



AQUADEV
ONG internationale

Afrique de l'Ouest : Cadre institutionnel dans le domaine des changements climatiques

locasta Huppen 18 juin 2003

*ONG AQUADEV, Rue des Carmélites 151, 1180 Bruxelles,
Tél. : 02/347.70.00, Fax : 02/347.00.36*

I La Politique Climatique

1. Données générales

Le secteur énergétique africain, en général, est appelé à satisfaire les besoins d'une économie plutôt rurale, basée sur une agriculture peu mécanisée, sur une industrie embryonnaire, ainsi que sur la demande d'une population pauvre, faiblement urbanisée, très peu équipée en appareils électroménagers et utilisant essentiellement le bois, le charbon de bois comme combustibles.

C'est pour cette raison que les pays affichent des niveaux d'émissions de GES extrêmement faibles, ne dépassant pas 7% des émissions mondiales. Les émissions de CO₂ liées à l'utilisation des énergies fossiles et à la production de ciment représentent environ 3% des émissions mondiales. (A voir l'Annexe I pour plus d'Informations générales en terme d'énergie, l'Annexe II pour la Situation énergétique de l'Afrique subsaharienne et l'Annexe III pour une Synthèse des émissions de GES au Mali, Niger, Sénégal).

2. Contraintes et besoins des PED dans le domaine des changements climatiques

Les principales contraintes et besoins des PED dans le domaine des changements climatiques, ont trait à un manque de connaissances de la part du secteur privé/public au sujet des changements climatiques en général et CDM, en particulier. D'ailleurs, les milieux d'affaires n'ont pris que récemment conscience des opportunités offertes par la CCNUCC et le Protocole de Kyoto.

Le grand besoin de renforcement de capacités institutionnelles dans chaque pays d'Afrique de l'Ouest pourrait être satisfait à travers les actions suivantes :

- une évaluation des opportunités d'investissement dans des projets CDM
- une identification des liens entre les réductions de GES et les priorités nationales de développement durable
- une analyse de l'offre potentielle provenant des investisseurs étrangers pour le financement de projets de réduction de GES
- une identification des préoccupations régionales/nationales concernant les échanges de GES
- un établissement du processus bien défini pour l'enregistrement, l'approbation, la mise en œuvre, le contrôle et la vérification de projets CDM.

3. L'importance des projets de renforcement de capacités

Tous les projets de renforcement de capacités, au Bénin, Mali et Sénégal, par exemple, ont mis un accent particulier sur la constitution d'Equipes Nationales ou Groupes de travail nationaux pluridisciplinaires et multisectorielles. Ces équipes pourraient assurer une coordination entre les secteurs de la vie économique et jouer le rôle d'un véritable Centre de recherche sur les changements climatiques. (Programme Energie Enda-tm, 1997).

Parmi les raisons de réalisation d'un renforcement de capacités les plus importantes ont été regroupées ci-dessus :

- non disponibilité de réglementations, de codes d'efficacité énergétique ou de normes de rejets industriels ; nécessité d'actualiser le code de l'Environnement
- promotion insuffisante de l'efficacité énergétique dans l'industrie
- manque d'application à grande échelle des recommandations des études portant sur le potentiel d'économie d'énergie dans l'industrie
- nécessité de promouvoir les énergies nouvelles et renouvelables
- manque d'informations sur les technologies propres
- absence de modèles sectoriels pour les études d'impact ; (1^{ère} Communication nationale du Niger, 2000)
- insuffisance/manque de données dans certains secteurs (foresterie, procédés industriels, déchets, etc.) (idem)
- manque de capitaux (Ndiaye Cheikh Sylla, Madeleine Diouf, 2001).

4. Le rôle des Institutions d'Exécution Nationale (IEN)

L'identification d'une IEN, vise la création de capacités institutionnelles propres. Dans plusieurs pays, l'institution d'exécution nationale identifiée est le Ministère en charge de l'Environnement ou la Direction de l'Environnement (Bénin, Sénégal). Seul, dans le cas du Mali, il a été choisi un centre de coordination de la recherche nationale (Centre National de Recherche Scientifique et technologique).

Les institutions sous-régionales et régionales africaines sont quasi-absentes du paysage institutionnel. Contrairement à d'autres conventions, en particulier la Convention sur la désertification, la CCNUCC n'a pas bénéficié de la même considération. Partant du principe que les synergies entre ces conventions sont beaucoup plus étroites que leurs différences, ces institutions auront tout à gagner du fait de s'impliquer davantage. (*Programme Energie Enda-tm, 1997*).

5. Acteurs institutionnels existants et initiatives passées et en cours, en matière de changements climatiques

Un des objectifs de ce point est de constituer un état des lieux des principaux acteurs institutionnels africains existant ainsi que les initiatives passées ou à prendre en matière de changements climatiques. L'information se retrouve regroupée dans les tableaux 1 et 2.

5.1. Exemple général : le Sénégal

a. Stratégie environnementale

Dans une première phase, l'Environnement a été perçu comme un secteur d'accompagnement (de l'industrie, du tourisme, etc.) et son lien avec le développement était très mal établi. L'Etat a adopté une approche centralisatrice (réalisation de grands projets dans le domaine du reboisement, principal axe de la politique environnementale), sans associer les populations. Une déficience des services de l'Etat a été enregistrée face aux nouveaux défis environnementaux (la gestion des déchets dangereux, les changements climatiques, la destruction de la couche d'ozone, etc.). Après le Sommet de la Terre à Rio de Janeiro, l'environnement est perçu comme la base fondamentale du développement durable.

b. Politiques officielles

Politique énergétique

La gestion administrative et technique du secteur énergétique est confiée au Ministère de l'Energie, des Mines et de l'Industrie. Les choix et les orientations en matière de politique énergétique sont théoriquement définis par la Commission Nationale de l'Energie qui est un organisme interministériel présidé par le Premier Ministre.

Dans le domaine spécifique de la recherche et de la promotion des énergies renouvelables, en plus du rôle joué par les structures administratives et techniques comme la Direction de l'énergie et la Délégation aux affaires scientifiques et techniques, il y'a l'apport considérable du Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) et de l'Ecole Supérieure Polytechnique (ESP).

Un certain nombre de fonds a été mis en place pour aider à l'exécution de la politique énergétique, à savoir :

- le Fonds National de l'Energie (FNE)
- le Fonds de préférence constitué grâce à un pourcentage prélevé chaque année sur chaque kWh de courant consommé
- le Fonds National de Développement Pétrolier (FNDP) conçu pour aider PETROSEN (Compagnie Nationale de Pétrole du Sénégal) à accomplir sa mission.

Tableau 1 : Acteurs institutionnels africains existants ou à nommer dans le domaine des changements climatiques

Sénégal	Niger	Burkina Faso	Mali
<p>1. Institutions existantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'environnement et de la Protection de la nature (<u>MEPN</u>), point focal FEM - Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (<u>DEEC</u>), point focal CCNUCC et FEM - Commission Nationale pour le Développement Durable (<u>CNDD</u>) - Comité national changements climatiques (<u>COMNACC</u>) - structure de concertation : Conseil Supérieur des Ressources Naturelles et de l'Environnement (<u>CONSERE</u>) - Direction de la Météorologie Nationale, point focal GIEC - Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (<u>CETUD</u>) - Fondation Nationale pour l'Environnement (<u>FNE</u>) - Centre d'Etudes et de Recherche sur les Energies Renouvelables (<u>CERER</u>) - Agence Sénégalaise pour l'Electrification Rurale (<u>ASER</u>) - les Collectivités Locales (compétences en environnement) <p>2. Partenaires techniques : Enda Tiers Monde et des centres universitaires de recherche</p> <p>3. Institutions à créer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centre Régional sur les Changement Climatique - Agence de Maîtrise de l'Energie et de l'Efficacité Energétique - Observatoire de l'Environnement 	<ul style="list-style-type: none"> - Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (<u>CNEEDD</u>), point focal CCNUCC - Commission Technique sur les Changements et Variabilités Climatiques (<u>CTCVC</u>) 	<ul style="list-style-type: none"> - Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie, Secrétariat Permanent du Conseil National pour la Gestion de l'Environnement, point focal CCNUCC - Comité Interministériel de mise en œuvre des actions de la CCNUCC - Commission indépendante 	<p>1. Direction Nationale de la Météorologie (<u>DNM</u>) est le point focal CCNUCC</p> <p>2. Ministère de l'Equipement, de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Urbanisme (<u>MEATEU</u>)</p> <p>3. Cadre institutionnel de Gestion des Questions Environnementales (<u>CIGQE</u>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comité Interministériel - Comité National du Climat (CNC) - Secrétariat Technique Permanent <ul style="list-style-type: none"> - Bureau de la Gestion des Ressources Naturelles et du Développement Durable - Comité Consultatif <p>4. Comité technique (élus locaux, société civile)</p> <p>5. Centre National d'Energie Solaire et des Energies Renouvelables (<u>CNESOLER</u>)</p> <p>6. Institutions à créer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observatoire des Changements Climatiques, auprès de DNM - Autorités par Bassin Hydrologique (par ex., Bassin du Bani, Haut Bassin du Niger)

Tableau 2 : Initiatives passées ou à prendre dans le domaine des changements climatiques

Sénégal	Niger	Burkina Faso	Mali
<p>1. Plan National d'Action pour l'Environnement (<u>PNAE</u>) (préparé par CONSERE)</p> <p>2. Programme National de mise en œuvre de la CCNUCC</p> <p>- politiques et mesures à prendre dans les secteurs suivants : ressources d'eau, zone côtière, transport, énergie/industrie/bâtiments</p> <p>3. Projet de Gestion Durable et Participative des Energies Traditionnelles de Substitution (<u>PROGEDE</u>)</p> <p>4. Programme de Redéploiement Energétique du Sénégal (<u>RENES</u>)</p> <p>5. Programme de réforme du secteur de l'énergie (<u>Energie II</u>)</p> <p>6. Programme de renforcement des échanges d'expérience dans le domaine de l'énergie (<u>RPTES</u>)</p> <p>- projet <u>CRETAS</u> (constitution base données régionale sur les combustibles domestiques)</p> <p>7. Fonds pour la Protection de l'Environnement et Fonds Forestier</p> <p>8. incitations économiques et financières :</p> <ul style="list-style-type: none"> - privatisation SENELEC (compagnie nationale d'électricité) - libéralisation du sous-secteur des hydrocarbures (la réforme des prix des hydrocarbures en 1998) - mise en place des lignes de crédits pour les PME/PMI - détaxation des équipements solaires (exonération droit de douane, TVA, suspension de droit fiscal) <p>9. Projet « Climate Change Training » (avec UNITAR)</p> <p>10. Projet sur les stratégies de réduction des GES (avec UNEP/RISO)</p>	<p>1. Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (<u>PNEDD</u>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme Eau et Développement Durable - Plans d'aménagement et de gestion des forêts naturelles <p>2. Programme Changements et Variabilités Climatiques</p> <p>3. Programme d'action pour la production et l'approvisionnement énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme Village Intégré Solaire (<u>VIS</u>) - Programme de promotion de l'énergie éolienne <p>4. Programme d'action pour l'efficacité énergétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - réglementation des institutions grandes consommatrices d'énergie à travers un audit énergétique obligatoire - la promotion de l'utilisation de l'énergie éolienne et solaire - études de faisabilité des barrages hydroélectriques de Djonjonga, Kandadji et Gambou sur le fleuve Niger <p>5. Programme de Formation-Information pour l'Environnement (<u>PFIE</u>)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Programme régional pour le sous-secteur des énergies traditionnelles (<u>RPTES</u>) (renforcer la capacité des populations rurales à gérer les ressources forestières) - Programme Bois-énergie - Programme (danois) d'appui au secteur de l'énergie, composante Electrification Rurale Décentralisée - Programme National de l'Aménagement des forêts (<u>PNAF</u>) 	<p>1. Plan National d'Action Environnemental (<u>PNAE</u>)</p> <p>2. Programmes d'Actions Transversaux (<u>PAT</u>)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Programme national d'aménagement du territoire - Programme national de gestion des ressources naturelles (<u>PNGRN</u>) - Programme national de maîtrise des ressources en eau - Programme national d'amélioration du cadre de vie (l'amélioration de la gestion des déchets urbains mènera à l'atténuation des émissions de CH4) - Programme national de développement des ressources en énergies nouvelles et renouvelables - Programme national de gestion des informations sur l'environnement - Programme national de suivi des Conventions - Programme d'information, d'éducation et de communication en environnement

c. Plan National d'Actions pour l'Environnement (PNAE)

L'élaboration d'un PNAE a été la première priorité que s'est accordé le CONSERE. Le processus d'élaboration a été lancé en Février 1995 et la réflexion conduite sur la base d'une approche participative et décentralisée autour des thèmes suivants :

- cadre institutionnel, législatif, aménagement du territoire et planification du développement
- gestion des terroirs et politique de décentralisation dans le cadre d'une approche intégrée des problèmes environnementaux
- recherche, éducation et communications environnementales
- environnement et coopération sous-régionale
- mécanismes de financement des actions de gestion des ressources naturelles et de l'environnement, etc.

d. Programme climatique : Le Programme de Redéploiement Energétique du Sénégal (RENES)

Ce programme comprend deux sous-programmes de réhabilitation du secteur de l'électricité et d'économie d'énergie dans les industries.

L'état a choisi d'inscrire son action dans les axes ci-après :

- l'évolution institutionnelle et l'amélioration des capacités de gestion du secteur;
- la rationalisation des conditions de production, de distribution et de consommation de l'énergie à travers la réhabilitation du secteur électrique, les réajustements progressifs des prix des produits pétroliers
- le développement des énergies nouvelles et renouvelables et la maîtrise technologique en favorisant la création d'un tissu industriel autour des résultats de la recherche dans le domaine des énergies renouvelables

5.2 Programmes et projets dans le domaine des écotecnologies¹ en Afrique de l'Ouest

a. Généralités

Pour les pays africains, cinq filières d'énergie nouvelle et renouvelable apparaissent pertinentes, à savoir :

- le solaire photovoltaïque (l'éclairage, la réfrigération, le pompage de l'eau, etc.)
- le solaire thermique (production d'eau chaude, la cuisson, le séchage); les technologies sont constituées de capteurs solaires (eau chaude), des cuisinières solaires ou de séchoirs
- les éoliennes (pour le pompage de l'eau : éoliennes de pompage et pour la production de l'électricité : aérogénérateurs)
- la biomasse ; les technologies utilisées sont : les foyers traditionnels, les foyers améliorés, biogaz, etc.)

¹ Les écotecnologies représentent un ensemble de technologies et mesures d'efficacité énergétique mis en œuvre dans une perspective de sauvegarde de l'environnement local. Il s'agit de toutes les technologies nécessitant une source d'énergie renouvelable et environnementalement « saine ».

- la micro-hydraulique : production d'énergie par turbunage de l'eau emmagasinée dans les micro-barrages ; pour des exploitations décentralisées, la technologie peut s'avérer coûteuse

La réalisation d'un état des lieux des différents programmes et projets dans le domaine des écotechnologies en Afrique serait difficilement réalisable de manière exhaustive.

Parmi les premières expériences de diffusion de technologies propres en Afrique de l'Ouest on peut citer quelques programmes plus importants :

- le Programme Spécial Energie (GTZ) présent au Mali, Burkina, République de Guinée, Niger et Sénégal ; il y a un volet systèmes photovoltaïques (dans tous les pays), micro-hydraulique (Guinée) et digesteurs (Mali, Burkina, Niger)
- le Programme Régional solaire (PRS), financé par la coopération européenne, vise la promotion de l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque pour le pompage de l'eau
- le Programme régional éolien, financé par la coopération canadienne, vise à promouvoir le développement de l'énergie éolienne dans la sous-région

Ces différents projets et programmes ont été réalisés à partir de la constitution de différentes structures. Ainsi, un des réseaux les plus récent constitué est l'Initiative Energétique pour l'Afrique (IEA) réalisé sous l'impulsion de l'International Energy Initiative (IEI). Un des aspects négatifs est que les institutions constituant ces réseaux n'échangent que très peu d'informations. (Site Internet Enda-TM).

6. L'importance de la Coordination des interventions dans le domaine des changements climatiques

Plusieurs intervenants regroupant principalement les Ministères chargés de l'Environnement, des Affaires Etrangères, de la Recherche Scientifique, des Directions Nationales de l'Environnement, de l'Energie, de la Météorologie, entre autres, participent à des degrés divers à la mise en œuvre de la CCNUCC.

« La multiplicité des intervenants cache mal dans certains pays :

- le cloisonnement des différentes institutions
- l'insuffisance dans la circulation de l'information
- l'absence de restitution au niveau national des conclusions des réunions internationales sur les changements climatiques. » (Programme Energie Enda-tm, 1997).

Dans certains pays (Bénin, Mali, Sénégal, etc.), plusieurs compétences participent aux débats des instances de la Conférence des Parties, aux travaux des groupes de travail du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ou qui travaillent de façon isolée sur des projets dans le domaine des changements climatiques. Leurs interventions souvent mal coordonnées ne se retrouvent dans aucune politique nationale ou sectorielle en la matière. Des points focaux du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) existent dans tous ces pays, mais souvent sous-représentés.

Un *Comité National sur les Changements Climatiques* a été mis en place, pour assurer le suivi de la Convention afin d'intégrer les résultats des études techniques d'inventaires et

d'atténuation dans les politiques nationales et sectorielles. Ce comité est présidé par la Présidence de la République (Sénégal) ou par une direction technique nationale (département de la Météorologie au Mali), par exemple. Dans la composition du *Comité National sur les Changements Climatiques*, une priorité a été donnée aux Ministères et Directions techniques (météorologie, énergie, environnement, agriculture, eaux et forêts) au détriment des Ministères en charge de l'Economie et/ou du Plan.

Cette instance de coordination doit cohabiter avec d'autres structures similaires, chargées de la coordination des questions environnementales (Agence de l'Environnement au Bénin et au Ghana, Conseil Supérieur de gestion des Ressources Naturelles au Sénégal, Secrétariat au plan d'action environnementale au Mali). (Programme Energie Enda-tm, 1997).

7. Le rôle des gouvernements des pays d'Afrique de l'Ouest

Les gouvernements des pays hôte d'Afrique ont un rôle important à jouer dans le cadre de la politique des changements climatiques et l'implémentation de projets CDM, à savoir :

- rédiger la communication nationale conformément aux engagements pris dans le cadre de la CCNUCC
- désigner une autorité nationale CDM
- établir les critères de développement durable et déterminer les priorités de développement
- adopter des dispositions législatives et réglementaires encadrant le processus national du CDM et favorisant l'investissement privé et étranger dans les secteurs de l'économie ayant une forte incidence sur les émissions de GES
- favoriser de façon continue le renforcement des capacités liées aux changements climatiques et CDM
- entreprendre, seul ou avec la participation d'un investisseur de son propre pays ou d'un autre pays non inscrit à l'annexe I, des projets de CDM unilatéraux

En ce qui concerne la désignation d'une autorité nationale CDM, cette administration pourrait être chargée des fonctions suivantes :

- identifier des projets répondant aux critères de développement durable du pays
- établir les procédures nationales d'évaluation et d'approbation des projets CDM
- établir le lien avec les organes administratifs du CDM, dont le Conseil Exécutif
- adopter un plan de marketing pour attirer l'attention des bailleurs de fonds et du secteur privé en y précisant, entre autres, le potentiel de réduction des émissions de GES, le coût d'abattement (moyen par secteur), les secteurs concernés, le cadre institutionnel, législatif et réglementaire
- information supplémentaires : l'examen du niveau de transfert technologique, du niveau de renforcement des capacités ainsi que des possibilités de partage de URCE générées

II Exemples de projets CDM en cours ou en phase de proposition

1. Obstacles au développement de projets CDM

Comme tous les projets d'investissement étranger direct, les projets CDM sont confrontés à des risques «pays» découlant du cadre réglementaire peu-développé dans les domaines des flux de capitaux, des finances et de la comptabilité, des stratégies politiques et des incertitudes économiques (ex : disponibilité de devises et risques liés au transfert de change).

A ces risques s'ajoutent les risques spécifiques aux projets CDM, à savoir :

- absence de législations avantageuses pour encourager l'importation de technologies propres
- faible disponibilité de financement local pour des projets liés au climat, ainsi que faible crédibilité d'industries partenaires et clientes
- incertitude sur les cours futurs du carbone et les règles du CDM
- incertitudes liées à la crédibilité (performances réelles et fiabilité) des nouvelles technologies
- caractère pionnier des investissements de réduction des émissions, impliquant des taux de rentabilité incertains, des difficultés d'analyse des bénéfices, des coûts de transaction additionnels et un coût d'investissement initial potentiellement plus élevé

2. Propositions de projets CDM

a. Afrique de l'Ouest

L'objet de ce point est de faire un état des lieux des propositions de projets dans quelques pays d'Afrique de l'Ouest, regroupés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Exemples de propositions de projets CDM

Pays hôte	Projets
Bénin	- accroissement de l'efficacité des consommations de biomasse-énergie - amélioration de l'efficacité énergétique et contrôle de la pollution de l'air en milieu urbain
Côte d'Ivoire	- développement d'entreprises de services éconergétiques (ESE) et réalisation programme réhabilitation énergétique des grands bâtiments - génération d'électricité et de biogaz à partir du lisier de porc - renforcement des capacités sur la mise en œuvre du Protocole de Kyoto
Mali	- programme solaire photovoltaïque - valorisation de la plante pourghère (à la place du gasoil) - amélioration de la gestion de l'eau pour la riziculture irriguée à l'Office du Niger - carbonisation et production de briquettes de déchets végétaux - l'association de l'utilisation de digesteurs pour la production de méthane à des besoins énergétiques à l'élevage semi-intensif péri-urbain - mesure de facteurs locaux d'émission de GES - recherche sur les sous-produits agricoles et les huiles végétales et alcools comme sources alternatives d'énergie
Niger	- projet régional FEM de renforcement des capacités en vue d'améliorer les inventaires et des études d'atténuation de GES, entre autres - projet concernant la promotion de la plante pourghère
Sénégal	- construction de 300 « logements solaires » - valorisation des ordures ménagères à Dakar (60.000 tonnes) - projets de reboisement et protection forestière à Tambacounda et Kolda

	<ul style="list-style-type: none"> - projets de promotion des énergies nouvelles et renouvelables - projet de réduction des GES grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des industries (SENELEC, SONACOS) - projet transversal (information et sensibilisation sur les enjeux de la CCNUC et le Protocole de Kyoto)
Togo	<ul style="list-style-type: none"> - reboisement des plateaux de Dayes - appui à la recherche et à la formation dans le domaine des changements d'affectation des terres et de la foresterie, au Centre de Recherche sur les Technologies Endogènes (CRTE) et à l'Ecole Supérieure d'Agronomie (ESA) de l'Université de Lomé

Source : L'Institut de l'Energie et de l'Environnement de la Francophonie (IEPF), 2001, Communication nationale du Mali, 2000, Stratégie du Sénégal de mise en œuvre CCNUC, 1999

b. Sénégal

b.1. Participation du Sénégal à la COP7 (Marrakech)

A la demande du Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique, les Industries Chimiques du Sénégal (ICS) ont envoyé des représentants au sein de la délégation sénégalaise à la COP7. Ces représentants de l'industrie ont été associés aux différentes négociations et les projets suivants ont été exposés lors de la rencontre avec la délégation belge (le ministre de l'environnement de la Région Wallonne, Michel Foret) ainsi qu'avec le ministre de l'environnement québécois. (Ministère de l'Environnement, 2001).

Proposition de projets CDM de la part de l'ICS

- la réhabilitation des anciennes Mines de Keur Mor Fall et de Ndombor par le reboisement d'environ 4.600 hectares ; ce projet peut être inscrit dans les financements des puits de carbones² et de la restauration de la biodiversité
- l'amélioration de l'efficacité énergétique consistant à passer de l'unité de fabrication d'acide sulfurique de simple absorption à double absorption ; ceci permettrait un gain de 30 KW/T d'acide sulfurique d'ou un gain annuel de 30.000 MW/an ; ce projet est à inscrire dans le cadre du CDM et de la réduction des émissions de carbone.

b.2. Réduction des GES grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des industries

Il s'agit d'accroître le rendement énergétique en milieu industriel en s'appuyant sur le cas de deux grandes industries : SENELEC et SONACOS.

Projet CDM de réhabilitation de la centrale SENELEC (Société Nationale d'Exploitation d'Energie Electrique)

Ce projet consiste en la réhabilitation des trois générateurs de la centrale de Cap des Biches, représentant 35% de la capacité de production dans la région de Dakar, en améliorant l'efficacité du combustible utilisé ; une estimation a été faite et porte sur 6.194 tonnes économisées sur 18 ans. La réduction des émissions de CO2 est estimée à 340.000 tonnes, à savoir, 30.495 tonnes CO2/tonne de fioul. Ces générateurs ont une puissance de 27,5 et 30 MW et leur année d'installation étant 1966 et début des années '70.

² Vu le caractère extrêmement controversé de cette catégorie de projet (questions non résolues ayant trait à la permanence, la mesure et la pérennité de la capture du CO2), une attitude à prendre est celle de la précaution.

La réduction d'émissions de CO2 peut se faire par la réhabilitation des chaudières des trois générateurs ; le coût estimé est de 4 Mio USD. Une autre possibilité, consiste en un remplacement du fuel lourd et du diesel, par le gaz ou par les énergies renouvelables. Il faut savoir, qu'en 1993, un important gisement de gaz estimé à 5.000 Mio m³, a été découvert dans la région de Dakar. Parmi les résultats attendus, figurent :

- la réhabilitation des chaudières, des turbines et des systèmes de contrôle/commande qui donnera lieu à une réduction de l'utilisation du fuel et ainsi des GES (la moyenne de la consommation du fuel en 2000 de 310 g/kWh a été réduite à 280 g/kWh)
- l'augmentation de la durée de vie de la centrale de 10-15 ans
- l'amélioration de la rentabilité de la centrale de 85%. (SENELEC, 2001)

Il faut savoir également que :

- la quasi totalité de l'électricité est produite dans des centrales thermiques
- les quantités de fuel et de gasoil consommées sont de 280.000 Tonnes/an (près de 40% du volume des produits pétroliers importés)
- le parc de production de la SENELEC a une puissance de 296,4 MW (251,4 MW dans la région dakaroise, dont 189,5 MW au Cap de Biches et Rufisque et 61,9 MW à Bel Air, 37,7 MW pour les 5 centrales régionales et 7,3 MW pour les 23 petites centrales isolées dans le pays). (N. Sylla et M. Diouf, 2001)

Projet CDM d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'usine SONACOS (Société Nationale de Commercialisation des Oléagineux au Sénégal) EIB, de Dakar

La SONACOS EIB est une des 4 unités de production de la SONACOS, société nationale d'huilerie. L'objectif de ce projet est d'améliorer l'efficacité énergétique de l'usine de Dakar, réduire les émissions de GES et acquérir de nouvelles technologies efficaces et rentables.

Pour alimenter les chaudières à vapeur, l'entreprise utilise comme sources d'énergie les déchets végétaux suivants : coques vides d'arachides (CVA), de coton (CVC), palmiste (CVP) et les balles de riz (BDR). Ces combustibles ne couvrent pas les besoins énergétiques de l'usine, le supplément d'énergie étant fourni par la compagnie nationale d'électricité, SENELEC.

Si on prend en compte que le niveau de trituration des arachides sera amélioré, qu'un niveau d'accroissement annuel de 2,6% (à partir de 2000), sera enregistré pour les récoltes, de manière proportionnelle à la croissance démographique et si on considère l'ouverture future du marché de l'UEMOA (Union économique et monétaire ouest africaine), les consommations projetées d'énergie sont reprises dans le tableau 4.

Tableau 4 : Les consommations projetées d'énergie

Année	1997	2015
Trituration	25.000	265.000
SENELEC (kWh)	4.891.600	1.580.418
Gasoil	8.811	5.790
Fuel	2.866	3.777
CVA	17.052	113.157
BDR	1.728	0

Source : (N. Sylla et M. Diouf, 2001).

Parmi les mesures préconisées figurent :

- la récupération des déchets ménagers
- l'achat d'une chaudière et d'un turboalternateur à contre-pression
- l'amélioration de l'efficacité de l'éclairage de l'usine par la mise en place des lampes à haut rendement
- récupération de la chaleur dissipé par les radiateurs des compresseurs à Bel Air et Rond Point, etc.

L'investissement de base a été estimé à 5.294.000.000 FCFA³ et la tonne de CO2 économisée, à 6,40 \$USD.

En guise de conclusions, il reste à apporter un plus d'informations au projet, à affiner le calcul des émissions et à définir la manière dont les différents bailleurs de fonds pourraient participer au projet. (N. Sylla et M. Diouf, 2001).

3. Projets CDM en cours de réalisation au Sénégal

a. ENERBAT, projet régional CDM d'amélioration de l'efficacité énergétique dans les bâtiments

Le Ministère de l'Environnement assure la gestion de ce projet, financé par le PNUD/FEM, pour une durée de 19 ans (2001-2020). Ce projet consiste en la réduction des GES grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique des bâtiments. L'objectif principal est la constitution d'un programme national stratégique de réduction et de limitation de la consommation d'électricité dans les petits et grands bâtiments à travers les projets CDM nationaux.

L'évaluation du projet consiste, entre autres, en l'élaboration :

- de données pertinentes concernant la performance des technologies utilisées, l'économie d'énergie enregistrée, les coûts des travaux de réhabilitation et de la tonne de CO2 évitée
- d'études comparatives des données avant et après la réhabilitation et la comparaison avec les audits pré-établis
- de normes en relation avec les directions Construction, Habitat, etc. (Ministère de l'Environnement, 2002)

Finalement, le projet analysera les points suivants :

- l'électricité produite par combustibles
- la consommation moyenne de combustibles par kWh
- la méthodologie de calcul des émissions de GES par kWh produit
- les émissions de GES par kWh évitées
- les émissions potentielles de GES évitées entre 2001-2020
- la méthodologie de calcul des coûts unitaires de réduction des émissions⁴ .

³ 1 € = 655,957 FCFA

⁴ Des études partielles réalisées dans l'industrie au Sénégal indiquent des coûts unitaires de réduction de la tonne de CO2 de 6 à 11 dollars.

b. Transfert de technologie et standardisation

Le projet sénégal-allemand et sénégal-nippon d'énergie solaire photovoltaïque a mis sur pied plusieurs installations solaires d'une puissance d'environ 469 kWc⁵, notamment des systèmes de pompage, des systèmes photovoltaïques décentralisés et des centrales photovoltaïques.

La diffusion de systèmes décentralisés a été soutenue par la formation d'un réseau de maintenanciers membres d'associations villageoises qui disposent d'ateliers.

Le Centre d'Etudes et de Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) a participé activement à l'étude et à la mise au point de foyers améliorés⁶, de chauffe eau et de séchoirs solaires. Il assure le suivi scientifique des équipements testés en milieu rural.

D'autres initiatives ont été entreprises ; ainsi la cellule des combustibles domestiques a testé un cuiseur solaire de fabrication norvégienne auprès de trois groupements de femmes de Dakar, Fatick et Louga. Ce cuiseur présente l'avantage de réduire les consommations de combustibles en milieu rural.

c. Le projet SUSAC

Le projet a démarré le 1^{er} mars 2000 et consiste en un renforcement de capacités dans les pays ACP, parmi lesquels, le Sénégal, la Zambie et l'Ouganda. L'objectif de ce projet de 2 ans financé par l'Union Européenne et le Royaume Uni, est d'identifier, de développer et de promouvoir des projets CDM pilotes en vue de préparer le lancement du CDM.

Les activités prévues sont les suivantes :

- aider à la mise en place de secrétariats nationaux pour le CDM
- organisation de sessions de formation sur l'élaboration des niveaux de référence pour les projets CDM
- organisation d'ateliers internationaux dans les trois pays réunissant des investisseurs potentiels, des bailleurs bilatéraux et multilatéraux et des acteurs nationaux
- élaboration de procédures de vérification, certification et validation impliquant des organismes nationaux et internationaux

Trois groupes de travail ont été constitués autour des thèmes suivants :

- approche institutionnelle, plan d'action et stratégie de mise en œuvre du CDM au Sénégal
- identification des idées de projets potentiels pour le CDM au Sénégal
- aspects techniques et opérationnels, identification des besoins de renforcement des capacités.

⁵ 1kWc (kilo Watt crête) est équivalent à une surface de 10 m² de capteurs photovoltaïques. Le Wc représente la puissance de l'installation.

⁶ Le but des foyers améliorés est de réduire la pression sur les forêts, en diminuant les besoins en bois de chauffe. Voici quelques exemples de foyers améliorés : foyers massifs avec cheminée, foyers céramiques, fourneaux à charbon de bois, de chauffage et cuisson, pour cuisines des collectivités, pour la petite industrie, etc.

Les suggestions suivantes sont à retenir :

- la participation du secteur privé est primordiale
- l'action de monter des projets pilotes concrets évitera une situation stérile d'enchaînement de séminaires et ateliers
- l'Université de Dakar pourrait former un groupe qui prendra en charge un certain nombre d'aspects concernant le CDM (suivi des projets, évaluation, formation, etc.)
- définir un rôle pour les institutions de recherche et de formation dans le cadre du CDM
- mise en place d'un cadre institutionnel et administratif
- assistance technique pour les PME qui ne peuvent pas prendre en charge la formation concernant le CDM (ENDA Programme Energie, 2000).

III Conclusions

L'énergie constitue l'un des défis majeurs de la croissance urbaine en Afrique. Pour répondre aux besoins énergétiques des villes dans le sens du développement durable, une série de mesures doit être prise, à savoir : stopper la déforestation et encourager le reboisement, exploiter et gérer rationnellement l'énergie hydroélectrique dans la coopération sous-régionale, économiser l'énergie et limiter la consommation de combustibles fossiles, remplacer le charbon ou le pétrole par le gaz naturel et investir dans la mise au point de l'énergie solaire, éolienne, géothermique.

Dans le même ordre d'idées, la politique énergétique proposée dans la plupart des pays d'Afrique subsaharienne, définit certains axes principaux, à savoir : la préservation de l'environnement par une réduction progressive de la consommation des combustibles ligneux, la mobilisation des initiatives et ressources privées, la poursuite de l'effort de réhabilitation et de modernisation des infrastructures énergétiques, ainsi que l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Pour que des projets CDM soient implémentés avec succès dans les pays d'Afrique, et non seulement, une conscientisation des principaux acteurs locaux (niveau gouvernemental, privé, ONG, etc.) doit s'opérer à travers des projets de renforcement de capacité, qui ont l'avantage de constituer le cadre institutionnel indispensable pour la réalisation de projets CDM.

Les autres éléments à considérer sont :

- le développement durable et la planification intégrée
- la participation du public à la prise des décisions
- la décentralisation des décisions en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles
- la coopération entre l'Etat, les collectivités locales, les associations, les organismes gouvernementaux et non-gouvernementaux, les citoyens
- la coopération sous-régionale et internationale (Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique, 2002)

Par rapport à la diffusion des équipements d'énergies renouvelables, notamment solaire, un certain nombre de contraintes a été rencontré, à savoir :

- un coût d'acquisition élevé
- un manque d'informations des populations sur les possibilités offertes par les applications de l'énergie solaire
- une résistance psychologique du consommateur sahélien, qui, le plus souvent, se décide à partir de l'expérience du voisin.

Finalement, certains obstacles comme la faiblesse de l'épargne locale liée à l'inexistence de marchés financiers qui mobiliseraient des ressources pour le financement des infrastructures, ainsi que l'instabilité politique et la bureaucratie, par ex., font que la question du développement durable et des changements climatiques ne se pose pas en Afrique subsaharienne en termes de menaces graves, mais plutôt, en termes de conditions de survie à léguer aux générations futures.

Références :

- Alba, E.M., Politiques d'ajustement structurel dans le secteur de l'énergie en Afrique subsaharienne, dans Lapointe, A. et Zaccour, G., eds. Ajustements structurels et gestion du secteur énergétique en Afrique, Paris : Technip, pages : 93-121, 1993
- Communication Nationale du Mali, 2000
- Communication Nationale du Niger, 2000
- Communication Nationale du Sénégal, 1999
- Enda Tiers Monde, Projet démarrage du MDP dans les pays ACP (SUSAC), Atelier de lancement, 2000
- Fall, A., Les défis énergétiques du nouveau siècle pour l'Afrique, Institut de l'énergie et de l'environnement de la francophonie (IEPF), « Liaison », 2001
- IEPF, Fiche de projet, 2001
- Groupe de travail sur l'utilisation des sources d'énergie renouvelables dans les pays ACP, citant Karakezi et Otit, page 10, 2001
- Ministère de l'Environnement, Compte rendu mission COP7 pour le secteur industriel sénégalais, 2001
- Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique, 2002
- Minvielle, J.P. et Guimaraes, L., La question de l'énergie au Sahel : un futur préoccupant, Science et changements planétaires / Sécheresse, Vol. 12, N°1, 2001
- N. Sylla, Diouf, M., Ministère de l'Environnement, 2001

- Sites Internet : <http://www.enda.sn/energie/rapports/ccd97ouaga/frnote.htm> pour le Programme Energie Enda-tm, 1997
- Sène, A., Ville et énergie : les défis de la croissance accélérée en Afrique, Liaison Energie - Francophonie, N°45, 1999
- Société Nationale d'Electricité du Sénégal (SENELEC), Projet de réhabilitation de la centrale Cap des Biches, 2001
- Stratégie Nationale Initiale de mise en œuvre de la CCNUCC, 1999

Annexe 1 : Informations générales en termes d'énergie dans la région Subsaharienne et dans les pays du Sahel

Région Subsaharienne

- 47 pays font partie de cette région, dont la plupart ont un niveau des revenus bas et principalement ruraux ;
- la région peut être caractérisée comme suit :
 - la consommation d'énergie primaire est de 2,7%
 - seulement 5% de la population a accès à un réseau électrifié (A. Sène, 1999)
 - la région possède 6% des réserves de pétrole, 3% du gaz naturel et 6% du charbon
 - elle dispose d'un fort potentiel hydroélectrique, d'un rayonnement solaire relativement élevé et d'importants gisements en uranium
 - la consommation en énergie/habitant est l'une des plus faible du monde (0,53 tep⁷/an en 1990)
 - la région demeure sous la menace de la désertification d'une partie croissante de ses territoires

Les pays du Sahel

- *les énergies traditionnelles* (combustibles ligneux et dérivés) représentent en moyenne 90% de la consommation totale d'énergie, à l'exception du Sénégal (58% seulement) ; le solde se répartit entre les hydrocarbures (8-10%) et l'électricité (1-2%). (J.P. Minvielle et L. Guimaraes, 1997)
- *l'offre énergétique conventionnelle* (électricité, essence, gaz) est concentrée dans les villes (au Burkina, les trois plus grandes villes consomment 95% de la production totale) , alors que la plupart des populations sont encore rurales et que leur accès aux énergies demeure pratiquement inexistant
- *la consommation d'énergie* est principalement le fait des ménages (90%) ; le secteur des transports représente 5-6% de la consommation totale, essentiellement des hydrocarbures importées ; l'industrie ne consomme que 4-5% du total
- *les énergies commerciales non traditionnelles* (hydrocarbures, électricité, énergies renouvelables), généralement importées constituent une forte charge pour les balances commerciales : au Burkina Faso en 1992, les importations d'énergie représentaient 58% de la valeur totale des exportations et 87% en Guinée-Bissau (E.M. Alba, cité par A. Lapointe et G. Zaccour, 1993)
- le potentiel hydroélectrique immense est inexploité (moins de 10 GW sur une estimation de 200 GW)
- le marché potentiel pour les systèmes solaires est de 400-1500 MWp (plus de 100 fois les niveaux actuels) (Karekezi et Otit, 1995 cités dans le Projet de Rapport du groupe de travail de la Commission Européenne, 2001)

Sénégal

- la principale source d'énergie domestique dans les villes est le charbon (75% en milieu urbain) ; une forte pression s'exerçant sur les ressources forestières
- l'ensoleillement permanent de 3.000 heures/an, favorise d'énormes possibilités de développement des systèmes photovoltaïques et du solaire thermodynamique
- l'énergie éolienne pourrait très bien être exploitée, vu qu'il existe une bande de 30 à 40 km de Saint-Louis à Mbour, où la vitesse des vents varie de 4 à 7 m/s
- l'existence d'une réserve importante de biomasse au Nord, au Sud et à l'Est du pays
- le Sénégal est un importateur net d'hydrocarbures et dispose de quelques gisements de pétrole lourd (+/- 1.000.000 tonnes dans le Dôme Flore au large de la Casamance), de gaz naturel (Gadiaga dans la région de Thiès à une centaine de kilomètres de Dakar)
- la situation actuelle de l'accès à l'électricité est de 50% pour les ménages urbains et 5% pour les ménages ruraux

⁷ Tep : tonne équivalent pétrole

Annexe II : La situation énergétique de l'Afrique subsaharienne au 3^{ème} millénaire

COMBUSTIBLES LIGNEUX (bois et charbon de bois)	GAZ / HYDROELECTRICITE	ENERGIES RENOUVELABLES (énergie, solaire, éolienne)	BIOMASSE
<p>- source d'énergie prédominante (90% de la consommation totale d'énergie dans le Sahel ; exception : Sénégal, avec 58%)</p> <p>- le Niger ne consomme pratiquement pas de charbon de bois (15% dans les villes) ; au Sénégal, le charbon représente plus de 50% de la consommation totale de produits ligneux (75% en milieu urbain)</p> <p>- la consommation de bois est non marchande ; la consommation de charbon de bois urbaine est marchande (au Burkina, l'auto-approvisionnement représente 89% de la consommation nationale de bois)</p> <p>- l'absence du coût économique réel du bois en milieu rural rend difficile la promotion d'énergies de substitution</p> <p>- la consommation urbaine affecte plus l'environnement que celle rurale, à cause des aspects suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la collecte des meilleurs arbres - la transformation du bois en charbon de bois produit une perte de rendement énergétique de 60% - les zones de prélèvements périurbaines s'élargissent (la zone d'approvisionnement de Ouagadougou s'étend à 200 km de la capitale, celle de Dakar, à plus de 400 km) 	<p><u>Gaz</u></p> <p>- l'usage a été encouragé dans le secteur domestique (cuisine)</p> <p>- la réussite de la substitution du charbon par le gaz dépend des difficultés d'approvisionnement en charbon</p> <p>- à l'exception du Sénégal, l'offre n'est pas fiable et souffre de rupture</p> <p>- le gaz est une source disponible que pour les populations urbaines à un coût assez élevé</p> <p>- utilisation accrue surtout en Côte d'Ivoire</p> <p><u>Hydroélectricité</u></p> <p>- pour l'Afrique subsaharienne, les estimations de capacité de production étaient 5-6 GW, pour 10 ans</p> <p>- l'énorme potentiel hydroélectrique (280 GW) est exploité seulement à hauteur de 5% (A. Fall,)</p>	<p>- la contribution à la consommation énergétique est embryonnaire ; les coûts sont très élevés</p> <p>- <u>l'énergie solaire</u>, quelques modes d'utilisation :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pour le pompage de l'eau, l'éclairage, la réfrigération - pour les télécommunications (le coût du kWh varie de 0,54 à 3,48 USD\$, selon le type d'installation ; le Wc installé coûte entre 10 et 20 USD\$) - pour les centrales thermiques utilisant des concentrations cylindro-paraboliques (le mode le plus compétitif d'utilisation de l'énergie solaire sur réseau) - pour le séchage des produits agroalimentaires - pour le chauffage solaire sous forme de chauffe-eau, chauffe habitation, etc. - pour la cuisson solaire (Programme solaire mondial, 1996-2005) <p>- <u>l'énergie éolienne</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - les côtes de l'Afrique de l'Ouest ont une productivité de l'éolienne parmi les plus élevée (3.750-5.000 kWh/an) ; la valeur maximale étant de plus de 5.000 kWh/an, détenue par l'Afrique australe (Namibie, Afrique du Sud) - le coût du kWh varie de 0,07 à 0,2 USD\$; le W installé coûte 2-8 USD\$ (Programme solaire mondial, 1996-2005) 	<p>- l'utilisation de la biomasse reste problématique</p> <p>- c'est une des causes de la déforestation (le rythme de déboisement est de 0,7%/an en Afrique subsaharienne, dont Côte d'Ivoire : 5,2%/an pendant les années '80)</p> <p>- des pays comme Burundi, Côte d'Ivoire, Nigéria, Rwanda, ont perdu 90% de leur couvert forestier original</p> <p>- exemples d'utilisation de la biomasse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - production d'éthanol à partir de la canne à sucre (le mélange d'éthanol à l'essence, 14% éthanol, a permis une économie de 352.000 barils de pétrole/an au Zimbabwe) - possibilité de cogénération dans l'industrie sucrière - alimentation de moteurs avec l'huile de pourghère (plateformes multifonctionnelles de l'ONUDI au Mali et Burkina Faso) - valorisation énergétique roseaux typha, balles de riz, coques d'arachides, au Sénégal

Annexe III : Synthèse des émissions de GES en Afrique de l'Ouest

Tableau 1 : Synthèse émissions GES en 1995 et 1997

Pays/Secteurs	UM	GES		
		CO2	CH4	N2O
SENEGAL	Gg/1995			
Energie		3.785	5,77	0,031
Procédés ind.		378,9	0	0
Agric./Elevage		0	142,08	0,041
Chang.affect terres/Foresterie		-6.580	25,04	0,17
Déchets		0	108,65	0
TOTAL		-2.416	281,54	0,242
MALI	Gg/1995			
Energie		945,03	0,99	0,0082
Procédés industriels		9,58	0	0
Agric./Elevage		0	334,32	1,78
Chang.affect terres/Foresterie		-10.828,88	46,74	0,32
Déchets		0	5,5	0
TOTAL		-9874,27	387,55	2,1082
NIGER	Gg/'90-'97			
Energie	Moyenne	550,4	35,85	6,58
Procédés industriels		14,09	0	0
Agric./Elevage		975,5	183	792,37
Chang.affect terres/Foresterie		7.382,90	21,5	2,18
Déchets		0	0,19	30,66
TOTAL		8922,89	240,54	831,79

Source : Les Communications Nationales des différents ministères* en Afrique, 1999, 2000.

Tableau 2 : Répartition sectorielle émissions GES 1995 et 1997

Répartition sectorielle des émissions de GES 1995 et 1997			
Pays/Secteurs	Sénégal	Mali	Niger
Energie	41%	11,17%	6%
Procédés ind.	3,90%	1,33%	0,10%
Agric./Elevage	31,30%	87,40%	19,50%
Chang.affect.Terres/Foresterie			74,10%
Déchets	23,80%	0,10%	0,30%
TOTAL	100%	100,00%	100%

Source : Les Communications Nationales des différents ministères* en Afrique, 1999, 2000.

- * Sénégal : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
Mali : Ministère de l'Equipement, de l'Aménagement du Territoire, de l'Environnement et de l'Urbanisme + Ministère de l'Education
Niger : Conseil National de l'Environnement pour in Développement Durable (CNEDD).