pour améliorer la gestion du sol et des cultures, développer des recommandations agronomiques pour la production durable et améliorer les options biocompatibles pour la lutte contre les parasites.

*Prof. Donald Kgathi, l'Université de Botswana, a donné une vue d'ensemble du statu quo de la pourghère (*jatropha*) dans les pays africains austraux du Botswana, Namibie, Afrique du Sud, Zambie, Zimbabwe et Malawi. Il y a un intérêt croissant dans le développement des biocarburants à partir de la pourghère dans les pays africains austraux, mais il a été découvert que les projets pour la production de biodiesel sont seulement viables financièrement si les "carbon credits" peuvent être générés. Il est donc nécessaire de faire l'analyse du cycle de vie pour déterminer les avantages en matière d'énergie et de ralentissement du changement climatique. Finalement, pour assurer la production durable des biocarburants ainsi que les avantages socio-économiques et environnementaux, les conflits sur l'usage des terres doivent être évités et en plus, la pourghère devrait être cultivée sur les terres dégradées puisque les terres fertiles sont réservées à la production alimentaire.*

Pendant la deuxième séance sur la durabilité et les cadres politiques, Dr. Rocio Diaz-Chavez du Centre pour la politique environnementale, Collège Impérial Londre, Royaume-Unis, a présenté une vue d'ensemble sur les critères actuels de l'assurance de durabilité et les schémas de certifications pour les biocarburants. La demande croissante pour les biocarburants surtout en Europe et aux Etats-Unis a augmenté les soucis concernant la durabilité de leur production. Plusieurs initiatives, principalement en Europe, développent les systèmes de critères autant pour les producteurs que pour les utilisateurs. Il est donc très important pour le développement durable de la filière biocarburants en Afrique que les intervenants participent aux discussions globales et au développement des lignes guides sur les biocarburants durables au niveau national et régional.

Michael Madjera, la Fédération des Eglises Evangélique en Allemagne Centrale, et Stanford Mwakasonda, Centre de recherche d'énergie à l'Université de Cape Town, Afrique du Sud, ont souligné l'importance de la nécessité d'un cadre légal et les directives gouvernementales et stratégies pour la production durable des cultures énergétiques en Afrique. L'un des aspects communs dans les stratégies est qu'il est important que les pays mettent en place des mesures qui concernent non seulement les avantages économiques,

pathways. Furthermore, strategies have to be developed in consistency with existing policies and legislation on water resources, land use, forestry and agriculture.

Finally, session 3 of the COMPETE workshop focussed on South-South cooperation and international trade. Dr. Ju Hui, Chinese Academy of Agricultural Sciences presented the status-quo of biofuel and biomass development in China. In the field of biofuels China had started an ambitious bio-ethanol programme in the year 2000 with the set-up of several bio-ethanol production facilities with a total production capacity of about 1 million tons per year. The main resource for bio-ethanol production until today is stale grain (e.g. corn, wheat) which is a very limited resource not sufficient to satisfy the strong demand for biofuels all over the country. As in the recent years China's corn price was steeply rising, the Chinese Government stopped approval of new production facilities to convert corn into ethanol, and China will focus on bioenergy technologies based on non-grain materials such as sweet sorghum, sugarcane, cassava and crop straws.

Current biofuel initiatives in India were presented by P.P. Bhojvaid, The Energy and Resources Institute (TERI). In 2003, the Committee on Biofuels set up by the Government of India recommended to focus biofuel development in India on ethanol from sugarcane (molasses) for blending with gasoline, and on biodiesel from *Jatropha curcas* for blending with fossil diesel. In the field of *Jatropha* cultivation India has gained considerable experience during the last years. Results include a detailed mapping of the country and the identification of suitable regions for *Jatropha* cultivation with respect to soil, climate and physiographic parameters.

In the framework of the COMPETE project it is foreseen that African partners will take advantage of the biofuels expertise from India, specifically in the field of *Jatropha* cultivation. Within the project activities on South-South cooperation, the COMPETE partners Winrock International India and TERI will organise a seminar and field trip to India in early February 2008.

The proceedings of this international workshop are available at the COMPETE project website:
www.compete-bioafrica.net.

The COMPETE project is co-funded by the European Commission in the 6th Framework Programme - Specific Measures in Support of International Cooperation (INCO-CT-2006-032448).

mais aussi les aspects sociaux et environnementaux. A cause de la nature des systèmes d'agriculture en Afrique, le besoin pour la politique et les stratégies pour les systèmes de cultures énergétiques est encore plus grand. Les stratégies efficaces doivent supporter en parallèle l'énergie durable, l'environnement, la foresterie, l'eau et l'usage des terres/agriculture. La spécialisation de la production de certaines cultures devrait être encouragée dans chaque pays qui a un avantage compétitif dus aux rendements énergétiques élevés et les moyens de production durables. En plus, les stratégies doivent être développées en cohérence avec la politique existant et la législation sur les ressources en eau, l'usage des terres, la foresterie et l'agriculture.

Finalemment, la troisième séance de l'atelier COMPETE mettait au point la co-opération Sud-Sud et le commerce international. Dr. Ju Hui, Académie Chinoise des Sciences Agricoles, a présenté le statu quo du développement des biocarburants et de la biomasse en Chine. Dans le domaine des biocarburants, la Chine a commencé un programme ambitieux dans l'année 2000 avec l'établissement de plusieurs usines de bio-éthanol d'une capacité de production totale annuelle de 1 million tonnes. La ressource principale pour la production de bio-éthanol jusqu'à maintenant est le grain éventé (ex. maïs, blé), qui n'est pas suffisant pour satisfaire la demande nationale en biocarburants. Ces dernières années le prix du maïs a augmenté rapidement, le gouvernement chinois a donc arrêté l'autorisation des usines nouvelles pour la conversion de maïs en éthanol, et la Chine mettra au point des technologies bioénergétiques basées sur d'autres matières que le grain comme le sorgho sucrier, la canne à sucre, le manioc et la paille.

*P.P.Bhojvaid, l'Institut d'Énergie et Ressources (TERI), a présenté les initiatives de biocarburants actuels en Inde. En 2003, la commission sur les biocarburants établie par le gouvernement Indien a recommandé de mettre au point la production d'éthanol à partir de la canne à sucre (la molasse) pour mélanger avec l'essence, et sur la production de biodiesel à partir de la culture de *Jatropha* pour le mélanger avec le diesel d'origine fossile. La culture la pourghère en Inde a obtenu une expérience considérable ces dernières années. Les résultats contiennent une carte détaillée des pays et une identification des régions les plus favorables à la culture de *jatropha* concernant les critères de sol, climat et les paramètres physiographiques.*

Dans le cadre du projet COMPETE, il est attendu que les partenaires africains profitent des compétences de l'Inde, surtout dans le domaine de la culture pourghère. Dans les activités du projet sur la coopération Sud-Sud, les partenaires COMPETE Winrock International India et TERI organiseront un séminaire et une visite de site en Inde en février 2008.

*Les proceedings de cet atelier international sont disponibles, veuillez consultez le site du projet COMPETE:
www.compete-bioafrica.net.*

Le projet COMPETE est co-financé par la Commission Européenne dans le 6th Framework Programme - Mesures Spécifiques de support à la Coopération Internationale (INCO-CT-2006-032448).

Links between Milenium Development Goals and Bioenergy, is There a Way Out of Poverty?

by Dr. Rocio A. Diaz-Chavez, Centre for Environmental Policy (ICEPT), Imperial College, UK
(r.diaz-chavez@imperial.ac.uk)

According to the Global Network on Energy for Sustainable Development (GNESD), about 2.7 billion people live under a budget of US\$ 2.00 per day, considered as "poor" by international agencies (such as the World Bank, UNDP, UNEP and OECD). This population lacks adequate access to cleaner energy and services, leading them to rely on traditional bio-fuels to meet their energy needs (Karekezi and Sihag, 2004). More than half the world's population lives in rural areas, of which some 90% live in developing countries (Table 1). The vast majority lacks access to electricity and modern fuels, thus relying on traditional fuels, primarily human and animal power for mechanical tasks such as agriculture activities and transport, and on the direct combustion of biomass for activities that require heat or lighting. The lack of adequate energy services in rural areas of developing countries has social consequences as well as serious environmental and health effects (Goldemberg, 2000, WEC and FAO, 1999).

Table 1. Population growth and access to electricity

Region	1970	1980	1990
World population	3,600	4,400	5,300
Rural population	2,600	3,000	3,200
With access* to electricity	610	1,000	1,400
Without access to electricity	2,000	2,000	1,800
Percentage of rural population with access	23%	33%	44%

Access*: includes people living in villages connected to power lines.(Goldemberg, 2000).

Poverty is a complex social and economic phenomenon, the dimensions and determinants of which are manifold. Whenever poverty is defined as some aggregate of income shortfalls, it is always the case that its reduction requires some combination of economic growth and reduction in inequality (Ocampo et al, 2002). Defining poverty goes beyond the "line of poverty" generally defined by economic income. Poverty is also the deprivation of capacities, lack of opportunities and social exclusion (Montano, 2005; Sunkel, 2003).

The Millennium Development Goals (MDGs) adopted at the Millennium Summit in 2000 proposed highly ambitious objectives. These goals were adopted and targets set for reducing poverty, increasing primary education, promoting gender equality and empowering women, improving health conditions, and ensuring environmental sustainability. Although there was no specific MDG relating to energy, it was assumed that it would be impossible to achieve them without improving the quality and quantity of energy services in the developing world. In fact, access to energy services affects practically all aspects of sustainable development, including access to water, agricultural productivity, population levels, health care, education, job creation, gender equality and climate change impacts (UNDP, 2004; Johansson and Goldemberg, 2002).

Selon le Network Global de l'Energie pour le Développement Durable (GNES), environ 2,7 milliards de personnes vivent avec moins que 2\$ par jour, une valeur considéré comme le seuil de "pauvreté" par des agences internationales (comme la Banque Mondiale, l'UNDP et l'OECD). Ces populations manquent d'un accès à des formes d'énergie et services appropriés, et dépendent de sources traditionnelles de biomasse pour satisfaire leurs besoins (Karekezi and Sihag, 2004). Plus que la moitié de la population du monde vit dans les milieux ruraux des pays en voie de développement (tableau 1). La plus grande partie manque l'accès à l'électricité et aux combustibles modernes, et se fie sur les carburants traditionnels, comme le travail humain et animal pour les activités agricoles et de transport, et sur la combustion directe de biomasse pour le chauffage et l'éclairage. La pénurie des services énergétiques proportionnés dans les zones rurales a des conséquences sociales, environnementales et de santé publique (Goldemberg, 2000, WEC and FAO, 1999).

Tableau 1. Croissance de la population et accès à l'électricité

Région	1970	1980	1990
Population mondiale	3,600	4,400	5,300
Population rurale	2,600	3,000	3,200
Population avec accès* à l'électricité	610	1,000	1,400
Population sans accès à l'électricité	2,000	2,000	2,000
Pourcentage de population rurale avec accès à l'électricité	23%	33%	44%

Accès*: inclusif des populations des villages joints au réseau électrique (Goldemberg, 2000).

La pauvreté est un phénomène social et économique très complexe dont les causes sont plusieurs. Bien que la pauvreté soit définie comme une pénurie de revenus, sa réduction demande toujours une combinaison de croissance économique et de réduction d'inégalité (Ocampo et al, 2002). La définition de la pauvreté va donc au-delà de la "ligne de pauvreté" généralement défini par la revenue économique; c'est aussi la privation de capacités, le manque d'opportunités et l'exclusion sociale (Montano, 2005; Sunkel, 2003).

Les "Millennium Development Goals" (MDGs) adoptés à l'occasion du Millennium Summit en 2000 proposaient des objectifs très ambitieux, qui ont été adopté pour la réduction de la pauvreté, l'augmentation de l'instruction primaire, la promotion de l'égalité entre les genres, l'amélioration des conditions de santé publique et la durabilité environnementale. Bien qu'il n'y ait pas des objectifs particuliers pour l'énergie, c'est bien connu qu'il serait impossible de respecter ces engagements sans une amélioration de la quantité et qualité des services énergétiques dans les pays en voie de développement. En effet l'accès aux services énergétiques influence pratiquement tous les aspects du développement durable compris de l'accès à l'eau, la productivité de l'agriculture, le niveau de population, la santé publique, l'éducation, la créa-

The World Summit for Sustainable Development (WSSD) in 2002 brought the subject of energy to a global debate. The resulting Johannesburg Plan of Implementation stressed that access to reliable and affordable energy services facilitates the eradication of poverty (UN, 2005). The importance of producing, distributing and consuming energy services in ways that support sustainable development was also emphasised in relation to changing patterns of production and consumption as well as protecting and managing the natural resource base (Goldemberg and Johansson, 2004). Furthermore, Porcaro and Takada (2005) considered that a lack of energy services should not become an impediment to development. For instance, the Sub-Saharan Africa crisis with continuing food insecurity, a rise of extreme poverty, stunningly high child and maternal mortality rates, and large numbers of people living in slums means a widespread shortfall of most MDGs. Asia is the region with the fastest progress, but even there hundreds of millions of people remain in extreme poverty, and even fast-growing countries fail to achieve some of the non-income goals (Goldemberg, 2000).

According to Goldemberg (2000), energy initiatives along with new institutional measures will be most successful when integrated with other policies that promote development, including financing to cover the initial capital costs of devices and equipment. Energy in itself may not be a basic human need but it is critical to the alleviation of hunger. It is also essential for adequate warmth, lighting, refrigeration and production activities (especially agriculture). Rural energy must be integrated with other measures dealing with agriculture, education, infrastructure and social and political factors. Experience has clearly demonstrated the limited effect of one-dimensional measures (WEC and FAO, 1999). A typical rural energy system generally consists of a combination of traditional and modern energy resources technologies. Environmental effects on natural bases include problems with the wood energy supply, falling soil fertility and diminished/polluted water resources.

Current pressures on biomass resources and cultivable land in a deteriorating environment are jeopardizing the long-term sustainability of the economies in developing countries (WEC and FAO, 1999). According to Overend (2007), the term bioenergy denotes the use of vegetable matter as a source of energy. It covers a variety of fuels, with applications in all the major sectors of consumption - power generation, transportation, industry, households, etc. The agricultural commodity base of current biofuels has ramifications for the sustainability of the food and animal-feed supply system, and many countries are looking to other biomass resources and second-generation biofuels for sustained growth. Overend (2007) considers that the existing large-scale use of forest resources for bioenergy implies that future expansion of biomass supplies will be obtained from two sources: the residues associated with current agricultural commodity production and processing, and the cultivation of energy crops on available land. The energy crops present some sustainability issues (globally under debate) needing consideration such as the effect of large-scale production on land availability in small highly-populated countries such as the UK and the Netherlands. Nevertheless, in countries with land availability such as Argentina, Brazil, Canada, the USA and Russia, as well as some in the eastern part of Europe, increased land utilisation is feasible (Overend, 2007). This last consideration is also pertinent to several countries in Africa, where additional issues need to be stressed such as environmental, economic and social.

tion de nouveaux emplois, l'égalité entre les genres et les changements climatiques. (UNDP, 2004; Johansson and Goldemberg, 2002). Le Rencontre au Sommet Mondiale pour le Développement Durable (WSSD) en 2002 a introduit une discussion mondiale sur l'énergie. Le résultat a été l'approbation du Plan d'implémentation de Johannesburg, qui a mis l'accent sur l'accès aux services énergétiques qui sont fiable et abordable pour faciliter l'éradication de la pauvreté (UN, 2005). L'importance de produire, distribuer et consommer les services énergétiques dans une façon qui supporte le développement durable était soulignée en relation aux modèles de production et consommation et de protection et aménagement des ressources naturelles (Goldemberg et Johansson, 2004). En plus, Porcaro et Takada (2005) ont considéré que la manque de services énergétiques ne devrait pas être un empêchement au développement. Par exemple, la crise de l'Afrique sub-saharienne avec l'insécurité alimentaire, l'augmentation de la pauvreté extrême, les hauts taux de mortalité juvénile et maternelle, les grandes quantités des personnes qui habitent dans les taudis impliquent une pénurie étendue pour la plupart des MDGs. L'Asie est la région avec le progrès plus rapide, mais il y a même millions de personnes qui restent en pauvreté extrême, et aussi les pays en croissance rapide manquent les objectifs "non revenus" des MDGs (Goldemberg, 2000).

Selon Goldemberg (2000), les initiatives énergétiques et les mesures institutionnelles nouvelles auront plus succès s'ils sont intégrées avec des autres politiques pour la promotion du développement, les mesures de financement pour payer les coûts d'investissement des équipements compris. Même si l'énergie n'était pas considérée comme un besoin humain de base, elle est cruciale dans l'atténuation de la faim. C'est aussi crucial pour le chauffage, l'éclairage, la réfrigération et les activités de production (particulièrement l'agriculture). L'énergie rurale doit être intégrée avec les autres mesures au soutien de l'agriculture, de l'éducation, des infrastructures et des facteurs sociaux et politiques. L'expérience a montré clairement l'effet limité des mesures à dimension single. (WEC et FAO, 1999). Un système rural d'énergie typique est composé d'une combinaison de technologies et ressources énergétiques traditionnelles et modernes. Les effets environnementaux sur les bases naturelles incluent les problèmes avec les réserves de bois, la diminution de la fertilité du sol et la pollution des ressources hydriques. Les pressions actuelles sur les ressources de biomasse et les terres cultivables dans un environnement endommagé menacent la durabilité des économies des pays en voie de développement (WEC et FAO, 1999).

Selon Overend (2007), le mot bioénergie indique l'utilisation de la matière végétale comme source d'énergie. Compris sont divers carburants, avec des applications dans tous les secteurs majeurs de consommation - la production d'énergie électrique, les transports, l'industrie, les ménages, etc. La base agricole des biocarburants actuels a des ramifications pour la durabilité des systèmes d'alimentation pour les humains et les animaux; pour cette raison beaucoup de nations sont en train de chercher des autres ressources de biomasse pour la production durable de biocarburants de la deuxième génération. Overend (2007) considère que l'utilisation actuelle des ressources forestières à grande échelle pour la production de la bioénergie implique que l'expansion future des approvisionnements de biomasse sera atteinte principalement de deux ressources: les résidus des activités agricoles et la production des cultures énergétiques sur les terres arables disponibles. Des débats sont en cours sur la

The use of bioenergy has come into mainstream debate mainly as a result of problems relating to climate change, one of the key challenges in the 21st century. It engages the energy sector particularly closely because energy is central both to the problem and to its resolution. In its report on "Energy and climate change", the WEC (2007) stated that energy-related emissions (including energy used in transportation) account for over two-thirds of anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions. One of the main problems in tackling climate change has been inappropriate policy. These have often ignored the human and social needs fulfilled by energy, reducing their credibility and viability, and failing to respond to the complexity of energy systems, so that the measures have often not had their intended effect (WEC, 2007).

Although there is no single policy or measure which can provide a total solution, there is need for immediate action. If African countries are willing to engage in the bioenergy sector and replace traditional use of biomass with a more modern form to ensure they fulfil their own energy needs, they will have to ensure that sustainability pillars (environmental, social and economic) are incorporated into local policy and governance. Under these principles, the COMPETE project (<http://www.compete-bioafrica.net>) and partners have the opportunity to make a contribution, along with other established programmes and projects in Africa (see for instance AFREPEN) and ongoing efforts by different regional and international stakeholders.

References

- Goldemberg, J. 2000. Rural Energy in Developing Countries. In: Goldemberg, J. (Eds.). World Energy Assessment. Energy and the Challenge of Sustainability. UNDP. New York. pp. 367-389.
- Goldemberg, J. and Johansson, T. (Eds.). 2004. World Energy Assessment. Overview. 2004 update. UNDP. New York.
- Johansson, T.B. and Goldemberg, J. (Eds.). 2002. Energy for Sustainable Development. A Policy Agenda. UNDP, IIIIEE and IEI. Lund, Sweden.
- Karekezi, S. 2002. Poverty and energy in Africa--A brief review. Energy Policy. 30 (11-12) 915 - 919.
- Karekezi, S. and Sihag, A. (Eds.). 2004. Energy Access Theme Results. Synthesis/Compilation Report. GNESD & UNEP. Roskilde, Denmark.
- Montano, S. 2005. Políticas para el empoderamiento de las mujeres como estrategia de lucha contra la pobreza. In: Atria, R and Siles, M (Eds.). Capital Social y reducción de la pobreza en America Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma. CEPAL; Michigan State University. Santiago de Chile. pp. 361-377.
- Ocampo, J. , Martinez, E. , and Borges Martins, R. 2002. Meeting the Millennium Poverty Reduction Targets in Latin America and the Caribbean. UN.
- Overend, R.P. 2007. Bioenergy. In: Survey of Energy Resources. World Energy Council. London.
- Porcaro, J. and Takada, M. (Eds.). 2005. Achieving the Millennium Development Goals: The Role of Energy Services. UNDP. New York.
- Sunkel, G. 2003. La pobreza en la ciudad: capital social y políticas públicas. In: Atria, R and Siles, M (Eds.). Capital Social y Reducción de la pobreza en America Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma. CEPAL; Michigan State University. Santiago de Chile. pp. 303-357.
- UN Millennium Project. 2005. Investing in development. A practical Plan to Achieve the Millennium Development goals. Overview. UNDP. New York.
- UNDP. 2004. Energy for sustainable development. UNDP. Bureau for Development Policy. Energy and Environment Group. New York.
- WEC. 2007. Energy and Climate Change. World Energy Council. London.
- WEC and FAO. 1999. The Challenge of Rural Energy Poverty in Developing Countries. WEC/FAO. Report No. S/N. pp. 110.

durabilité des cultures énergétiques, par exemple sur les implications de leur développement à grande échelle dans les pays à haute densité de population comme les Pays Bas ou le Royaume-Uni. Cependant l'augmentation de l'usage des terres arables est faisable dans les pays qui ont une grande disponibilité de terres comme l'Argentine, le Brésil, le Canada, les Etats-Unis, la Russie et les pays de l'Europe d'Est (Overend 2007). Cette considération est valable aussi pour plusieurs pays africains, bien que dans ce cas il soit important de regarder les implications environnementales et socio-économiques. L'utilisation de la bioénergie est devenue un débat de grand intérêt public à cause des problèmes liés aux changements climatiques qui se rapporte particulièrement avec le secteur énergétique, parce que l'énergie est un thème central dans les problèmes et leurs solutions. Dans le rapport "Energie et Changements Climatiques" le WEC (World Energy Council) a affirmé que les émissions par les activités de production d'énergie (le transport compris) représentent plus que deux tiers des émissions de gaz serre d'origine anthropique. Un des problèmes liés aux changements climatiques était des politiques inappropriées qui ont souvent n'a pas tenu compte des besoins sociaux comblés par l'énergie, et qui n'ont pas répondu à la complexité des systèmes énergétiques (WEC, 2007).

Bien qu'il n'y ait pas des politiques ni mesures qui fournissent des solutions totales, il faut agir immédiatement. Si les nations africaines vont s'engager dans le secteur des bio-énergies pour remplacer les utilisations traditionnelles de biomasse avec des formes d'énergie plus modernes, ils devront assurer que les politiques locales respectent les critères de durabilité sociale, économique et environnementale. Avec ces principes, le projet COMPETE (<http://www.compete-bioafrica.net>) et ses partenaires ont l'opportunité de donner leur contribution, avec les autres projets en cours en Afrique (par exemple le projet AREPEN) et les autres efforts par plusieurs acteurs régionaux et internationaux.



Sugarcane plantation workers in Brazil
Travailleurs dans une plantation de canne à sucre au Brésil

COMPETE Participation at the First High-level Biofuels Seminar in Africa

by Dr. Rainer Janssen and Dominik Rutz, WIP - Renewable Energies, Germany
(rainer.janssen@wip-munich.de, dominik.rutz@wip-munich.de)

From 30 July - 1 August 2007 the African Union Commission (AUC), the Government of Brazil and the United Nations Industrial Development Organisation (UNIDO) jointly organized The First High-level Biofuels Seminar in Africa in Addis Ababa, Ethiopia, under the theme “**Sustainable Bio-fuels Development in Africa**”.

This seminar was organised in the framework of the 2004-2007 Strategic Plan of the AUC in the field of new and renewable energies. The 8th Assembly of the African Union Commission meeting in Addis Ababa in January 2007, endorsing the measures adopted by the African Ministers in charge of Hydrocarbons (oil and gas) at their 1st Conference held in Cairo on 14 December 2006, requested the AUC to elaborate policies and strategies for the development of clean, new and renewable energies, particularly biofuels, as an alternative solution to hydrocarbons, in response to the rise in oil prices which has adverse effects on the economies of African countries.

In order to facilitate the elaboration of viable policies and strategies for the development of the African biofuels sector, the High-level Biofuels Seminar had the following main objectives:

- ♦ Briefing of policy makers, the private sector, regional institutions and other key stakeholders on the potential and risks and trade-offs of developing biofuels in Africa
- ♦ Sharing of experiences in developing biofuels among countries in Africa and between Africa and Brazil and other countries and regions
- ♦ Consulting of key stakeholders in developing a programme of action for sustainable biofuels development

Based on the large experience of the COMPETE partnership on land use for energy crop production, technologies for the production of various biofuels, sustainability criteria for biofuels, as well as on the exploitation of South-South cooperation in the field of biofuels, a close cooperation was established between the COMPETE project and the organizers of the High-level Biofuels Seminar.

The COMPETE project actively supported the High-level Biofuels Seminar through the participation of COMPETE members as speakers, experts and session chairs. Prof. Francis Yamba, CEEZ, Zambia, gave an introductory presentation on the COMPETE project highlighting the following policy recommendations for the development of biofuel programmes in Africa.

1) Implementation of National Biofuel Strategies

African Governments should formulate strategies aimed at addressing critical issues such as to promote local demand for biofuels as a share of the fossil fuel market, determine blending ratios, establish biofuel standards, recommend production modalities, consider environmental and social concerns, and provide appropriate incentives.

Le 30 Juillet et 1er Aout 2007, la commission de L'union africaine, le gouvernement du Brésil et L'organisation du développement industriel des Nations Unies ont organisés ensemble le premier séminaire sur les Biocombustibles modernes en Afrique à Addis Ababa, Ethiopie, sur le thème “Développement durable des Biocarburants en Afrique”.

Ce séminaire fut organisé dans le cadre du Plan Stratégique 2004-2007 de l'AUC sur les énergies nouvelles et renouvelables. La 8ème assemblée de la Commission de l'union Africaine (AUC) à Addis Ababa en Janvier 2007, soutenant les mesures adoptées par les ministres africains en charge des hydrocarbures (gaz et liquides) durant leur 1ère conférence du Caire le 14 Décembre 2006, demandèrent à l'AUC d'élaborer une politique et une stratégie pour le développement des énergies propres, nouvelles et renouvelables, en particulier les biocombustibles, comme solution alternative aux hydrocarbures, et en réponse à l'augmentation du prix du pétrole qui a des effets contraires sur l'économie des pays africains.

Afin de faciliter la création de politiques et stratégies viables pour le développement du secteur biocarburant africain, ce Séminaire proposait les objectifs suivants :

- ♦ *Résumés des politiques, du secteur privé, des institutions régionales et autres acteurs clés sur le potentiel et risques et compromis du développement de biocombustibles en Afrique.*
- ♦ *Partage des expériences de développement de biocombustibles à travers l'Afrique et entre l'Afrique et le Brésil ou autres pays ou régions*
- ♦ *Consultations des acteurs clés pour le développement d'un programme d'action pour le développement de biocarburant renouvelables.*

Basé sur la large expérience des partenaires du projet COMPETE concernant l'usage des terres pour la production de cultures énergétiques, les technologies pour la production de biocarburants, critères de durabilité, ainsi que sur l'exploitation de la coopération Sud-sud dans le secteur des biocarburants, une coopération rapprochée a été établie entre le projet COMPETE et les organisateurs du Séminaire.

Le projet COMPETE a soutenu activement le Séminaire au travers de la participation des membres du projet COMPETE comme intervenants, experts et siègenat certaines sessions. Le Professeur Francis Yamba, CEEZ, Zambia, présenta le projet COMPETE soulignant les recommandations légales suivantes pour le développement de programmes sur les biocarburants en Afrique.

1) Mise en œuvre de stratégies nationale sur les biocarburants

Les gouvernements africains devraient élaborer des stratégies dont le but serait de répondre aux sujets primordiaux comme promouvoir la demande locale de biocarburants

2) Establishment of Legal and Regulatory Frameworks

African Governments should set up legal and regulatory frameworks aimed at guiding and regulating the biofuel industry and enforcing sustainable use of land and resources to avoid negative environmental impacts of the biofuel industry.

3) Promotion of Integrated Agro-industry Farming Policies

African Governments should take into account the interrelation of biofuel industries with livestock, farming, fisheries, and the conservation of forests and watershed areas to ensure maximised national benefits and sustainable development. This integrated approach is important for coherent and sustainable water and land management in African countries.

4) Support of ACP Biofuel Research

African Governments should support local and regional research into suitable feedstock, process and logistics optimisation, economic analysis for cost effective solutions, and the transfer of suitable biofuel technologies (including the conversion of ligno-cellulosic material).

Furthermore, the COMPETE partners Mamadou Dianka, UEMOA, Burkina Faso, Stanford Mwakasonda, ERC-UCT, South Africa, Dr. Ibrahim Togola, Mali-Folkecenter, Estomih Sawe, TaTEDO, Tanzania, Kingiri Senelwa, Moi University, Kenya, Dr. Rocio Diaz.Chavez, Imperial College, UK, Francis Johnson, SEI, Sweden and Dr. Rainer Janssen, WIP, Germany, acted as experts in various thematic sessions of the biofuels seminar. A concise summary report of The First High-level Biofuels Seminar in Africa published by the International Institute for Sustainable Development (IISD) is available at www.iisd.ca/africa/biofuels and at the COMPETE website www.compete-bioafrica.net.

Based on the plenary and thematic sessions and Ministerial Roundtable discussions of the First High-level Biofuels Seminar in Africa, the seminar participants agreed upon the following recommendations laid down in The Addis Ababa Declaration on Sustainable Biofuels Development in Africa.

The Addis Ababa Declaration on Sustainable Biofuels Development in Africa (Recommendations)

1. Develop enabling policy and regulatory frameworks for biofuels development as a matter of priority, taking into account the following aspects:
 - a. Link to overall development policies;
 - b. Promote equity, including gender equity;
 - c. Ensure participation of all stakeholders;
 - d. Promote local consumption; and
 - e. Enhance energy security.
2. Commit to include biofuels in broad energy related frameworks;
3. Take lead on those aspects on biofuels research and development along the biofuels value chain that have significant implications for Africa;
4. Harmonise national biofuels policies, strategies and standards through regional economic communities to ensure economies of scale and access to international markets;
5. Increase the capacity of key players along the biofuels value chain;
6. Participate in the global sustainability discussions and develop immediate guiding principles on biofuels development to enable Africa to compete internationally;

comme partie du marché des carburants fossiles, déterminer les ratios de mélange, établir les normes des biocarburants, recommander les modalités de production, considérer les aspects environnementaux et sociaux et proposer des primes appropriées.

2) Etablissement d'un cadre Légal et réglementaire

Les gouvernements africains devraient mettre en place un cadre légal et réglementaire dont le but étant de guider et réguler l'industrie du biocarburant et encourager l'usage durable du territoire et des ressources afin d'éviter les impacts environnementaux négatifs de l'industrie des biocarburants.

3) Promotion de politiques intégrées pour l'agriculture agro-industrielle

Les gouvernements africains devraient prendre en compte les relations entre les industries du biocarburant et l'élevage, l'agriculture, la pêche et la conservation des forêts et bassins hydrographiques afin d'assurer les meilleurs bénéfices pour la nation et le développement durable. Cette approche intégrée est importante pour la gestion cohérente et durable de l'eau et des terres dans les pays africains.

4) Aide à la Recherche sur les Biocombustibles ACP

Les gouvernements africains devraient aider localement et régionalement la recherche concernant les matières premières les plus appropriées, l'optimisation des procédés et des aspects logistiques, analyses économiques effective des solutions et transfert des technologies appropriées (incluant la conversion du matériel ligno-cellulosic).

De plus, les partenaires du projet COMPETE, Mamadou Dianka, UEMOA, Burkina Faso, Stanford Mwakasonda, ERC-UCT, Afrique du Sud, Dr. Ibrahim Togola, Mali-Folkecenter, Estomih Sawe, TaTEDO, Tanzanie, Kingiri Senelwa, Moi University, Kenya, Dr. Rocio Diaz.Chavez, Imperial College, Royaume Uni, Francis Johnson, SEI, Suède and Dr. Rainer Janssen, WIP, Allemagne, participèrent comme experts durant différentes sessions du séminaire. Un bref rapport résumant le 1er Séminaire sur les biocombustibles modernes en Afrique publié par L'institut International pour le Développement durable (IISD) est disponible à l'adresse internet : www.iisd.ca/africa/biofuels et sur le site internet du projet COMPETE www.compete-bioafrica.net.

Basé sur les séances plénières et thématiques ainsi que sur les discussions durant la table ronde ministérielle du 1er séminaire sur les biocombustibles modernes en Afrique, les participants du séminaire s'accordèrent sur les recommandations suivantes insérées dans la déclaration de Addis Ababa sur le développement durable des Biocarburants en Afrique.

Déclaration d'Addis Abada sur le développement durable des Biocarburant en Afrique (Recommandations)

1. Développer un cadre politique et réglementaire pour le développement des biocombustibles comme priorité, considérant les aspects suivants:
 - a. lien avec l'ensemble des politiques développées;
 - b. Promouvoir l'équité, incluant la parité des genres;
 - c. Garantir la participation de tous les acteurs;
 - d. Promouvoir la consommation locale;
 - e. Garantir la sécurité énergétique.

7. Call upon public financing institutions to support biofuels;
8. Call upon development partners to assist countries in keeping abreast with developments in the biofuels sector through North-South and South-South cooperation;
9. Minimise the risks associated with captive markets for small-scale producers;
10. Formalise the organization of similar high-level seminars at continental and regional levels;
11. Establish a forum to promote access to information and knowledge on biofuels related sector (e.g. best practices in policy development, technology-transfer, investment promotion, trade, capacity building etc); and
12. Commit themselves to implement the attached plan of action and call upon the African Union Commission to present the Addis Ababa declaration to the upcoming ministerial conferences on sectors relevant to biofuels.



COMPETE Participants at The First High-level Biofuels Seminar in Africa
Participants du projet COMPETE au 1er Séminaire sur les Biocombustibles modernes en Afrique

2. *S'engager à inclure les biocombustibles dans le cadre général de l'énergie;*
3. *Investir sur les aspects de la recherche et développement de la filière des biocombustibles qui a des implications significatives pour l'Afrique;*
4. *Harmoniser les politiques, stratégies et standards nationaux concernant les biocombustibles au travers des pôles économiques régionales afin de garantir des économies d'échelle et un accès aux marchés internationaux;*
5. *Augmenter la capacité des principaux acteurs tout au long de la filière biocombustibles;*
6. *Participer aux discussions globales de développement durable et développer des principes guide sur le développement pour garantir à l'Afrique de concurrencer au niveau international;*
7. *Appels d'offre par les institutions financières publiques pour supporter les biocombustibles;*
8. *Appel auprès des partenaires leader pour assister les pays afin de rester concurrentiel dans le secteur du développement des biocombustibles à l'aide de coopération Nord-Sud et Sud-sud;*
9. *Minimiser les risques pour les petits producteurs à l'entrée sur le marché;*
10. *Formaliser l'organisation d'autres séminaires similaires au niveau continental et régional;*
11. *Etablir un forum pour promouvoir l'accès à l'information et aux connaissances sur le secteur des biocombustibles (ex: bonnes pratiques pour le développement de politiques, transfert de technologies, promotion des investissements, commerce, ..);*
12. *S'engager soit même de mettre en œuvre le plan d'action ci-joint et appeler la Commission de l'union Africaine de présenter la déclaration de Addis Ababa aux conférences ministérielles sur les secteurs liés aux biocarburants à venir.*



Plenary of the AU Biofuels Seminar in Addis Ababa
Assemblée plénière du séminaire "AU Biofuels" à Addis Ababa

Overview of the Feasibility Study for Production and Use of Biofuels in Botswana

by Kelebogile B. Mfundisi, University of Botswana, Private Bag 285, Maun, Botswana
(kmfundisi@daad-alumni.de)

Introduction

Botswana is a developing country in southern Africa, with semi-arid climatic conditions. Annual rainfall ranges from 110 mm to 550 mm, making it difficult to rely on rainfed crop production. Much of the country is covered by the Kalahari Desert sand with low fertility. Therefore, arable agriculture production in the country is low as compared to livestock production. The country imports food products from neighboring South Africa to supplement its food security needs. In addition, all the petroleum and oil products consumed in the country are imported. The recent increased cost in petroleum products affects the economy of many developing countries including Botswana. This compelled many countries to search for alternative forms of energy such as bioenergy. Therefore, the government of Botswana commissioned a feasibility study on the production of energy crops in the country. The study was completed in October 2007. This article critiques and summarizes the findings from the study.

Objectives of the feasibility study

The specific objectives of the feasibility study were to:

- ♦ Assess the availability of suitable land in various ecological zones of Botswana, and the potential energy crops from a range of crops including *Jatropha curcas*, palm oil, sunflower, sugarcane, maize, sweet sorghum, and sugar/starch or vegetable oil-bearing seeds;
- ♦ Evaluate the potential (scale, yields, and production modalities) of feedstock and biofuel production;
- ♦ Assess the required technology, infrastructure and investment requirements for biofuels production;
- ♦ Assess the potential market for various biofuels (liquid and biogel) feasible for Botswana;
- ♦ Assess the impact of the production and use of biofuels with specific emphasis on the environment, entrepreneurship, employment, trade, sustainability and economic growth;
- ♦ Assess and propose conducive policy, regulatory and legal frameworks and skills development for sustainable biofuels production and use in Botswana;
- ♦ Present an implementation strategy for biofuel production and use in Botswana.

Summary of findings from the study

Two main crops were found to be suitable for production of bioenergy in Botswana. These are sweet sorghum and *Jatropha curcas*. Both of these crops are suitable to grow in all the agroecosystems of Botswana (Figures 1 and 2) under rainfed production. Sweet sorghum is commonly grown at a small scale by farmers in Botswana albeit not for bioenergy production. However, *Jatropha curcas* is new to Botswana and there is currently no large-scale plantation for the crop in the country. The results from the feasibility study show that the crop can grow well in most parts of the country. However, no research or field experiment from the country exists to prove it. Therefore, it is imperative to start pilot projects to study how the crop can perform in different agroecosystems

Introduction Le Botswana est un pays en voie de développement en Afrique australe avec un climat semi-aride. Les précipitations annuelles varient de 110 mm à 550 mm, et donc il n'est pas possible de faire confiance sur l'agriculture non-irriguée. Plusieurs régions du pays sont couvertes par les sables de fertilité basse du Désert Kalahari. La production agricole arable est donc basse en comparaison avec l'élevage. Le pays importe les produits alimentaires de l'Afrique du Sud pour suppléer ses besoins de sécurité alimentaire. En plus, le pétrole et les produits pétroliers consommés dans le pays sont importés. L'augmentation récente des prix de pétrole a des implications sur l'économie de plusieurs pays en voie de développement, le Botswana compris. Pour cette raison, plusieurs pays cherchent des formes alternatives d'énergie comme la bioénergie. Donc, le gouvernement du Botswana a commissionné une étude de faisabilité sur la production des cultures énergétiques dans le pays. L'étude a été complétée en Octobre, 2007. Cette articule fait une analyse critique et résume les conclusions de l'étude.

Les objectives de l'étude de faisabilité Les objectives spécifiques de l'étude de faisabilité étaient:

- ♦ Estimer la disponibilité des terres appropriées dans diverses zones écologiques du Botswana, et les cultures énergétiques possibles d'une gamme des cultures y compris: la *Jatropha* (*Jatropha curcas*), le palmier à huile, le tournesol, la canne à sucre, le maïs, le sorgho sucrier et autres cultures amidonnières, sucrières ou oléagineuses;
- ♦ Evaluer le potentiel (échelle, rendements, modalités de production) des matières premières pour la production de biocarburants;
- ♦ Estimer le marché potentiel pour les divers biocarburants (liquides et biogel) qui sont possible pour le Botswana;
- ♦ Juge l'impact de la production et consommation des biocarburants sur l'environnement, l'esprit d'entreprise, l'emploi, le commerce, la durabilité et la croissance économique;
- ♦ Juger et proposer une politique appropriée, des cadres de développement des réglementations et compétences pour la production et consommation durable des biocarburants en Botswana;
- ♦ Présenter une stratégie pour la production et consommation des biocarburants en Botswana.

Vue d'ensemble de l'étude

*On a trouvé que les deux cultures plus appropriées pour la production de bioénergie en Botswana sont le sorgho sucrier (*Sorghum bicolor*) et la *Jatropha* (*Jatropha curcas*). Tous les deux poussent dans tous les agro-écosystèmes du Botswana (Figures 1 et 2) en conditions de culture non-irriguée. Le sorgho sucrier est habituellement cultivé à petite échelle au Botswana mais pas pour la production de bioénergie. Cependant, la *Jatropha curcas* est une culture nouvelle au Botswana et actuellement il n'y a aucunes de plantations à grande échelle de cette culture dans le pays. Les résultats de l'étude montrent que la culture peut pousser dans la plu-*

in Botswana, and to understand how the yields vary under different agro-climatic, soil and rainfall conditions. Research done on *Jatropha curcas* in India provides a good example that should be followed by other countries that have an interest in growing the plant at a large scale.

Conclusion

The feasibility study provides basic pertinent information for further research on production of energy crops in Botswana. The selection of the type of energy crop is country-specific depending on the availability of land and water and agroclimatic conditions. Sweet sorghum should be promoted in the country while more research is needed before large scale production of *Jatropha curcas* could be undertaken.

part du pays. Néanmoins, il n'existe pas encore aucunes de recherches ni essais de culture pour le démontrer. Il est donc importante de commencer des projets pilotes pour étudier comment la culture réagirait dans les agro-écosystèmes diversés du Botswana, et pour comprendre comment les rendements varient dans les conditions de précipitation, et de pédologie diversés. La recherche déjà faite en Inde donne un exemple encourageant que les autres pays peuvent suivre s'ils ont un intérêt en cultiver cette culture à grande échelle.

Conclusion

L'étude de faisabilité a donné des informations élémentaires et pertinentes pour la continuation des recherches sur la production des cultures énergétiques au Botswana. La sélection du type de culture énergétique dépend sur les conditions agro-climatiques et ceux de terre et eau dans le pays. On doit faire la promotion du sorgho sucrier dans le pays pendant qu'on fait plus de recherche nécessaire avant que la production de *jatropha* peut être entreprise.

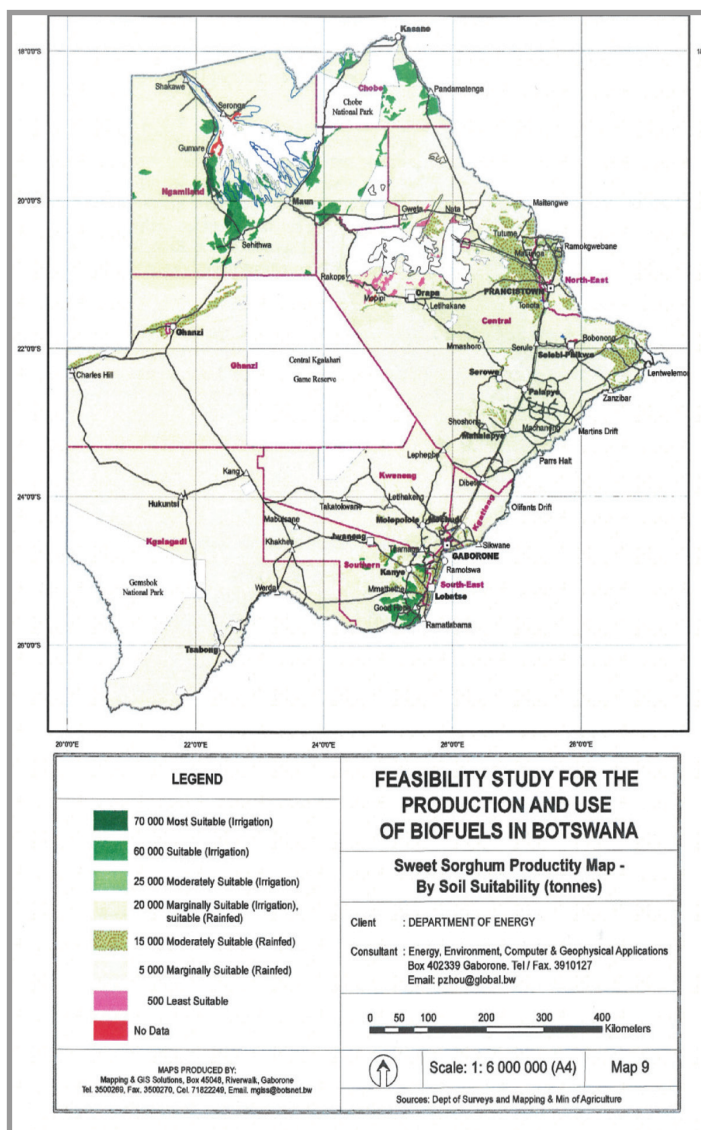


Figure 1: Potential sweet sorghum productivity in Botswana
Figure 1: La production possible de sorgho sucrier en Botswana

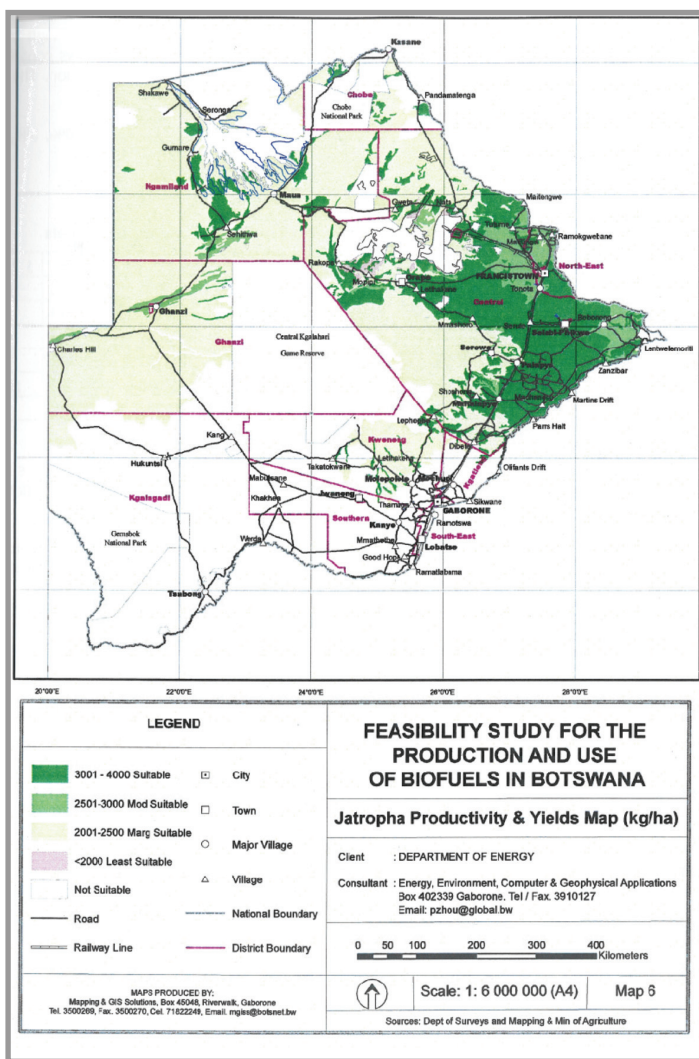


Figure 2: Potential *Jatropha curcas* productivity in Botswana
Figure 2: La production possible de *Jatropha curcas* en Botswana

An Investigation into the Biofuel Potential of Two Trees Indigenous to Southern Africa

by Roxanne Sobey and Dr. Helen Watson, University of KwaZulu-Natal, South Africa
(rox@s@web.co.za and watsonh@ukzn.ac.za)

The motivation for the study of two species indigenous to southern Africa, namely, *Pappea capensis* and *Ximenia caffra*, is that their seed-oils have been recognised by South African policy, along with *Moringa oleifera* and *Jatropha curcas* seed-oils, as having the potential to be used as feedstock for biofuels. South African policy stipulates that the exotic *Jatropha* species are not allowed to be cultivated in the country due to the unknown short- and long-term effects their growth may have in the region. It is therefore imperative that alternative species are researched if the land is to be used for biofuel production. *Pappea capensis* and *Ximenia caffra* are indigenous to the area, and although they grow more slowly (7 years to reach maximum height) in relation to *Jatropha* (3 years to reach maximum height), if more effort is put into researching and studying the chemical properties of their seed-oils, they may prove to be viable options and better alternatives to the *Jatropha* species (Sobey, 2007).

Pappea capensis and *Ximenia caffra* have been identified primarily to the suitability of their growth in arid environmental conditions and to the large amount of oil contained in their seeds: it is said that both species can produce up to 10 kilograms of seed per plant per year, and since 65% of that can be converted into bio-oil or biodiesel, up to 2 400 litres/ha of oil or 1 560 litres/ha of biodiesel can be obtained. It has been noted that the cultivation of trees is more cost effective than crop cultivation which needs continuous input, whereby trees do not. According to Sobey (2007), there is very little known about the two species. Research has shown that their seed-oils have the potential to be used in biofuel production but no information has been found regarding attempts to cultivate these plants on any significant scale. However, *Pappea capensis* is suitable for agroforestry and is easily propagated via seed, however this process is a lengthy one as growth of the seedlings is very slow. The other option is to propagate vegetatively yet this has the disadvantage of not being easily able to regenerate roots. Micropropagation allows for the plants to be propagated at a much increased rate (Sobey, 2007:33). A sapling grows relatively slowly but as the tree matures, its growth rate increases. *Ximenia caffra* is easily propagated from seed, yet for both species there is concern that their growth rates are too slow. It seems that propagation, especially vegetative propagation, of *Pappea capensis* is more difficult than that of *Ximenia caffra*. This being said, the literature has commented on the high oil yield of both species. Both species' seeds produce a yellow, non-drying and highly viscous oil.

It is essential to have information on the properties of the seed-oils of both species to make an informed decision as to whether or not either of the oils are suitable for use in biofuel production. While there is not much information available on the properties of the seed-oil of *Pappea capensis*, some information has been located on the properties of *Ximenia caffra*'s seed-oil. For an oil to be used as a biofuel feedstock, the less the acidity and the less the iodine value the better. Iodine values are indicative of stability, with lower values indicating better stability. An iodine value of 12 is very suitable,

La motivation pour l'étude de deux espèces autochtones en Afrique australe, c'est-à-dire le Pappea capensis et Ximenia caffra, est que la politique de l'Afrique du Sud a reconnu que l'huile produite de leurs graines peut être utilisée comme une matière première pour les biocarburants, comme celles de Moringa oleifera and Jatropha curcas. En Afrique du Sud, la politique prescrit que la culture de l'espèce exotiques comme la Jatropha est interdite parce que les conséquences à court et à long terme sont inconnues dans la région. Au lieu de la Jatropha, il faut trouver des espèces alternatives pour la production des biocarburants. Ces espèces autochtones, Pappea capensis et Ximenia caffra, poussent plus lentement (7 ans pour atteindre l'hauteur maximum) que la Jatropha (3 ans pour atteindre l'hauteur maximum), mais avec la continuation des études des propriétés chimiques des huiles des graines, elles pourraient représenter des options plus fiables que la Jatropha (Sobey, 2007).

Pappea capensis et Ximenia caffra ont été identifiés surtout pour leurs adaptabilité aux conditions arides et pour les grandes quantités d'huile contenu dans leurs graines: jusqu'à 10 kg de graines par plant par an, et comme on peut transformer le 65% en bio-oil ou biodiesel, on obtient jusqu'à 2 400 L/ha d'huile ou 1 560 L/ha de biodiesel. Les culture d'arbres sont plus viables économiquement que les cultures annuelles qu'ont besoin de beaucoup d'entrées constamment, desquelles les cultures permanentes n'ont pas besoin. Selon Sobey (2007), il n'y a pas beaucoup d'informations disponibles sur les deux espèces. La recherche indique que les huiles pourraient être utilisées dans la production des biocarburants, mais il n'y pas encore beaucoup d'informations sur la culture à une échelle significative. Cependant, c'est bien connu que le Pappea capensis est approprié pour l'agroforesterie et peut se propager facilement par pépin, mais la durée du processus est longue parce que la croissance des plantes est lente. L'autre option est la propagation végétale, mais l'inconvénient est que les nouvelles racines ne se développent pas facilement. La micropropagation pourrait offrir une solution plus rapide (Sobey, 2007:33). Les gaules poussent lentement mais le taux de croissance s'améliore quand l'arbre arrive à la maturité. Ximenia caffra est propagé facilement par pépin, mais il existe toujours un problème que les taux de croissance sont trop bas. La propagation, surtout la propagation végétale, de Pappea capensis est plus difficile que pour Ximenia caffra. Néanmoins, les études indiquent un rendement d'huile élevé pour tous les deux; l'huile de ces graines est jaune, non siccative et très visqueux.

C'est important d'avoir des informations sur les caractéristiques des huiles pour comprendre s'ils sont appropriés pour la production de biocarburants. Il y a plus d'information disponible sur ces caractéristiques pour le Ximenia caffra que pour le Pappea capensis. Pour la production de biodiesel, il faut trouver une huile d'un niveau bas d'acidité et d'iode, parce que un indice d'iode bas indique une haute stabilité de l'huile; une valeur de 12 est très désirable, pendant qu'une valeur de 189 est très indésirable. Ximenia caffra a un indice d'iode acceptable de 83. L'indice d'iode peut être cor-

while a value of 189 is highly unsuitable. *Ximenia caffra*'s oil iodine value is 83, which one can assume as being a satisfactory level. The iodine value can also be correlated with the levels of nitrogen oxides emitted when used - the lower the iodine value the less the nitrogen oxide emissions, therefore decreasing the level of greenhouse gases. The criterion for acid value indicates that it should be less than or equal to 0.50 mg KOH/g, whereas its oil acid value is at a high 2.50 mg KOH/g. Oil density should fall between 860-900 kg/m³ at 15°C whereas the only figure available for the seed-oil density of *Ximenia caffra* is 919 kg/m³ at 25°C. It is known that in general, the density of a substance decreases with increasing temperature, however this is not always the case. Theoretically speaking if its oil density was found at 15°C to be 919 kg/m³, its density value would be even higher than 919 kg/m³, however there are exceptions to the rule and it is therefore unknown as to how this oil would behave at a lower temperature. Other criteria which need to be met if an oil is to be suitable for use as biofuel feedstock include: fatty acid structure, energy/calorific value, the cold filter plugging point, water content, cetane number, distillation curve and others, however these values have not been calculated for either of the species' seed-oils (Sobey, 2007).

Sobey (2007) explains that *Ximenia caffra* and *Pappea capensis* are both suited to the southern African climate. They are moderately frost tolerant as well as drought resistant, important characteristics for growth in a southern African climate. It was found that for *Ximenia caffra*, its growth requirements are: altitude - 15-2000 m; rainfall - 250-1270 mm; and temperature - 14-30 °C. It is also thought that it may be suitable to grow the two tree species on land which is unsuitable for agricultural practice. This means that their growth can occur without compromising land available for the growth of food crops.

The literature sources tend to have exhaustive lists of the many uses of the materials that one can obtain from the two tree species. They have edible fruits which are consumed by people, insects and animals, as well as being used in the production of alcoholic beverages, vinegar and preserves. Their wood is suitable for the manufacture of small utensils and implements, and for use as fuel. The leaves are used as breeding platforms for a variety of butterfly species, and they are also important to other animals. Once harvested, none of the plant is wasted. Their leaves, roots and bark are used extensively for medicinal purposes. The oil of *Pappea capensis* is used as a purgative, in soap-making and for the oiling of rifles. The oil of *Ximenia caffra* is used mainly in the process of softening hides, as fuel for lamps, and for cosmetic purposes - even to colour and straighten hair. Its fruit has also been identified as containing high amounts of vitamin C (27%), and high potassium and protein levels. The oils of both species have been recognised as having the potential to be used as biofuel feedstock (Sobey, 2007).

For large scale cultivation or harvest from the wild of these two species, not only do the trees' oils need to be chemically suitable for use as biofuel feedstock but one must consider the effects that either of the two practices may have on society. With the extensive list of uses that these plants have, it may be better that the supply of the trees in the wild is not harvested but rather left for those people who subsist on the land and require the tree products in order to sustain their livelihoods. This is also due to the wild resource supply not being available in largely significant amounts for there to be enough for a substantial harvest. One could then say that

rélié avec les niveaux d'oxydes d'azote qui sont produits pendant la combustion, donc un indice bas d'iode indique une réduction de la production des gaz de serres. La valeur d'acidité devrait être 0,50 mg KOH/g ou moins, mais pour Ximenia caffra, la valeur peut être jusqu'à 2.50 mg KOH/g. La densité de l'huile devrait être entre 860-900 kg/m³ à 15°C pendant que la valeur pour cette espèce est un peu haute à 919 kg/m³ à 25°C. Généralement, la densité d'une substance se réduit quand la température est augmentée, mais ce n'est pas toujours le cas. Donc on suppose que la densité serait encore plus haute à 15°C que 919 kg/m³, mais il y a des exceptions aux règles et ce n'est pas clair comment cette espèce réagirait à cette température plus basse. Les autres critères pour une matière première pour un biocarburant incluent : la structure d'acide gras, la valeur calorifique/énergétique, la température limite de filtrabilité des gazoles, le contenu d'eau, l'indice de cétane, la courbe de distillation et autres, mais ces valeurs ne sont pas calculées pour l'huile des graines de ni l'une ni l'autre des espèces (Sobey, 2007).

Sobey (2007) explique que le Ximenia caffra et Pappea capensis sont tous les deux appropriés pour le climat africain austral. Ils sont modérément résistantes aux températures basses et à la sécheresse, deux caractéristiques importantes pour la croissance dans le climat africain austral. On a trouvé que pour Ximenia caffra, les besoins pour la croissance sont: une altitude de 15-2000 m; un niveau de précipitation de 250-1270 mm; et une température de 14-30 °C. On suppose aussi que les deux cultures pourraient être appropriées pour les terres marginales où ne se poussent pas les cultures traditionnelles. Dans cette façon la croissance des espèces ne compromise pas la terre disponible pour les cultures alimentaires.

La littérature scientifique montre des listes exhaustives pour les plusieurs usages des matières qu'on peut obtenir des deux espèces. Ils ont des fruits comestibles qui sont consommés par les humains, les insectes et les animaux, et aussi dans la fabrication des boissons alcooliques, le vinaigre et les confitures. Le bois est approprié pour la manufacture des utiles et équipements petits et comme un carburant. La feuille est un endroit de plusieurs variétés d'espèces de papillon pour se reproduire, et ils sont aussi importantes pour des autres animaux. Après la récolte, pas une seule partie du plant est gaspillée. Les feuilles, les racines et l'écorce sont utilisés pour des utilisations médicales. L'huile de Pappea capensis est utilisée comme un dépuratif dans la production de savon et pour la lubrification des armes à feu. L'huile de Ximenia caffra est utilisée surtout pour l'adoucissage de cuir, comme un carburant pour les lampes, et pour utilisations cosmétiques - et aussi pour colorer et défriser les cheveux. Le fruit a une haute quantité de vitamine C (27%) et les niveaux de potassium et protéines élevés. Les huiles des deux espèces sont reconnues pour leur potentiel comme matières premières dans la production des biocarburants (Sobey 2007).

En considération la culture de ces espèces à grande échelle ou la récolte de la nature sauvage, il faut prendre en compte pas seulement l'appropriation des caractéristiques chimiques pour l'utilisation dans la production des biocarburants, mais aussi les implications sociales de ces pratiques. En considération de la liste étendue des usages de ces plants, peut-être que la récolte ne soit pas faite sur les plantes sauvages, qui devraient être laissées pour les personnes qui subsistent sur les terres. En plus, la domestication des espèces

cultivation of the species is the logical means of progress, yet if the species are cultivated the trees will have a market value ascribed to them which may result in the wild resource being overexploited for monetary gain as opposed to being left for those rural people who require the trees' products as their means for survival. Interviews and questionnaires were administered to experts in the biofuels field regarding whether the domestic cultivation or harvesting of the wild resource would be the preferred option. The opinions on the subject matter did not show marked favour for either option, and there was a resounding emphasis on the potential use of *Jatropha curcas* in southern Africa, bearing in mind that very few knew about two species in question (Sobey, 2007).

With limited knowledge on *Pappea capensis* and *Ximenia caffra*, especially with reference to the properties of their seed-oils, one cannot conclusively say that cultivation or harvesting of the wild resource should proceed. It is therefore suggested that neither practice is carried out but that a concerted effort should be placed into further research of the trees' seed-oil properties and the effects such as cultivation or harvesting may have on the rural communities who have come to so heavily depend on the trees' products. Another driving factor for this research is that the tree species are indigenous in the region and will mean that there could be an alternative to the *Jatropha* mindset, and one which policy does in fact allow (Sobey, 2007).

References

Sobey, R. 2007. Cultivation or Wild Resource? An Evaluation of the Biodiesel Supply Potential of *Pappea capensis* and *Ximenia caffra* in Southern Africa, Unpub. Honours Thesis, University of KwaZulu-Natal, Durban.

Van Wyk, B. and Van Wyk, P. 1997. Field Guide to Trees of Southern Africa, Struik Publishers, Cape Town.



Pappea capensis (Van Wyk and Van Wyk, 1997)

*ces est un pas logiciel de progrès, mais si les espèces sont domestiquées, elles devraient avoir une valeur de marché qui pourrait résulter dans l'exploitation des ressources non-domestiquées pour le bénéfice financier au lieu d'être laissées pour les peuples ruraux qui l'ont besoin pour la subsistance. On a donné les interviews et questionnaires aux experts dans le domaine de biocarburants pour demander si la domestication d'une ressource non-domestique est préférée comme option. Les opinions sur ces sujets n'ont pas montré une préférence pour ni l'un ni l'autre des options, et ils ont montré un accent sur le potentiel de *Jatropha curcas* en Afrique australe, si on considère que les deux espèces ne sont pas bien connues (Sobey, 2007).*

*Avec la connaissance limitée sur *Pappea capensis* and *Ximenia caffra*, particulièrement en référence des caractéristiques des huiles, on ne peut pas dire en certitude si on doit commencer la domestication ou la récolte à la nature sauvage de ces espèces. C'est suggéré donc qu'on doit faire ni l'un ni l'autre mais plutôt qu'on se concentre sur la recherche sur les caractéristiques de l'huile de graines et les effets possibles de la culture et la récolte sur les communautés rurales qui sont déjà dépendantes sur les produits de ces arbres. Un autre facteur qui offre une motivation pour cette recherche est qu'ils sont des espèces autochtones dans la région et qu'ils peuvent être une alternative à la *Jatropha* qui serait permis par la politique.*



Ximenia caffra (Van Wyk and Van Wyk, 1997)

COMPETE Registered as Official Partnership of the UN Commission on Sustainable Development (CSD)

by Dr. Rainer Janssen and Dominik Rutz, WIP - Renewable Energies, Germany
(rainer.janssen@wip-munich.de, dominik.rutz@wip-munich.de)

The UN Commission on Sustainable Development (CSD) is a commission with high-level representatives from member countries of the UN established in 1992 after the United Nations Conference on Environment and Development (The Earth Summit) in Rio de Janeiro. The CSD monitors progress and reports on the implementation of sustainable development goals in its member countries, and its annual meetings in New York are dedicated to selected Priority Issues tackled in two-year cycles.

The Priority Issues of the next CSD sessions in 2008-2009 address the topics **Agriculture, Rural Development, Land, Drought, Desertification and Africa**. As these Priority Issues are well in line with the objectives and activities of the COMPETE project, it was decided to apply for a registration of COMPETE as an official Partnership for Sustainable Development at the CSD Secretariat.

Partnership initiatives have been registered with the CSD since the World Summit on Sustainable Development (WSSD) in 2002. They are voluntary, multi-partner (NGOs, governments, private sector, academia) initiatives that contribute to the implementation of internationally agreed sustainable development goals. Until today, more than 330 partnerships are registered with the CSD.

The registration of COMPETE as Partnership for Sustainable Development was accepted in October 2007. Information on COMPETE is available at the CSD Partnership website www.un.org/esa/sustdev/partnerships/.

Currently, preparations are under way for the organisation of the 16th Session of the Commission on Sustainable Development (CSD-16) which will take place from 5-16 May 2008 at the UN Headquarters in New York. Partnerships are invited to contribute to the thematic priorities of CSD-16 through:

- ♦ Participation in the CSD-16 Partnerships Fair,
- ♦ Presentation of the partnership, and
- ♦ Partnership Information Desks.

Furthermore, COMPETE has applied for the organisation of a **Thematic Side Event at CSD-16** covering the following issues:

- ♦ Evaluation of current and future potential for the sustainable provision of bioenergy in Africa in comparison to existing land use patterns and technologies;
- ♦ Facilitation of South-South technology and information exchange capitalising the world-leading RD&D in bioenergy in the key countries Brazil, Mexico, India, China and Thailand;
- ♦ Development of practical, targeted and efficient policy mechanisms for the development of bioenergy systems that enhance local value-added, assist local communities and address gender inequalities.

La Commission des Nations Unies sur le Développement durable (CSD) est une commission regroupant des représentants de haut niveau provenant des pays membres des Nations Unies établis en 1992 au terme de la Conférence sur l'Environnement et de Développement à Rio de Janeiro (Sommet de la Terre). Le CSD surveille et rapporte l'évolution de l'implantation des objectifs de développement durable dans les pays membres. Les rencontres annuelles à New York sont dédiées à la sélection des problèmes à traiter en priorité durant des cycles de 2 ans.

*Les problèmes prioritaires de la prochaine session de la CSD EN 2008-2009 concernent les sujets de l'**Agriculture, Développement Rural, territoire, sécheresse, Désertification et Afrique**.*

Comme ces priorités sont complètement en ligne avec les objectifs et activités du projet COMPETE, il a été décidé de demander au secrétariat du CSD d'inscrire COMPETE comme partenaire officiel pour le Développement durable.

Les initiatives de ce partenariat sont conventionnées depuis le sommet mondial sur le développement durable (WSSD) en 2002. Il s'agit d'initiatives bénévoles, multipartenaire (ONGs, gouvernements, secteur privé, académies) qui contribuent à la mise en œuvre d'objectifs de développement durable internationalement reconnus. Jusqu'à aujourd'hui, plus de 330 partenariats ont été enregistré avec le CSD.

L'enregistrement du COMPETE comme partenaire à été accepté en Octobre 2007. Les informations sur le projet COMPETE est disponible sur le site internet de la CSD : www.un.org/esa/sustdev/partnerships/.

Actuellement, les préparations sont en train d'organisé la 16ème Session de la Commission sur le Développement Durable (CSD-16) qui aura lieu du 5 au 16 Mai 2008 au siège des Nations Unies à New York. Les partenaires sont invités à participer aux thématiques prioritaires de cette session:

- ♦ Participation au salon des partenaires du CSD,
- ♦ Présentation du partenariat,
- ♦ Bureau d'information sur le partenariat.

*De plus, COMPETE s'est proposé d'organiser la **Thematic Side Event at CSD-16** qui regroupe les issues suivantes:*

- ♦ *Evaluation des actuels et futurs potentiels d'approvisionnement de l'Afrique en bioénergie en comparaison de l'usage actuel des sols et technologies;*
- ♦ *Facilitation des échanges Sud-sud de technologies et informations profitant de l'avance mondiale en Recherche et Développement sur les bioénergies des pays clefs comme le Brésil, Mexique, l'Inde, la Chine et la Thaïlande;*
- ♦ *Développement de mécanismes légaux concrets efficaces et cibles pour le développement de systèmes bioénergétiques qui accroît la valeur ajoutée locale, seconde les communautés locales et considère les inégalités de genre.*

In order to contribute to the success of CSD-16, COMPETE partners will actively get involved in the organization of partnership events in the framework of the 16th Session of the Commission on Sustainable Development from 5-16 May 2008 in New York.

More information on the Commission on Sustainable Development is available at www.un.org/esa/sustdev/csd/.

Acknowledgement: The COMPETE partnership would like to cordially thank Mr. Ivan Vera, Division for Sustainable Development, United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) for his support both during and after the partnership application process.

Afin de contribuer au succès de cet événement, Les partenaires du projet COMPETE seront activement impliqués dans l'organisation d'événements liés à la 16ème session de la Commission sur le développement durable du 5-16 Mai 2008 à New York.

Plus d'informations sur la Commission du développement durable sont disponible sur www.un.org/esa/sustdev/csd/.

Remerciement : Le consortium COMPETE remercie cordialement Mr. Ivan Vera, Division for Sustainable Development, United Nations Department of Economic and Social Affairs (UNDESA) pour son soutien durant et a la suite de la procédure d'inscription au partenariat.

COMPETE Project Coordination:

WIP

Sylvensteinstr, 2
81369 Munich, Germany
Coordinator: Dr. Rainer Janssen
Phone: +49 89 720 12743
Fax: +49 89 720 12791
E-mail: rainer.janssen@wip-munich.de
Web: www.wip-munich.de

Imperial College London

Exhibition Road (Mechanical Building, 3d Floor)
SW7 2AZ London, UK
Coordinator : Dr. Jeremy Woods
Phone: +44 (0)20 7594 9324
Fax: +44 (0)20 7594 9334
E-mail: jeremy.woods@imperial.ac.uk
Web: www.imperial.ac.uk



Legal Notice

The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not represent the opinion of the Community. The European Commission is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.

Published and edited by:

etafloreance*renewableenergies

Piazza Savonarola, 10
50132 Florence, Italy
Phone: +39 (0)55 5002 2174
Fax: +39 (0)55 57 34 25
E-mail: eta.fi@etafloreance.it
Web: www.etafloreance.it

Authors:

The following authors contributed to this issue:

Dr. Rainer Janssen and Dominik Rutz

WIP - Renewable Energies, Germany
rainer.janssen@wip-munich.de;
dominik.rutz@wip-munich.de

Dr. Rocio A. Diaz -Chavez

Centre for Environmental Policy (ICEPT), Imperial College, UK
r.diaz-chavez@imperial.ac.uk

Mr. Kelebogile B. Mfundisi

University of Botswana, Private Bag 285 Maun Botswana
kmfundisi@daad-alumni.de

Ms. Roxanne Sobey and Dr. Helen Watson

University of KwaZulu-Natal, South Africa
roxs@mweb.co.za
watsonh@ukzn.ac.za

The COMPETE project is co-funded by the European Commission in the 6th Framework Programme - Specific Measures in Support of International Cooperation (INCO-CT-2006-032448).

Le projet COMPETE est cofinancé par la Commission Européenne dans le cadre du 6ème Programme Cadre : INCO-CT-2006-032448.