

Mai 2010



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

VINGT-SIXIÈME CONFÉRENCE RÉGIONALE POUR L'AFRIQUE

Luanda, Angola, 3 – 7 mai 2010

ENJEUX ET PERSPECTIVES POUR LA PRODUCTION DE BIOCARBURANTS DANS LES PAYS AFRICAINS

Table des matières

	Paragraphes
I. Introduction	1 - 3
II. Situation actuelle des agrocarburants en Afrique	4 - 31
2.1. <i>Importance économique de la bioénergie pour l'Afrique</i>	9 - 12
2.2. <i>Facteurs déterminants du développement des agrocarburants</i>	13 - 15
2.3. <i>Matières premières: les solutions envisageables</i>	16 - 24
2.4. <i>Questions d'échelle</i>	25 - 28
2.5. <i>Variabilité et impact climatiques</i>	29 - 31
III. Opportunités et risques	32 - 60
3.1. <i>Opportunités</i>	32 - 36
3.2. <i>Risques</i>	37 - 40
3.3. <i>Atténuation des risques et impacts</i>	41 - 45
3.3.1 <i>Atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) et autres impacts environnementaux</i>	46 - 50
3.3.2 <i>Atténuation des répercussions sur la sécurité alimentaire et la pauvreté</i>	51 - 57
3.4. <i>Adaptation aux incertitudes climatiques et économiques</i>	58 - 60
IV. Pourquoi développer les agrocarburants en Afrique ?	61 - 67
V. Que faut-il à présent ?	68 - 73
VI. Conclusions	74 - 77
<i>Bibliographie</i>	

I. Introduction

1. La bioénergie, et en particulier les biocarburants, ont récemment été au centre des débats sur le regain de développement du secteur agricole. Leurs risques et avantages perçus pour l'environnement, la sécurité alimentaire et le développement en général, varient de la panacée à la destruction totale.

Tableau 1: Biocarburants, par source et par type

Volet production, offre	Type de biocarburant	Volet consommation, exemples de biocarburants
Combustibles ligneux directs	COMBUSTIBLES LIGNEUX	Solides: combustible ligneux (bois rond, copeaux, sciure), charbon de bois
Combustibles ligneux indirects		Liquides: liqueur noire, éthanol
Combustibles ligneux récupérés		Gazeux: gaz de pyrolyse
Cultures énergétiques	AGROCARBURANTS	Solides: paille, tiges, enveloppes, bagasse
Sous-produits animaux		Liquides: éthanol, diester
Sous-produits agro-industriels		Gazeux: gaz de pyrolyse, biogaz
	SOUS-PRODUITS MUNICIPAUX	Solides: déchets municipaux solides
		Liquides: eaux usées, vidanges, huile pyrolytique
		Gazeux: gaz de pyrolyse, biogaz

2. Ce document traite de la gamme des agrocarburant¹ produits en Afrique à partir de cultures énergétiques et/ou de sous-produits agricoles (y compris les sous-produits animaux et agro-industriels) (FAO, 2004) et des meilleures solutions de remplacement présentant des avantages pour le développement national et rural. Le tableau 1 récapitule les différents types et sources de biocarburants existants.

3. L'attention internationale a globalement tendance à se focaliser sur les gros volumes de biocarburants liquides destinés aux transports, alors qu'ils ne représentent qu'une infime partie de l'ensemble des biocombustibles. Cependant, ce sont ces biocarburants qui sont les plus commercialisés sur les marchés internationaux et les plus

controversés au vu de leur impact sur l'environnement et la sécurité alimentaire. Par conséquent, les autres types de biocarburants et les utilisations hors transport reçoivent moins d'attention et leur importance pour le développement rural et national n'est souvent pas appréciée ou entièrement comprise.

¹Selon la terminologie de la FAO (FAO 2004):

- La *biomasse* est une matière non fossile d'origine biologique telle que les cultures énergétiques, les déchets et sous-produits agricoles et forestiers, les engrais ou la biomasse microbienne;
- Le *biocarburant* est soit une biomasse utilisée directement comme carburant, par exemple le bois de feu, ou la biomasse transformée telle que le charbon de bois, le bioéthanol, le biodiesel, le biogaz (méthane) ou le biohydrogène;
- La *bioénergie* est l'énergie produite par les biocarburants;
- Les *agrocarburants* sont des biocarburants obtenus à partir des cultures agricoles non-ligneuses et de sous-produits agricoles et agro-industriels biologiques;
- Les *sous-produits agricoles* sont des « sous-produits de la biomasse issus de la production, de la récolte et de la transformation dans les zones de culture ».
- Les *sous-produits animaux* sont des « ... sous-produits provenant de l'élevage. Ils comprennent notamment les déjections animales solides... »
- Les *sous-produits agro-industriels* regroupent « plusieurs types de biomasse produits principalement dans les industries alimentaires et textiles »

II. Situation actuelle des agrocarburants en Afrique

4. Surmonter la pauvreté énergétique est l'un des plus grands défis de l'Afrique qui est crucial pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le développement. Les caractéristiques de la consommation énergétique varient énormément d'un pays africain à l'autre bien que la consommation par habitant soit le plus souvent très inférieure aux moyennes internationales, comme le montre le tableau 2 (CIFOR 2009). Le considérable potentiel de l'Afrique en énergie renouvelable et non-renouvelable demeure largement sous-exploité (OCDE 2009). Toutefois, il est nécessaire de bien planifier et réglementer l'exploitation de ces ressources pour éviter une destruction à grande échelle et assurer que les bénéfices sont partagés équitablement avec les pauvres des zones rurales et urbaines ainsi qu'avec les petits producteurs et entreprises afin d'améliorer le bien-être de tous les Africains.

Tableau 2: Caractéristiques de la consommation énergétique annuelle des pays d'Afrique subsaharienne et de quelques autres pays par rapport aux tendances mondiales (Banque mondiale, 2009)

	Consommation d'énergie par habitant (kgep)	Energie totale issue de la biomasse et des déchets en %	Consommation d'électricité par habitant (kWh)	Consommation de carburants liquides par habitant*
Monde	1796	9,7	2678	751
Afrique sub-saharienne	681	56,3	542	117
Ghana	397	66,0	266	122
Tanzanie	530	92,1	61	45
Kenya	484	74,6	138	101
Mozambique	497	85,4	450	39

Source: D'après la Banque mondiale 2008

* Calculée d'après la consommation de pétrole pour 2004 et les données démographiques disponibles sur le site www.eia.doe.gov/emeu/international

5. Un récent rapport de la Banque mondiale (Banque mondiale 2010) qui synthétise les statistiques de l'AIE et de la FAO prévoit une augmentation substantielle du recours aux carburants issus de la production primaire de biomasse solide d'ici 2030, et dont le volume total sera supérieur à la croissance de la consommation de combustibles fossiles. La consommation énergétique de biomasse solide devrait être égale à la production, alors même qu'elle reste essentiellement destinée à la subsistance et qu'elle soit par nature malsaine, dangereuse et non durable (FAO 2009). Sa part de l'approvisionnement total en énergie primaire (ATEP) diminuera de 63,3 % du total en 2005 à environ 51 % en 2030 en dépit de l'augmentation de 27,8 % de la consommation qui atteindra 377,4 MTEP² notamment constituée par le bois de feu, les déchets agricoles et des utilisations plus modernes. Selon les mêmes projections, la production se situera d'ici 2030 à seulement 3,2 et 3,5 MTEP de bioéthanol et de biodiesel respectivement, dont environ un tiers pourra être consommé en Afrique, en comparaison avec une production de 20,4 et 5,9 MTEP de bioéthanol et de biodiesel respectivement, prévue pour l'Amérique latine à l'horizon 2030. Les terres nécessaires à de telles hausses de production semblent disponibles (voir le tableau 3) bien que la disponibilité de terres adéquates varie considérablement d'un pays à l'autre, d'où la nécessité d'une analyse bien plus détaillée du type de celle menée par le projet BEFS (BEFS 2009) afin d'obtenir des informations suffisamment fiables pour planifier l'utilisation des terres.

² MTEP – Million de tonne équivalent pétrole

6. L'assez forte poussée de la consommation de biomasse solide primaire (bois de chauffe) est due en premier lieu à la croissance démographique (en 2015, 54 millions d'Africains supplémentaires dépendront de la biomasse traditionnelle, AIE 2006) ainsi qu'à une hausse insuffisante des revenus pour occasionner une réorientation notable en faveur d'autres types de carburants. L'urbanisation et l'accroissement des revenus urbains devraient confirmer la prépondérance du charbon dans l'utilisation globale de bois de chauffe, augmentant ainsi la demande totale de bois de feu en raison des pertes importantes durant la transformation (Banque mondiale 2010, p. 123). Dès lors, la biomasse ligneuse solide demeurera la source principale de bioénergie et d'énergie pour l'Afrique et, à défaut d'une intervention décisive, cet état de fait entrainera des pénuries et des conséquences environnementales graves.

7. La plupart des pays africains produisent du sucre, mais peu se sont aventurés dans la production d'éthanol à partir de sucre comme le Malawi et, plus récemment, le Mozambique. La production de *Jatropha* reste faible sur le continent, mais l'huile tirée de cette plante a également été utilisée dans des projets pilotes d'électrification qui ont démarré très lentement, car il faut compter au moins quatre ans de la plantation à la production d'huile. L'utilisation de divers résidus pour la cogénération d'électricité est confrontée à d'importants obstacles liés aux infrastructures (transport) et à l'investissement. Le potentiel physique pour la production de bioénergie est généralement considéré assez important (Banque mondiale 2008).

8. Bien que la compétitivité future de la production africaine de biocarburants liquides demeure incertaine, en dépit de projections plus favorables que pour d'autres régions exportatrices nettes, l'Afrique continue d'attirer les investissements pour la production à l'exportation. Ce sont les pressions exercées par ces investissements — vastes superficies, y compris de forêts et prairies riches en biomasse ou de bonnes terres agricoles — qui rendent urgente la mise en place d'un processus de décision avisé, avant que des ressources naturelles inestimables ou le potentiel de production alimentaire ne soient irrémédiablement perdus.

Tableau 3: Estimations approximatives des superficies nécessaires pour atteindre l'objectif de production de 5 % (2 % pour l'Afrique du sud) pour les biocarburants et les besoins totaux en carburants (d'après Von Maltitz et Brent 2008, CIFOR 2009)

	Botswana	Namibie	Tanzanie	Afrique du Sud	Mozambique	Zambie
Utilisation de diesel en l/an x 10 ⁶	281	445	667	7 987	381	327
Utilisation d'essence en l/an x 10 ⁶	301	325	202	10 289	107	210
Part de la superficie totale nécessaire aux besoins en carburant pour les transports	0,9	0,9	1,2	14,6	0,8	0,8
Superficies nécessaires pour atteindre les objectifs en biocarburants, en ha	26 078	38 917	53 855	307 375	30 631	56 286
Estimation des emplois créés pour atteindre les objectifs en biocarburants ¹	12 251	18 608	26 399	142 919	15 036	27 046
Estimation des emplois créés pour faire face à l'utilisation nationale du carburant ¹	245 028	372 160	527 980	n/a	300 712	270 458

Tous les calculs ont pour base l'utilisation de canne à sucre et de *Jatropha* comme matière première. Les valeurs ne sont pas liées à un pays ou à des conditions de croissance en particulier et prennent pour acquise la disponibilité de terres adéquates.

¹Ces chiffres sont basés sur 0,5 emploi par hectare pour le biodiesel et 0,33 emploi par hectare pour la canne à sucre, comme dans le rapport Ecoénergie 2008. La plupart seraient des emplois de manœuvres faiblement rémunérés.

2.1 *Importance économique de la bioénergie pour l'Afrique*

9. À ce jour, la valeur première de la bioénergie pour l'économie africaine est celle de la biomasse solide utilisée comme bois de feu pour la cuisine et le chauffage. Environ 603 millions de mètres cubes ont été consommés en 2007 (FAO 2009). Une quantité croissante est transformée en charbon, principalement pour les consommateurs urbains. L'efficacité du charbon et du bois de feu peut être considérablement améliorée et, partant, la qualité de vie et la contribution à l'économie de millions de femmes et d'enfants (dans les pays en développement, deux millions de personnes meurent chaque année du seul fait de l'utilisation de bois de feu, le plus souvent par manque de ventilation des cuisines (PNUD/OMS 2009)). L'amélioration des réchauds et fourneaux est encouragée depuis des décennies, avec de rares succès concernant des entrepreneurs locaux dynamiques et novateurs qui ont bénéficié d'une aide considérable pour le démarrage de leur activité et ont fabriqué et commercialisé des fourneaux à prix bas et incitatifs. Les effets multiplicateurs d'une meilleure santé et d'une plus grande disponibilité, du fait d'un emploi plus efficace du bois de feu et du charbon, devraient avoir des effets très positifs sur les ménages et les communautés.

10. La production d'agrocultures devrait revitaliser le secteur agricole et ainsi le potentiel d'améliorer sensiblement les revenus et la sécurité alimentaire d'une grande partie de la population. En Afrique, la majorité de la population active subsiste grâce à l'agriculture. Du fait de leur activité, l'agriculture représente 40 pour cent du produit intérieur brut du continent. La coexistence persistante des cultures de subsistance et de rente dans plusieurs pays africains n'a toutefois pas permis de pérenniser la sécurité alimentaire, en dépit d'importantes recettes d'exportation, comme l'atteste leur dépendance vis-à-vis des importations. Ainsi, en l'absence de politiques et de réglementations prudentes, les recettes tirées des cultures énergétiques commerciales, notamment les recettes d'exportation, ne profitent pas nécessairement aux producteurs ou aux populations les plus touchées par l'insécurité alimentaire.

11. La perte irréversible de ressources naturelles telles que les forêts primaires et les pâturages pourrait coûter bien plus cher — si tant est qu'il soit possible de les remplacer — ou grever très lourdement les retombées économiques à venir. Ce sera d'autant plus le cas pour les bénéfices économiques locaux, surtout si la majeure partie des bénéfices tirés de la conversion en plantations ou en cultures énergétiques est exportée.

12. Aux niveaux national et local, il est de loin plus profitable d'avoir recours à la bioénergie (y compris la biomasse solide) pour stimuler l'économie rurale, ce qui suppose de l'intégrer à un train de mesures de développement rural associant notamment diverses énergies renouvelables et fossiles, une meilleure maîtrise énergétique et des débouchés commerciaux stables. Si elle est encouragée en parallèle de pratiques culturelles de pointe visant à enrichir les sols en matière organique et de l'intégration des cultures alimentaires (rotation, cultures successives), il en résultera tout à la fois une résilience accrue de la production alimentaire aux variations climatiques, une sécurité alimentaire plus stable et un recul de la pauvreté. Celui-ci favorisera la valorisation des capacités et contribuera ainsi de manière significative et durable au développement et à la qualité de vie de chaque nation. Cette argumentation explique que les pays de l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) aient délibérément privilégié le recours à la bioénergie sur leur territoire (UEMOA 2008).

2.2 *Facteurs déterminants du développement des agrocarburants*

13. Les principaux déterminants nationaux et internationaux du développement des agrocarburants en Afrique ont été définis comme suit: 1) demande internationale dictée par les politiques d'intervention sur les grands marchés et politiques nationales en matière de recettes d'exportation, 2) remplacement des combustibles fossiles visant à asseoir la sécurité énergétique et à réduire la facture pétrolière; 3) inquiétudes relatives aux émissions de GES et échanges potentiels de crédits carbone. D'autres facteurs interviennent au niveau local, en fonction des objectifs de développement rural en rapport avec la création d'emplois et de revenus, le développement de débouchés pour les entreprises locales et un accès facilité à l'énergie durable dans les zones rurales, avec tous les avantages qui y sont associés, en particulier la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire.

14. Les trois premiers déterminants ont tendance à favoriser les grands systèmes industriels de production d'agrocarburants, nécessitant souvent des injections massives de capitaux privés, de multiples mesures d'incitation publiques et un fort soutien réglementaire, comme un climat d'intervention prévisible et la sécurité durable des actifs. Ces systèmes ont attiré les investissements internationaux. Une certaine incertitude continue de prévaloir sur la scène internationale quant à la demande totale et à la fixation des prix. Les normes de durabilité prévues pourraient augmenter les coûts d'investissement et d'exploitation et dépendront fortement de l'efficacité de la gouvernance au niveau local. En outre, la régularité des approvisionnements et l'assurance qualité sont nécessaires à la pénétration des marchés internationaux, au moins ceux de l'UE et des États-Unis d'Amérique. On peut trouver dans un document publié par COMPETE (COMPETE 2009b) des directives simples pour évaluer la compétitivité et l'attrait d'un secteur industriel pour des investisseurs.

15. Les déterminants locaux — tels que développement rural, sécurité alimentaire et énergétique, diversification des cultures de rente et accès à une énergie abordable — ont tendance à favoriser les petites et moyennes entreprises de production d'agrocarburants qui contribuent directement et indirectement au développement de l'économie locale, à la réduction de la pauvreté et, par conséquent, à une plus grande sécurité alimentaire, tout en comportant moins de risques environnementaux et sociaux.

2.3 *Matières premières: les solutions envisageables*

16. En Afrique, les cultures de matières premières les plus prometteuses pour la production de biocarburants liquides sont, pour le bioéthanol: la canne à sucre, le manioc et le sorgho sucré; et pour le biodiesel: l'huile de palme et *Jatropha* (voir également le tableau 4). Toutefois, en ce qui concerne le sorgho sucré et *Jatropha*, des incertitudes de taille doivent être levées quant à la stabilité des rendements, aux pratiques agronomiques, aux adaptations locales et au traitement post-récolte. Cependant, ces deux cultures possèdent des avantages importants lorsqu'elles sont intégrées à des systèmes d'exploitation diversifiés de petite ou moyenne envergure. Les oléagineux tels que le palmier à huile qui produisent des huiles végétales pures pouvant être directement utilisées dans les moteurs diesel, présentent des avantages supplémentaires dans plusieurs contextes ruraux puisqu'elles ne requièrent pas d'autre traitement (estérification). En outre, les sous-produits obtenus durant ou après traitement sont souvent déterminants pour la rentabilité de la production de carburant et doivent être prévus dans la chaîne d'approvisionnement.

Tableau 4: Principales cultures de matières premières pour la production de biocarburants et leurs sous-produits, hors bois de feu utilisé pour l'électricité et les usages domestiques

Échelle de production	Éthanol de 1 ^{ère} génération		Éthanol de 2 nd e génération		Biodiesel		Biogaz/Pyrolyse	
	Espèces	Sous-produits ¹⁾	Espèces ²⁾	Sous-produits ¹⁾	Espèces ³⁾	Sous-produits ¹⁾	Espèces	Sous-produits ¹⁾
Grande échelle	Canne à sucre, sorgho sucré, manioc, [maïs, céréales] Algues	1 – 5 3	Bois, taillis, déchets organiques, canne, herbe, plants entiers de maïs & céréales	3 & 5	Palmier à huile, Jatropha, soja, tournesol Algues	3 – 5 3 & 6	Déchets organiques, plantes amylicées et saccharifères, oléagineux, déchets animaux <i>Bois et ses résidus ligneux pour la pyrolyse</i>	3 & 5 <i>Biochar</i>
Grande échelle, avec intégration à petite échelle	Voir plus haut Algues	1 – 5 3	Taillis, herbes	3 & 5	Voir plus haut Algues	3 – 5 3 & 6	Contribution peu probable des cultures à petite échelle	3 & 5
Petite échelle	Etendue limitée	Etendue limitée	---	---	Huile de palme, Jatropha, ricin, tournesol, Moringa, cultures & arbres jouant un rôle mineur Algues	3 – 5 (Clôtures, ombrage, paillis, médicaments, aliments) 3 & 6	Déchets d'origine animale & humaine <i>Déchets de cultures, taillis pour la pyrolyse</i>	3 <i>Biochar</i>

¹⁾ 1 – Electricité, 2 – Chauffage, 3 – Engrais, 4 – Aliments pour animaux, 5 – Autres, 6 – Extraits d'éléments nutritifs.

²⁾ - Les déchets organiques peuvent provenir de déchets urbains, industriels et/ou agricoles

³⁾ - Bien que Jatropha ait été cultivé sur une grande échelle, les essais agronomiques ne sont pas encore assez suffisants pour risquer de gros investissements.

17. Pour les petits exploitants, il est plus rapide et plus abordable d'améliorer les cultures existantes et les variétés locales que d'introduire des cultures et variétés exotiques avec tous les risques économiques, génétiques et environnementaux qu'elles comportent. La diversité créée et préservée par les exploitants locaux est essentielle pour se prémunir contre la variabilité climatique croissante, en particulier dans le cas des cultures polyvalentes qui peuvent servir d'aliments aux hommes et aux animaux et de source d'énergie.

18. À l'exception de quelques cultures arbustives (pour l'huile et la biomasse solide), les autres cultures bioénergétiques auront probablement un meilleur rendement sur des sols également adaptés à la production alimentaire et ce, avec de gros apports d'intrants agrochimiques. En l'absence de réglementations convenablement appliquées, il est probable que cela génèrera des conflits d'utilisation des terres ou des répercussions sur la sécurité sociale, alimentaire et environnementale. Ainsi, les arbitrages doivent être prudemment évalués et les raisons de la dégradation ou de la non-utilisation apparente des terres doivent être examinées avec soin pour éviter des échecs de production ou des impacts environnementaux ou sociaux néfastes. Le recours à

la réglementation ou à des directives sur les agrocarburants et leurs conditions d'utilisation doit être sérieusement envisagé dans la planification de l'utilisation des terres.

19. Qu'il s'agisse de cultures alimentaires ou énergétiques, l'agriculture durable, voire les bonnes pratiques agricoles (BPA), doivent s'appuyer sur le savoir. Dès lors, le choix de cultures connues des exploitants locaux comporte plusieurs avantages en termes de rapidité d'exécution, d'acceptation, d'efficacité de rendement et autres. Puisque les solutions durables sont favorisées par les cultures intercalaires ou les rotations entre cultures vivrières et énergétiques, il faut réunir encore plus de connaissances. Comme ces connaissances n'ont toujours pas filtré jusqu'aux exploitations, l'évaluation soigneuse des coûts et des sources de financement, des capacités et de la volonté politique nécessaire pour promouvoir ces pratiques agricoles doit faire partie intégrante de tout programme durable de développement des agrocarburants.

20. Plusieurs nouvelles technologies telles que la pyrolyse/biochar ou les biocarburants de seconde ou troisième génération sont en cours d'essai ou de développement et/ou nécessiteront des investissements et des technologies bien supérieures aux capacités locales de la plupart des pays. Tout en permettant le traitement des déchets organiques, ces technologies pourraient également exercer une pression supplémentaire sur les ressources en combustible ligneux, en raison de leur bonne conversion énergétique à partir de la matière première cellulosique.

21. Les interventions publiques ont généralement eu peu d'impact sur les utilisations traditionnelles de la biomasse solide comme source d'énergie ou sur sa production durable, à l'exception de quelques plantations de bois de chauffage et quelques systèmes améliorés au charbon (FAO 2001, Banque mondiale 2010). Pour l'essentiel, la production de combustibles à partir de biomasse solide est non structurée ou destinée à un usage domestique, et ne suppose que peu d'investissements et d'outils et souvent peu ou pas de gestion. La croissance de la demande urbaine entraîne une augmentation de la conversion en charbon, avec des technologies très simples et une faible efficacité de conversion (Banque mondiale 2010, p.65).

22. L'introduction de fourneaux efficaces pourrait facilement réduire de moitié — voire jusqu'à 10 pour cent — la consommation de bois de feu, mais les programmes n'ont guère fait de différence. L'apparition d'acteurs commerciaux sur le marché des fourneaux destinés aux plus démunis et de nouveaux modèles commerciaux a donné lieu à des innovations prometteuses laissant présager un recours accru aux fourneaux améliorés. Ils ont commencé à gagner du terrain à mesure qu'apparaissaient des solutions avisées aux défis les plus frustrants que sont la motivation des utilisateurs, les coûts abordables et le niveau d'engagement qui impliquent souvent des changements importants de mode de vie. Une étude effectuée par GVEP (2009) montre comment les entrepreneurs ont surmonté ces défis, mais les subventions sont tout de même nécessaires dans le cas des populations les plus pauvres.

23. Actuellement, le problème le plus urgent, en termes de ressources et d'impact, a trait à l'utilisation non durable de la biomasse solide comme combustible et aux dégradations qui en résultent pour la biodiversité, la forêt et les sols. Dans certains cas, les agrocarburants liquides pourraient être utilement et durablement employés en remplacement du bois de feu. C'est notamment le cas lorsque les gens ont un plus fort pouvoir d'achat (par exemple dans les centres urbains) ou que des fourneaux à biocarburants liquides sont fournis dans des circonstances particulières, comme dans les camps de réfugiés situés dans des zones pauvres en biomasse. Toutefois, sans recul majeur de la pauvreté, ce phénomène restera transitoire.

24. Les évaluations biophysiques et socio-économiques approfondies proposées dans le cadre du projet FAO sur la bioénergie et la sécurité alimentaire (BEFS – voir l'encadré 1) sont essentielles pour déterminer les cultures et les combustibles répondant à l'objectif de développement durable de la bioénergie.

2.4 Questions d'échelle

25. Les systèmes industriels de production de biocarburants liquides à grande échelle, souvent basés sur la monoculture, sont une nécessité pour pénétrer le marché international du bioéthanol. Toutefois, ils présentent des risques d'impacts néfastes et exigent la mise en place de mesures d'atténuation. Les petits exploitants peuvent être associés à ces systèmes de production au moyen de contrats agricoles. En général, les modèles actuels incluent au moins une grande exploitation sous le contrôle direct de l'investisseur industriel, avec parfois un apport variable provenant de petits producteurs. Avec un solide encadrement, les dispositifs reposant sur des plantations satellites/agriculture contractuelle peuvent favoriser un partage adéquat des bénéfices tirés des cultures commerciales avec les petits exploitants. D'autres facteurs interviennent pour déterminer si ces mécanismes améliorent notablement la sécurité alimentaire des habitants de la zone ou des environs.

26. Les projets/investissements bioénergétiques à grande échelle doivent contribuer positivement à la production alimentaire, à la conservation de la nature, aux débouchés sur les marchés ruraux et à un meilleur accès à l'énergie durable.

27. En général, la production de matières premières pour la fabrication de biodiesel se prête mieux aux opérations de petite et moyenne échelle et à une utilisation locale, à l'exception peut-être du palmier à huile. Les cultures oléagineuses et les unités de transformation associées peuvent se développer plus graduellement, en taille comme en mécanisation, alors que l'éthanol, particulièrement produit à partir de canne à sucre, est plus sensible aux problèmes d'échelle, tels que la mécanisation, le transport et la rapidité de transformation et nécessite un investissement initial plus important. Les deux systèmes exigeront probablement des aides publiques massives au démarrage.

28. La production bioénergétique à petite échelle et l'utilisation plus efficace du bois de feu peuvent créer de nouvelles opportunités en réaffectant le temps et les ressources des ménages et faire bouler de neige sur diverses fonctions, économiques et autres, compte tenu de la capacité de production dégagée. Elle pourrait aussi aggraver la marginalisation des femmes, par rapport à leur rôle et à leur efficacité.

2.5 Variabilité et impact climatiques

29. La variabilité climatique aura des incidences différentes selon les régions d'Afrique. Certaines zones agricoles pourraient bénéficier de précipitations accrues et d'une « fertilisation » due au dioxyde de carbone, alors que d'autres connaîtront des sécheresses plus fréquentes et plus graves. Selon les estimations, le changement climatique réduira les rendements agricoles de 10 pour cent sur l'ensemble du continent et dans des proportions encore plus fortes dans certaines régions: une réduction de 33 pour cent pour le maïs en Tanzanie; de 20 à 76 pour cent pour le mil et de 13 à 82 pour cent pour le sorgho au Soudan (communication de la Tanzanie au GIEC, citée dans Murray 2005).

30. Sur un continent où la majorité de la population active dépend de l'agriculture et où les pénuries alimentaires sont déjà une réalité constante, ces impacts prévisibles (variabilité accrue et donc incertitude) nécessitent une préparation considérable. Dès lors, il est d'autant plus important d'évaluer très soigneusement tout impact pouvant résulter de la production intégrée d'agrocarburants afin de veiller à l'établissement de systèmes de production offrant une plus grande résilience et de meilleurs rendements. Par ailleurs, la bioénergie peut améliorer la résilience des communautés rurales et, partant, l'adaptation au changement climatique, en mettant les énergies durables à la portée des populations locales.

31. Tout effort visant à rendre les systèmes de production agricole, les modèles commerciaux et les dispositifs de sécurité sociale plus flexibles, adaptés ou résilients contribuera au développement local, même si la gravité des changements climatiques est moindre que prévue.

III. Opportunités et risques

3.1 Opportunités

32. L'introduction d'une nouvelle culture ou d'une variété améliorée dans le panier de semences des exploitants ne suffit pas à elle seule à accroître ses revenus ou améliorer sa sécurité alimentaire. De nouvelles cultures ou variétés pourraient en réalité réduire l'agrobiodiversité et saper les systèmes semenciers locaux (FAO 2008). Les conditions économiques, sociales et environnementales et les connaissances doivent être ajustées pour que ces introductions ouvrent sur des changements. De façon similaire, la hausse du PIB consécutive à une nouvelle industrie d'exportation telle que les agrocarburants ne représente pas nécessairement un bénéfice net pour le pays, compte tenu des nombreuses incitations publiques fournies aux investisseurs, d'un plus fort endettement public pour répondre aux besoins de l'industrie (par exemple en infrastructures) et des pratiques commerciales mondiales consistant à optimiser les profits des actionnaires étrangers. Ainsi, une planification avisée, une participation adéquate des parties prenantes locales, l'adoption et l'application des réglementations et l'évaluation continue sont des éléments essentiels de l'exploitation des possibilités offertes par le recours à des cultures versatiles, les nouveaux investissements et la demande internationale dans le secteur de la bioénergie.

33. Cela dit, les opportunités potentielles pour un programme bioénergétique bien conçu et exécuté se répercutent sur de nombreux aspects du développement rural et agroindustriel:

- meilleur accès à l'énergie pour le transport, la cuisson des aliments et l'électricité dans les zones rurales, d'où une augmentation du volume d'affaires et des activités rémunératrices, et de meilleurs services d'éducation et de santé, générant un effet domino;
- amélioration de la sécurité alimentaire du fait de la disponibilité et de la stabilité accrues des revenus, une plus grande productivité, de meilleures installations de transformation, du fait des aspects suivants;
- regain d'investissement dans l'agriculture (y compris les services de recherche et de vulgarisation);
- production agricole intégrée plus diversifiée, flexible et résiliente (cultures alimentaires et énergétiques);
- davantage de débouchés économiques en zones rurales: hausse des revenus induite par les emplois créés par les producteurs et les entreprises/industries du secondaire exploitant les sous-produits, par la disponibilité nouvelle d'énergie et la création ou la circulation des revenus au niveau local;
- augmentation des revenus permettant de remplacer le bois de feu par d'autres carburants et par des fourneaux plus efficaces, d'où:
- une réduction des risques sanitaires (habitations moins polluées par la fumée, meilleure nutrition, eau plus saine), et
- atténuation des impacts environnementaux en raison de meilleures méthodes de production (sols, eau et gaz à effet de serre), accroissement des rendements (biodiversité – ralentissement de la conversion des terres agricoles) et substitution d'autres énergies au bois de chauffe (déforestation réduite);

- les terres marginales (qualité et accès) peuvent être améliorées grâce aux capitaux d'investissement disponibles et une meilleure gouvernance;
- amélioration de la planification des politiques et du dialogue entre les gouvernements, les collectivités locales et les différents ministères (condition nécessaire pour accomplir les objectifs ci-dessus et porteuse de retombées pour les autres secteurs du développement);
- augmentation des revenus, hors financement de la dette, du fait des échanges de carbone (par exemple, Mécanisme pour un développement propre (MDP) pour la réduction des émissions) et initiatives REDD – réduction du déboisement).

Ces opportunités localisées auront également un impact sur le développement national.

34. Les avancées de la bioénergie à plus grande échelle devraient contribuer au développement local, mais en raison de leur envergure, elles présentent également des opportunités dans les domaines suivants:

- sécurité énergétique nationale, notamment par une plus grande stabilité des approvisionnements et un remplacement croissant des combustibles fossiles;
- rééquilibrage des balances extérieures, et
- développement des infrastructures créant davantage de débouchés commerciaux, avec les effets d'entraînement qui en résultent.

35. Tout cela améliorera la qualité de vie, c'est-à-dire le bien-être humain, pour des couches de population très variées, si les garanties, les réglementations et le suivi appropriés sont en place, et si la réalisation des OMD fait partie intégrante des stratégies de développement de la bioénergie.

36. Le défi consiste à créer les conditions nécessaires à la réalisation de ces possibilités. Cela nécessitera une volonté politique, des compétences et des ressources ainsi qu'une vision claire et parfois, la remise en question d'hypothèses et de modèles dépassés, de l'approche actuelle des affaires et de l'utilisation des ressources humaines et naturelles. Puisque la plupart des possibilités de développement évoquées sont liées à la production et aux produits agricoles qui restent l'épine dorsale, voire le fondement de la plupart des économies africaines et de toutes les sociétés, il faudra aussi déterminer, par une exploration approfondie et honnête, pourquoi tout cela n'a pas déjà été réalisé, avant même l'apparition des bioénergies. L'ouverture du dialogue et de la réflexion pourra peut-être susciter la motivation, la perspicacité et la conscience nécessaires pour surmonter certains des obstacles à une indispensable évolution.

3.2 *Risques*

37. Il existe plusieurs risques associés au développement des agrocarburants, notamment aux grands systèmes de production de biocarburants liquides, dont:

- la surexploitation opportuniste fondée sur une production agricole intensive et une réaffectation malavisée des terres qui appauvrissent davantage les sols et les ressources en eau, détruisent la biodiversité et les forêts, émettent davantage de CO₂ et laissent les exploitants, les régions et les populations les plus vulnérables sans protection face à l'aggravation des changements climatiques de plus en plus prononcés et à la diminution des services environnementaux;
- l'insuffisance des retombées locales, de la protection de la main d'œuvre locale et des investissements locaux appauvrit les populations rurales en raison des salaires médiocres, de la perte des savoir-faire rémunérateurs et du recul de l'éducation, de la santé et des possibilités de prise en charge personnelle;

- un renchérissement des terres qui peut exacerber leur remembrement par les gros exploitants et entreprises et réduire encore l'accès des petits exploitants, des femmes et des communautés rurales et autochtones aux terres productives, principalement par manque de protection légale;
- les négociations et mesures bien intentionnées, insuffisantes, prises trop tardivement ou sous-financées ne peuvent plus, après coup, atténuer les effets indésirables induits par des opérations de grande envergure;
- manque de contrôles efficaces, d'expertise et d'évaluations, concernant notamment les conséquences pour la biodiversité, les changements d'affectation des terres ou la collecte de l'eau;
- les influences extérieures, qu'elles soient culturelles (traditionnelles, sexospécifiques, religieuses), environnementales (climat), économiques (prix internationaux et intérêts des investisseurs) ou politiques (intérêts spéciaux, compromis) supplantant les volontés, décisions et actions locales.

38. Il ne faut pas s'attendre à ce que les entreprises qui fonctionnent comme si de rien n'était, fassent des efforts pour réduire ces risques, à moins qu'elles n'y soient obligées. Pour la plupart, les premiers à investir dans la bioénergie en Afrique étaient des entreprises innovantes, prêtes à prendre des risques, sans nécessairement poursuivre de nobles valeurs sociales et environnementales. La responsabilité sociale des entreprises et les approches commerciales participatives, encore à l'état embryonnaire, doivent être consolidées, vérifiées et réglementées au niveau local.

39. Il est difficile de déterminer la quantité de combustibles fossiles qui peut être remplacée par d'autres formes d'énergie, et dans quelle mesure l'économie rurale peut être alimentée par les agrocarburants puisque ces données varient d'un pays à l'autre. Il est peu probable cependant qu'une forte industrialisation puisse être complètement portée par les agrocarburants ou par leur association aux autres énergies renouvelables disponibles.

40. Les outils des projets BEFS et BIAS (BEFS 2009, BIAS 2009) sont conçus pour déterminer l'interaction optimale entre les agrocarburants et d'autres bioénergies potentielles dans un contexte de stabilité et de viabilité de l'environnement, de la situation socio-économique et de la sécurité alimentaire. Ce faisant, ils répondent en partie aux besoins d'analyse en vue de la planification des meilleurs scénarios précités.

3.3 *Atténuation des risques et impacts*

41. Les mesures visant à contrecarrer les effets négatifs peuvent se résumer à trois grandes catégories:

- contrebalancer ou atténuer les effets négatifs;
- éviter les effets négatifs;
- renforcer la capacité d'adaptation face aux incertitudes climatiques et économiques.

42. La plupart des risques et des impacts liés à la production peuvent être évités, réduits ou compensés par les mêmes « bonnes » pratiques agricoles et commerciales, dont une planification éclairée et participative, la priorité aux cultures pluviales et aux systèmes de production en sec permettant d'enrichir les sols, la protection contre les chocs climatiques, la préservation des ressources en eau et l'intégration prudente de la production alimentaire et énergétique à la ferme ou

dans les groupements d'agriculteurs³. Ces derniers bénéficieront de mesures extérieures les incitant à opter pour une exploitation écologique raisonnée plutôt que chimique, de l'assistance technique appropriée et d'un appui pour le développement de marchés distinctifs et l'adoption des réglementations nécessaires.

43. Eviter ou réduire les risques hors production (voir la section 3.2) nécessite une intervention politique décisive et une coordination de l'action sociale, économique, juridique et politique, notamment une collaboration intersectorielle, des politiques, des réglementations, un suivi, une ouverture et une participation manifestes.

44. Nombre de risques peuvent être réduits en appuyant ou en stimulant les modèles organisationnels et commerciaux qui favorisent la diversification et la stabilisation de la production et des marchés tels que: l'agriculture contractuelle, le développement de la chaîne entière, du producteur à l'utilisateur, les modèles commerciaux participatifs et sociaux, l'association des petits exploitants à tous les projets, grands ou petits, les organisations locales de soutien fondées sur la participation et la collaboration. En plus de ces actions concrètes, des changements systémiques et de nouveaux modèles de développement ont été recommandés par diverses instances et plusieurs suggestions ont été avancées par les dirigeants mondiaux dans un rapport récent (NEF 2009).

45. Une étude conjointe IIED/FAO/FIDA (Cotula *et al*, 2009) analyse les complexités et l'évolution de « l'accaparement des terres » en Afrique, met en évidence les grandes tendances, les déterminants et les caractéristiques principales des transactions foncières internationales et suggère des étapes pour que la reprise des investissements dans l'agriculture favorise le développement local et les moyens d'existence. Puisque plusieurs opérations de grande ampleur et nombre de petits projets sont déjà établis, il convient aussi d'évaluer leurs résultats sociaux et environnementaux et, si nécessaire, de négocier des aménagements.

3.3.1 Atténuation des émissions de gaz à effet de serre (GES) et autres impacts environnementaux

46. La production d'agrocarburants peut réduire les émissions de GES par rapport à celles dégagées par des combustibles fossiles et éviter ou atténuer les impacts environnementaux les plus nocifs, si les bonnes pratiques agricoles sont appliquées. Cependant, celles-ci ne se valent pas toutes sous ce rapport. Les volumes d'émissions sont fonction des rendements, de l'emploi d'intrants chimiques, de la gestion du sol, du couvert végétal antérieur et de l'utilisation efficace des sous-produits. On peut en trouver des illustrations dans une analyse FAO de l'incidence de la culture du sorgho sucré sur le cycle de vie des GES (FAO, 2009c).

47. Les pratiques à privilégier sont les façons culturales qui minimisent les perturbations des sols, évitent les intrants chimiques, enrichissent naturellement les sols et recyclent ou valorisent les sous-produits (déchets). Les bonnes pratiques agricoles accomplissent plusieurs de ces objectifs, l'agriculture biologique ayant donné les meilleurs résultats dans la plupart des conditions (FAO 2009d, SA 2009). Outre qu'elles favorisent la stabilité, la viabilité et l'augmentation des rendements et restaurent même les sols et les nappes phréatiques en Afrique de l'Est, elles mettent la production à l'abri des chocs climatiques et météorologiques (PNUE, CNUCED 2008).

³ Des systèmes intégrés de production alimentaire et énergétique ont été suggérés au fil du temps pour diverses raisons. Une étude de la FAO sur la question examine différentes combinaisons des deux productions — ainsi que d'autres sources d'énergie renouvelable, hors bioénergie — afin d'atteindre certains objectifs environnementaux, sociaux et économiques.

48. S'il peut être associé (près des centres urbains ou à la ferme) à une gestion avisée des déchets organiques (extraction de biogaz et/ou compostage destiné à accroître la fertilité des sols et la séquestration du carbone), ce système de production peut améliorer le bilan des GES, voire ouvrir sur des aides au titre du MDP, et accroître les rendements des cultures alimentaires⁴.

49. La conversion en terres agricoles d'habitats riches en biomasse ne devrait jamais être envisagée pour produire des agrocarburants, pas plus qu'il ne faut donner suite aux pressions conduisant indirectement à une telle conversion par des populations déplacées. La teneur en carbone et la biodiversité de ces habitats ne peuvent être restaurés dans des délais raisonnables, si tant est que ce soit possible.

50. Les petits exploitants, et pas seulement en Afrique, ont démontré à plusieurs reprises que le recours à des méthodes de production durables peut inverser la dégradation environnementale, réduire les émissions de GES et accroître la résilience et l'adaptabilité au changement climatique (Practical Action 2008 et FAO 2009). Ces méthodes ne sont pas réservées exclusivement aux petits exploitants et peuvent aussi être adoptées par de grandes entreprises ou systèmes de production avec des résultats rentables. De nouveaux modèles commerciaux et une réelle éthique seraient utiles, sinon indispensables (IIED 2009, Simms 2005). Le tableau 4 fait le point des innovations commerciales suggérées et des politiques envisageables afin de stimuler ces pratiques.

Tableau 4: Modèles commerciaux innovants offrant des débouchés à petite échelle dans les chaînes de production de biocarburants (IIED 2009)

Arrangements commerciaux incluant les petits propriétaires et entreprises	Plantations artisanales	Unités de transformation coopératives	Solutions limitées en raison des coûts élevés des bioraffineries	Négociants intermédiaires	Barème dégressif des prix de l'énergie
	Contrats d'achat	Prise de participation		Transporteurs	
Baux fonciers	Métayage	Petites installations destinées à des utilisations locales	Utilisation des systèmes de distribution existants (par ex. réseau de magasins de vente au détail destiné aux exploitants)	Plateformes multifonctions subventionnées	Utilisation d'huile non raffinée au lieu de biodiesel raffiné
	Contrats de gestion	Contrat d'approvisionnement avec les grosses sociétés de raffinerie et de distribution			
Co-entreprises (par ex. apport de terres par les communautés en échange de parts dans l'entreprise)					
AGRICULTURE →		MOUTURE →	RAFFINAGE →	DISTRIBUTION →	UTILISATIONS FINALES
Solutions en matière d'aide publique aux politiques	Appui aux modèles prometteurs par la réglementation, l'information, les contrats types et le courtage	Promotion active des petites unités de mouture, p. ex. par l'apport de prototypes	Lois du travail	Dispositions imposant un contenu local	Appui aux systèmes de production électrique hors réseau
	Souscription des prises de participation des communautés	Mesures de soutien diverses aux modèles prometteurs de coentreprises	Obligation faite aux promoteurs de créer les emplois prévus dans les contrats d'investissement approuvés		
Subvention des mécanismes de financement et d'assurance Incitations fiscales (ex. allègements fiscaux, frais de concession réduits) Quotas d'approvisionnement local (p. ex. le label Carburant social du Brésil) Appui actif: information, orientations, recherche					

⁴, Le compostage de résidus organiques réalisé dans le cadre d'opérations menées dans différents pays d'Afrique australe, selon certaines normes de qualité et d'efficacité contrôlée, a obtenu des crédits carbone au titre du MDP; voir: www.soilandmore.com

3.3.2 Atténuation des répercussions sur la sécurité alimentaire et la pauvreté

51. Les méthodes culturelles et commerciales bien intégrées et diversifiées telles que celles mentionnées dans la section précédente sont fondées sur la collaboration, la participation et la transparence, des concepts clés, et des mesures visant à intensifier la contribution de la production, de l'entreprise et de la société à la sécurité alimentaire.

52. L'introduction de nouvelles cultures de rente telles que celles fournissant la matière première des agrocarburants ne suffit pas en soi à engendrer les changements nécessaires à l'amélioration de la sécurité alimentaire (FAO 2008). Des inquiétudes demeurent quant à la concurrence qui s'exercerait au détriment de la production alimentaire, en particulier dans le cas des opérations de grande ampleur. A petite échelle, le virage vers les cultures de rente et la commercialisation prive souvent les femmes du contrôle qu'elles exercent traditionnellement sur les terres et les ressources végétales au profit des hommes du fait que les ressources gagnent en valeur. Cela pourrait conduire à une surexploitation en l'absence de solides systèmes de contrôle des ressources autochtones, et mettre en péril la sécurité alimentaire des ménages.

53. Beaucoup a été dit sur l'augmentation des prix des denrées alimentaires induite par le commerce international des produits, en partie sous l'effet de la poussée de la demande américaine de maïs pour la production d'agrocarburants aux États-Unis. Cette évolution est peu susceptible de se répéter avec les petits programmes locaux ou nationaux de production d'agrocarburants, surtout si l'on s'assure que la réaffectation des terres ne se fait pas au détriment des cultures alimentaires ou encore du maintien et de l'amélioration de la production alimentaire destinée aux populations locales.

54. Si les dispositions considérées comme propices à la production durable d'agrocarburants (voir section 3.3.1) sont étendues à la production alimentaire ordinaire ou s'il y a une bonne intégration de la production alimentaire et énergétique, la production alimentaire devrait augmenter fortement au lieu d'être négativement affectée. En d'autres termes, même si quelques-unes seulement des mesures politiques, économiques et sociales examinées plus haut sont appliquées, la production d'agrocarburants — y compris ses retombées commerciales — et la production alimentaire devraient entraîner un accroissement des revenus (d'où un recul de la pauvreté), facteur déterminant pour la sécurité alimentaire. Les systèmes de production durables suggérés plus haut favoriseront l'établissement de systèmes de production alimentaire et énergétique plus adaptables, plus stables et plus productifs, une plus grande stabilité du marché et une plus large circulation des revenus générée par de meilleurs modèles commerciaux et permettront donc d'atténuer la pauvreté énergétique, la pauvreté financière et la pénurie alimentaire.

55. L'atténuation des éventuelles répercussions négatives sur les conditions sociales et économiques des pauvres des zones rurales et urbaines dépend souvent davantage des conditions institutionnelles — notamment nouveaux modèles commerciaux, réseaux sociaux et bonne gouvernance — que des méthodes de production. La répartition des fonds propres, des droits de propriété sans équivoque (p. ex. les droits fonciers), les possibilités de recours en justice, la participation, les activités rémunératrices et les dispositifs de protection sociale sont quelques-unes des mesures qui peuvent être prises. Bien sûr, l'amélioration de la productivité et de la stabilité de la production contribue à la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire.

56. Il faut explicitement associer les petits et moyens exploitants et entreprises à l'élaboration des instruments de politique bioénergétique, à la délivrance d'autorisations d'exploitation à grande échelle et aux nouveaux modèles de commercialisation et de distribution pour favoriser une meilleure répartition des revenus et les prises de participation (voir également le tableau 4).

57. Il est primordial de mettre en place et d'appliquer des procédures et des normes de collecte et de suivi/évaluation des données, faute de quoi, il ne sera pas possible de procéder à un suivi suffisant des impacts. Les outils du projet BEFS (voir l'encadré 1) ont été conçus pour faciliter cette tâche multisectorielle.

3.4 Adaptation aux incertitudes climatiques et économiques

58. Le meilleur moyen de gérer l'incertitude accrue consiste à développer la flexibilité et la résilience, à renforcer les écosystèmes et les systèmes de production, à ménager les ressources, et à se doter de meilleures capacités de gestion. Les systèmes de production et de commercialisation examinés plus haut ont la souplesse et le potentiel nécessaires à l'exploitation optimale des ressources disponibles. Pour l'essentiel, l'aptitude à les gérer est toutefois inexistante, et il en va de même de la plupart des conditions d'intervention requises pour les stabiliser. En leur absence, la priorité serait sans doute de développer autant que possible les méthodes les plus diverses d'agriculture durable avec une grande variété de cultures, dont les cultures énergétiques, comme il est dit à la section 3.3.1. Conjuguer diversification et rendements durables implique de privilégier l'agriculture pluviale, avec des pratiques telles que: semences localement adaptées, cultures de couverture, absence de labour, enrichissement des sols en matière organique et gestion intégrée des ravageurs avec des populations de pollinisateurs sains. L'amélioration de la couverture et de la structure des sols ainsi obtenue limitera les effets des inondations, des sécheresses, des pénuries d'eau et de la désertification, améliorant ainsi la sécurité alimentaire et les disponibilités d'eau (SA 2009).

Encadré 1 Bioénergie, sécurité alimentaire et environnement

L'impact du développement massif de la bioénergie sur l'accès à l'alimentation (hausse des prix des produits alimentaires) et la production alimentaire (concurrence pour l'accès aux terres) ainsi que sur la disponibilité des aliments (marchés équitables ou fonctionnels) constitue une préoccupation majeure après les pressions exercées sur des services environnementaux déjà très dégradés, voire menacés. Depuis la dernière vague d'intérêt pour la bioénergie, la FAO s'est employée à 1. Intégrer les questions relatives à la sécurité alimentaire aux stratégies bioénergétiques (BEFS 2009) et 2. Favoriser la diffusion des informations et outils permettant d'intégrer les craintes pour la sécurité alimentaire et l'environnement dans l'élaboration des politiques et les décisions d'investissement (BEFS 2009, BIAS 2009, ONU-Énergie 2010).

Les projets BEFS et BIAS ont mis au point des cadres d'analyses des liens entre sécurité alimentaire et bioénergie, et d'évaluation de leur impact sur les ressources et les services environnementaux. Le projet BEFS a réalisé une analyse exhaustive en Tanzanie, au Pérou, et en Thaïlande, avec des partenaires formés à cet effet, tandis que le projet BIAS a testé une application partielle de son cadre de production d'éthanol à partir de canne à sucre en Tanzanie, et a évalué les bilans de GES de la production d'éthanol à partir de sorgho sucré. En Tanzanie, l'étude a été menée sur le manioc, la canne à sucre, le palmier à huile, Jatropha, le sorgho sucré et le tournesol, le maïs, le manioc et le riz étant les cultures les plus importantes pour la sécurité alimentaire.

Le cadre du projet BEFS offre des outils puissants permettant de générer des informations fondées sur des éléments vérifiés, ainsi que les analyses et les évaluations indispensables à la formulation des politiques et ce, en analysant deux éléments clés:

- la faisabilité de la production bioénergétique (zones potentielles, viabilité technique, compétitivité, intégration des petits exploitants – Où ? et Comment ?)
- la viabilité de cette production, compte tenu de la sécurité alimentaire et de l'économie nationale (contribution de la bioénergie aux aspects suivants: croissance économique, réduction de la pauvreté, marchés agricoles, sécurité et vulnérabilité alimentaires des ménages, concurrence pour l'accès aux terres en vue de la production alimentaire, recherche de compromis, impacts sur les politiques, l'économie et les ménages?)

Il n'est pas facile d'identifier des indicateurs fiables et mesurables avec des ressources humaines et financières limitées, et ce travail bénéficie d'une attention mondiale considérable (GBEP, RSB, BEFS et Banque mondiale). Ces indicateurs devraient sous peu être convertis en normes permettant de gérer et d'évaluer la viabilité des méthodes de production et des chaînes d'approvisionnement, qu'elles soient certifiées ou non. Les futures conditions du marché et la pénurie de ressources nécessiteront peut-être tôt ou tard l'application rigoureuse de telles normes à la bioénergie, aux cultures industrielles et alimentaires. En tout état de cause, l'application de pratiques durables préservera les ressources humaines et naturelles et aura des retombées commerciales rapides dans un monde de plus en plus soucieux des problèmes de société et d'environnement.

59. Comme la gestion holistique des terres, une gestion économique et sociale holistique contribue à la résilience des systèmes sociaux qui peuvent mieux résister ou s'adapter à des conditions climatiques et économiques très variables ou extrêmes. Les meilleurs résultats seront sans doute obtenus en associant des éléments culturels traditionnels au « nouveau mode de pensée économique » (NEF 2009).

60. Le commerce du carbone est une évolution récente dont les avantages (ou l'inefficacité) prêtent toujours à discussion. Tout comme les mécanismes REDD, ces échanges pourraient ouvrir sur de nouvelles stratégies d'appui financier aux systèmes de production peu polluants et respectueux de l'environnement reposant sur la bioénergie et les autres produits agricoles. Les financements issus du marché du carbone pourraient contribuer à réduire certaines incertitudes économiques ou sociales. Toutefois, les nouveaux modèles commerciaux et économiques, (semblables ou identiques à ceux mentionnés à la section sur l'atténuation) devront être plus directs et plus fiables.

IV. Pourquoi développer les agrocarburants en Afrique?

61. Il est capital de fixer les objectifs ou le but d'un programme de bioénergie, mais c'est plus facile à dire qu'à faire. De nombreuses personnes, entreprises et institutions intervenant dans des disciplines variées sont associées à la formulation des objectifs et des stratégies pour y parvenir. La vision et les objectifs doivent donc être clairs, assortis d'un délai d'exécution, être communiqués à tous et élaborés avec la participation de toutes les parties concernées, et prévoir une redistribution générale des avantages. Ils servent également de référence pour l'évaluation des progrès.

62. Les parties prenantes identifieront divers objectifs et méthodologies conformes à la nature et aux points forts de leur orientation sectorielle, et certains seront peut-être contradictoires. L'unification de ces objectifs dans une visée commune — sans pour autant trahir leurs caractères distinctifs — est une première étape, et il faudra réexaminer cette visée de manière périodique pour maintenir la dynamique, la motivation, la résolution et l'orientation du programme.

63. Le développement de la bioénergie n'est pas la panacée, mais elle peut efficacement soutenir nombre d'objectifs et servir de catalyseur à la collaboration pluridisciplinaire. Ce processus peut déjà être observé dans plusieurs pays où, peut-être pour la première fois, des ministères se concertent et associent d'autres parties prenantes à leur collaboration. On peut observer des phénomènes similaires entre différents groupes commerciaux nationaux et internationaux, au sein de la société civile et dans les pouvoirs publics. C'est un signe des temps et du besoin de faire face à la rapidité des changements, à leur caractère interactif et à l'énormité des connaissances requises. La flexibilité et les capacités nécessaires ne peuvent être obtenues qu'au prix d'une mise en commun des ressources bien plus vaste que jamais auparavant.

64. La bioénergie est tout à la fois moteur de développement rural (puisque l'énergie est un besoin de base), fédératrice d'intérêts divers (nécessité d'une collaboration intersectorielle), attractive pour les investisseurs (répond à un besoin fondamental), versatile, stockable, transportable et ouverte sur plusieurs secteurs: agriculture, environnement, commerce, transport et énergie, et donc sur les politiques d'intervention.

65. Le développement de la bioénergie pourrait avoir pour objectif plus noble le développement de cette collaboration qui conduirait à l'unification des forces communautaires, nationales ou régionales et favoriserait le bien-être de tous. Au niveau international, citons l'action du GBEP, d'ONU-Energie, de la Table ronde sur les biocarburants durables (RSB) et de plusieurs initiatives

privées. Au niveau national, les décisions devraient résulter d'une collaboration entre les pouvoirs publics et l'ensemble des populations concernées.

66. Les éléments suivants peuvent servir de base à l'élaboration des politiques bioénergétiques dans les pays africains (COMPETE 2009):

- développement rural et moyens d'existence améliorés pour les populations rurales d'Afrique;
- amélioration de l'accès à l'énergie et aux possibilités de création de revenus;
- transition réussie de la biomasse traditionnelle à la biomasse moderne;
- viabilité de la production de biocarburants à grande échelle avec la participation des communautés, des petits exploitants, des coopératives et des entreprises locales;
- appui à la production rurale et à la commercialisation de la bioénergie;
- dépendance réduite aux combustibles fossiles importés au prix fort;
- réalisation des Objectifs du millénaire pour le développement (OMD).

67. La réalisation de cette vision se fera différemment selon les types de carburants, le choix des cultures, les systèmes de production, les modèles commerciaux, les politiques, les conditions juridiques et réglementaires et les conditions biophysiques et sociales. Pour déterminer les combinaisons, conditions, possibilités et exigences optimales, les projets BEFS et BIAS de la FAO (BEFS 2009, BIAS 2009) et d'autres initiatives ont élaboré des lignes directrices à l'intention des décideurs. Ce processus de prise de décision devra être soutenu par un volume considérable de données. Une soigneuse évaluation préalable et des mécanismes ultérieurs de suivi et d'évaluation sont essentiels au succès des projets et au respect des nombreuses exigences et attentes (buts ?) liées au développement de la bioénergie.

V. Que faut-il à présent?

68. Les perspectives de développement de la bioénergie en Afrique sont différentes de celles d'autres régions, car l'utilisation de la biomasse traditionnelle risque de gagner du terrain et les possibilités de développement des biocarburants liquides demeurent très incertaines (Banque mondiale 2010). C'est pourquoi tout programme de développement — notamment les programmes énergétiques intégrés — doit inclure des mesures visant à pérenniser la biomasse traditionnelle ou à la remplacer.

69. Les programmes de production d'agrocarburants devront s'attacher à réduire le recours à la biomasse traditionnelle et des stratégies intersectorielles (agriculture, foresterie, environnement, développement de l'entreprise rurale et de la petite entreprise, finances, éducation de l'enfant et de l'adulte) devront être formulées conjointement. Les programmes d'amélioration des fourneaux constituent un aspect essentiel de toute initiative de ce genre.

70. En dépit des vastes superficies agricoles dont dispose encore l'Afrique, leur utilisation est limitée par les conditions culturelles, climatiques, environnementales et politiques. Pour préserver les aspects environnementaux et culturels et surmonter les difficultés climatiques et politiques, la priorité doit être accordée à la planification de l'utilisation des terres et à la réglementation de l'accès aux terres. Cette réglementation est freinée par les intérêts particuliers, le flou des interprétations juridiques et la coexistence des droits fonciers traditionnels et juridiques qui sont souvent contradictoires. Cette situation doit radicalement s'améliorer si la valeur générée par le développement de la bioénergie et les investissements continue de s'accroître. A défaut, il sera difficile, voire impossible d'assurer plus de justice dans la distribution des capitaux et des revenus.

71. Un autre défi, lié à l'innovation, est d'élaborer des modèles commerciaux éthiques et socialement responsables, en combinant différents paramètres économiques pour les mettre en correspondance avec les systèmes d'exploitation écologiques les plus pointus dans un contexte d'extrême pénurie financière, de mauvaise santé et de déclin des savoirs agricoles élémentaires. Les valeurs traditionnelles fortes et les réseaux sociaux pourraient offrir une base solide à ces innovations.

72. L'encadré 2 décrit les principaux points à régler dans le cadre des activités des programmes. Les principes directeurs ci-dessous sont basés sur la Déclaration finale de COMPETE et sur plusieurs années de discussions, d'ateliers et de documents visant à guider la formulation des politiques en vue de la production durable des biocarburants (COMPETE 2009):

- viser des politiques claires, durables, stables qui encouragent le développement durable de la bioénergie à diverses échelles, par et pour les populations locales ;
- rattacher les objectifs, politiques et interventions en matière de bioénergie à ceux d'autres secteurs (commerce, économie, agriculture, énergie, environnement et changement climatique);
- travail en participation dans le cadre de comités et de groupes de travail pour accélérer la formulation de politiques et de stratégies commerciales participatives;
- définir, énoncer clairement et communiquer les objectifs et les dispositions réglementaires pour l'utilisation de la biomasse nationale (notamment sécurité énergétique, fourniture d'électricité, développement rural, exigences en matière de transport, création d'emplois;
- définir des normes nationales de viabilité en collaboration avec des instances internationales telles que la Table ronde sur les biocarburants durables (RSB);
- viser des investissements responsables, la rémunération des services environnementaux (MDP et REDD) et la coopération nord-sud et sud-sud;
- définir l'utilisation des sols et les changements d'affectation des terres en fonction d'analyses scientifiques et pratiques approfondies;
- établir ou restaurer un cadre réglementaire et institutionnel afin de réguler le développement et la croissance durables de l'industrie des biocarburants et mettre en place des mesures d'incitation à cet effet;
- identifier et favoriser la mise au point de nouveaux modèles commerciaux, durables et participatifs, adaptés au contexte africain;
- donner la priorité aux besoins des marchés nationaux et observer les tendances des marchés mondiaux concernant le développement des infrastructures d'accès, les normes, le commerce équitable et les labels écologiques;
- réglementer l'utilisation des outils environnementaux traditionnels tels que l'évaluation environnementale stratégique pour réviser les politiques, plans et programmes en matière de biocarburants, et améliorer et appliquer les évaluations d'impact environnemental et social;
- créer les conditions propices à une application généralisée des objectifs de durabilité à la production de biocarburants comme au développement global des localités ou régions, y compris des considérations économiques et environnementales (possibilité de rattachement aux OMD).

73. La distribution équitable des bénéfices aujourd'hui exigée pose un défi en ce qu'elle requiert de nouveaux modèles économiques, de nouvelles structures commerciales, une éthique, des pratiques agricoles holistiques (tenant compte de tous les aspects de la question), un cadre politique et institutionnel porteur et générateur de stabilité et des intervenants instruits, informés et responsables. La tâche est immense, mais promet des résultats bien supérieurs, moins coûteux en vies humaines et en investissements que la poursuite de l'état actuel des choses dont l'issue est facile à prédire.

Encadré 2**Actions essentielles des programmes**

1) L'Afrique a les terres nécessaires à la production de biocarburants, mais leur disponibilité varie considérablement d'une région et d'un pays à l'autre, et il faut tenir compte des utilisations concurrentielles. Lorsque des terres sont disponibles, il est important de déterminer si la production de biocarburants constituerait l'utilisation la plus appropriée et si elle fournirait des bénéfices plus importants aux utilisateurs et propriétaires actuels.

2) Les droits fonciers et les droits sur les ressources des populations autochtones et des groupes défavorisés doivent être protégés. Aucune terre ne devrait être attribuée sans prendre préalablement les dispositions garantissant aux utilisateurs des terres qu'ils tireront des bénéfices de la production des biocarburants, et sans leur consentement libre et éclairé. Or, cela s'est révélé extrêmement difficile à mettre en œuvre dans la pratique (Freeman *et al.* sous presse).

3) Les possibilités d'intensification de l'agriculture en Afrique sont considérables. Les initiatives engagées pour stimuler la production bioénergétique devraient aussi profiter aux autres activités agricoles. Il y a tout lieu de se demander pourquoi les choses ne se passent pas ainsi pour les cultures alimentaires qui valent presque toujours plus que les cultures énergétiques et devraient être prioritaires.

4) Les agrocarburants produits en Afrique doivent profiter à l'Afrique. Elle ne doit pas être exploitée pour satisfaire les besoins en biocarburants du reste du monde, à moins d'en retirer des avantages économiques et sociaux. Les pays africains devraient pourvoir à leurs propres besoins avant d'exporter l'excédent de matières premières. Par ailleurs, les politiques devraient soutenir les modèles de production garantissant des gains plus importants aux petits producteurs.

5) Les projets de production de biocarburants doivent équilibrer les retombées locales et nationales. Il faudra peut-être renoncer à l'efficacité économique ou à celle de la production pour maximiser les bénéfices locaux, par exemple en privilégiant les petites unités locales de transformation aux opérations de grande ampleur.

6) La déforestation et la disparition de la biodiversité demeurent des préoccupations majeures. Des procédures de contrôle et d'équilibre des pouvoirs doivent être mises en place pour empêcher les pratiques sociales et environnementales malavisées.

7) Pour limiter les conflits alimentation-biocarburants, assurer la pérennité sociale et limiter les pertes en biodiversité, il convient, dans chaque pays, de plafonner les superficies nationales mises à disposition, de définir un ensemble de critères d'affectation des terres aux cultures énergétiques et d'instaurer des systèmes de surveillance pour veiller au respect des normes.

8) Les répercussions des technologies de production de biocombustibles de deuxième génération doivent être examinées en raison de leur incidence possible sur les déterminants économiques des projets de première génération.

(CIFOR 2009)

VI. Conclusions

74. Il est clair, selon le bon sens et les études scientifiques que la stratégie habituelle incluant la bioénergie ne résoudra ni nos problèmes liés aux limitations du carbone (épuisement des ressources en énergie et émissions de CO₂ dans l'atmosphère) ni n'effectuera les changements économiques nécessaires pour réduire la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Dès lors, réfléchir uniquement en termes du développement de la bioénergie comme un autre moyen de réduire la dépendance aux carburants fossiles ou aux réductions de GES, ne conduira pas à un développement durable, ni n'aura d'impact social suffisamment positif pour contribuer à réduire la pauvreté ou les insécurités alimentaires afférentes, encore moins en raison des pressions actuelles sur la production résultant de la variabilité climatique.

75. Lorsque la bioénergie sera considérée comme un moyen d'améliorer l'utilisation des ressources naturelles (sols, eau et biodiversité) et de réduire la pauvreté rurale, voire urbaine, les programmes menés dans ce domaine auront une forme et un contenu susceptibles de favoriser la résilience et la productivité de l'agriculture africaine et de soutenir les moyens de subsistance de la majeure partie de la population africaine encore composée de communautés et d'exploitants ruraux. Compte tenu de l'effet multiplicateur, la logique économique voudrait que les pays investissent dans le développement des petites unités de production bioénergétique.

76. Le développement rural durable n'est pas chose facile, particulièrement avec les tendances économiques à l'œuvre, mais c'est une tâche qui peut être accomplie avec un leadership éclairé et visionnaire. Le continent africain est confronté ici à une mission qui exige beaucoup, mais se révélera aussi très enrichissante.

77. Il y a une relation incontournable entre l'adaptation au changement climatique, la réduction de la pauvreté et l'accès aux aliments et à l'énergie; aucun de ces problèmes ne peut être résolu sans l'autre. S'approcher des solutions exigera de mettre en œuvre des changements systémiques et de nouveaux modèles de développement. Ils ont été testés, mais requièrent davantage d'expérimentation de par leur nature. A défaut, l'échec est garanti au niveau national et mondial.

« Un nouveau modèle de développement est indispensable, un modèle dans lequel les stratégies visant à mettre les populations à l'abri du changement climatique et à stabiliser les écosystèmes jouent un rôle clé. Cela suppose une mise à l'épreuve de chaque politique et de chaque projet, la question fondamentale étant : « Va-t-on exacerber ou réduire la vulnérabilité des populations face au changement climatique ? » Plus que tout autre chose, il s'agit d'aborder le développement avec une souplesse nouvelle et non de plaquer une approche uniforme sur toutes les situations. De même qu'un investisseur répartit les risques en diversifiant son portefeuille d'actions, un système agricole armé pour gérer les risques climatiques doit reposer sur une grande diversité de cultures et de façons culturales. »

Simms A. (2005)

Bibliographie

- Arndt *et al.* 2008. Arndt, C., Benfica, R., Tarp, F., Thurlow, J. and Uaiene, R. 2008. Biofuels, poverty, and growth: A computable general equilibrium analysis of Mozambique. IFPRI Discussion Paper 803.
- BEFS 2009. FAO Bioenergy and Food Security project (BEFS). Mainstreaming Food Security Concerns into Bioenergy Assessments. <http://www.fao.org/bioenergy/foodsecurity/befs/en/>
- BIAS 2009. FAO Bioenergy Environmental Impact Assessment Framework, Tools & Guidelines (BIAS). In progress.
- CIFOR 2009. Maltitz von G., Haywood, L., Mapako, M., Brent, A.. Analysis of opportunities for biofuel production in sub-saharan Africa. CIFOR Environment Brief, June 2009 pp.16 <http://www.cifor.cgiar.org/Knowledge/Publications/Detail?pid=2798>
- COMPETE 2008. Otto M. Sustainable Development Pathways for Bioenergy Production in Proceedings of the International Conference and Policy Debate on 'Bioenergy Sustainability Schemes - An African Perspective' 16-19 June 2008 in Arusha, Tanzania, p. 19-21 <http://www.compete-bioafrica.net/events/events2/competeevents.html#mali>
- COMPETE 2009. Third Periodic Activity Report ANNEX 3-3-2: Policy guidance note on integrating and rewarding sustainability good practice. www.compete-bioafrica.net/sustainability/COMPETE-WP3-D3.3%20Policy%20Guidance%20Note-Final.pdf
- COMPETE 2009b. Third Periodic Activity Report ANNEX 4-3-2: Report on promotion of knowledge transfer and joint ventures. www.compete-bioafrica.net/.../COMPETE-WP4-EUBIA-PromotionKnowledgeTransfer-Final-091211.pdf
- Cotula, L. Vermeulen S. 2009. 'Land Grabs' in Africa: Can the Deals Work for Development? IIED Briefing Papers pp.4 <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=17069IIED&n=1&l=273&c=land>
- Cotula, L; Vermeulen, S. Leonard, R. and Keeley, J. 2009. Land grab or development opportunity? Agricultural investment and international land deals in Africa. IIED/FAO/IFAD, London/Rome. <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=12561IIED&n=3&l=5&k=Land%20grab>
- DEA 2007. Development and Energy in Africa, Literature Survey Report, Intelligent Energy – Europe (IEE), Contract no. EIE/04/201/s07.43094 by RISO, Denmark, p.12, pp.53
- FAO 2001. Reform of Fiscal Policies in the Context of National Forest Programmes in Africa. Forest Finance Working Paper FSFM/MT/01, Rome.
- FAO 2004. Food and Agriculture Organization of the United Nations, *Unified Bioenergy Terminology – UBET*. <http://www.fao.org/DOCREP/007/j4504E/j4504e00.htm>
- FAO 2008. Diversity of Experiences, understanding change in crop and seed diversity. <http://www.fao.org/docrep/010/ai502e/ai502e00.htm>

- FAO 2009. African Forests and Wildlife: Response to the Challenges of Sustainable Livelihood Systems. African Forestry and Wildlife Commission 22-26 Feb. 2010. FO:AFWC/2010/4 <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/meeting/018/ak900e.pdf>
- FAO 2009b. FAO/UNEP/IIED/GTZ/SNV/GVEP/PISCES/Practical Action. Joint Key messages: How to design, implement and replicate sustainable small-scale livelihood-oriented bioenergy initiatives. Rome Oct. 28 – 29, 2009 [ftp://ext-ftp.fao.org/nr/data/NRC/TC%20on%20small%20scale%20bioenergy/Key%](ftp://ext-ftp.fao.org/nr/data/NRC/TC%20on%20small%20scale%20bioenergy/Key%20messages.pdf)
- FAO 2009c. Assessment of energy and greenhouse gas inventories of Sweet Sorghum for first and second generation bioethanol. <http://www.fao.org/forestry/foris/data/nrc/SweetSorghumGHGIFEU2009.pdf>
- FAO 2009d. Niggli, U., Fliessbach, A., Hepperly, P., Scialabba, N. 2009. [Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems](ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai781e/ai781e00.pdf) (2009) <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ai781e/ai781e00.pdf>
- GVEP 2009. Cookstoves and Markets: Experiences, Successes and Opportunities. Eds. Kavita Rai and Jeveta McDonald. GVEP International. <http://www.gvepinternational.org/news/139/>
- Hagan, E. 2007. Biofuels assessment report, ECOWAS subregion, AU/Brazil/UNIDO biofuels seminar in Africa. 30 July–1 August 2007 Addis Ababa, Ethiopia. http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Energy_and_Climate_Change/.../70710_Biofuels_ECOWAS_Dr._Ben_Hagan.ppt
- IEA 2006. World Energy Outlook 2006, OECD/IEA, Paris, France
- IIED 2009. Biofuels in Africa: growing small-scale opportunities. IIED Briefing – Business models for sustainable development <http://www.iied.org/pubs/display.php?o=17059IIED>
- Maltitz, von G. P. and Brent, A. 2008. Assessing the biofuel options for Southern Africa. Science real and relevant: 2nd CSIR Biennial Conference, Pretoria, 17-18 November 2008: 16. <http://hdl.handle.net/10204/2579>
- Mayne R 2006. Causing Hunger: an overview of the food crisis in Africa. Oxfam Briefing Paper 91, July 2006. Oxford: Oxfam International. http://www.oxfam.org.uk/what_we_do/issues/conflict_disasters/bp91_hunger.htm
- Murray L. and V. Orindi 2005. Adapting to climate change in East Africa: a strategic approach. Gatekeeper Series 117, IIED, London
- NEF 2009. Pachauri, R., Daly, H., Maathai, W., Max-Neef, M., Ghosh, J., Woodward, D.. Other Worlds are possible, human progress in an age of climate change. New Economics Foundation (NEF) pp.68 <http://www.neweconomics.org/publications/other-worlds-are-possible>
- OECD 2009. African Economic Outlook 2009. OECD, Paris, France

- Practical Action 2008. Small Scale Bioenergy Initiatives: Brief description and preliminary lessons on livelihood impacts from case studies in Asia, Latin America and Africa. Study prepared for FAO and PISCES. <http://www.fao.org/docrep/011/aj991e/aj991e00.htm>
- RIAED 2007. Réseau international d'accès aux énergies durables. Biogas initiative. <http://www.riaed.net/spip.php?article1480>
- SA 2009. Soil Association: Soil Carbon and Organic Farming, a review of the evidence of agriculture's potential to combat climate change. pp.212 www.soilassociation.org/climate.aspx
- Simms A. 2005. *Africa – Up in smoke?* (London: NEF and IIED) www.neweconomics.org or www.iied.org as quoted in Magrath, A., Simms, A. 2006. *Africa – up in smoke 2*. NEF & IIED, ISBN 1 904882 17 X; http://www.neweconomics.org/sites/neweconomics.org/files/Africa_Up_in_Smoke_2.pdf
- UEMOA 2008. Bioenergy, Agriculture and Rural Development in member countries of the West African Economic and monetary Union (UEMOA). by UN Foundation May 2008
- UNDP/WHO 2009. The Energy Access Situation in Developing Countries. A Review Focusing on the Least Developed Countries and Sub-Saharan Africa. <http://www.undp.org/energy>
- UN-Energy 2010. Sustainable Bioenergy: Planning Strategically and Managing Risks in Investment Choices. In progress.
- UNEP/UNCTAD 2008. Organic Agriculture and Food Security in Africa. UNEP-UNCTAD Capacity-building Task Force on Trade, Environment and Development pp. 61 http://www.unctad.org/en/docs/ditcted200715_en.pdf
- WB 2008. Gouvello de C., Dayo, F.B., Thioye, M. Low-carbon Energy Projects for Development in Sub-Saharan Africa, Unveiling the Potential, Addressing the Barriers. World Bank 2008. Exec. Summary: <http://siteresources.worldbank.org/INTCARFINASS/Resources/ExecutiveSummaryLowCarbonEnergyProjectsforSSADevelopment8.18.08.pdf>
- WB 2009, Executive Summary: Bioenergy Development: Issues and impacts for poverty and natural resource management. World Bank Agriculture and Rural Development Notes Aug, 2009. pp. 4 <http://siteresources.worldbank.org/EXTARD/Resources/336681-1231508336979/49Bioenergy.pdf>
- WB 2010. E. Cushion, A. Whiteman, G. Dieterle. Bioenergy Development: Issues and Impacts for Poverty and Natural resource Management. World Bank ISBN: 978-0-8213-7629-4
- 1.