

INITIATIVE CLIMAT PARIS-NAIROBI

ACCÈS AUX ÉNERGIES PROPRES EN AFRIQUE ET DANS LES PAYS VULNÉRABLES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

**Livre-Blanc,
Accès à l'énergie, développement durable et changements climatiques**

21 Avril 2011



**Photo satellite nocturne en 2000,
© NASA GSFC**

GLOSSAIRE

ADEME	Agence Française de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADEREE	Agence Marocaine de développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique
AFD	Agence française de développement
AOSIS	Alliance des petits Etats insulaires
APD	Aide Publique au Développement
AREED	Projet de promotion de l'entreprise d'énergie en milieu rural
ASER	Agence Sénégalaise d'électrification rurale
BAfD	Banque africaine de développement
BEI	Banque européenne d'investissement
BID	Banque interaméricaine de développement
BIRD	Banque internationale pour la reconstruction et le développement
BPCL	Compagnie d'électricité du Botswana
CAPP	Système d'échanges d'électricité de Centre-Afrique
CCNUCC	Convention cadre des Nations-Unies sur le Changement Climatique
CDER	Centre de développement des énergies renouvelables
CdP	Carbon Disclosure Project
CEA	Communauté est-africaine
CEDEAO	Communauté économique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CEMAC	Communauté économique et monétaire d'Afrique Centrale
CER	Communauté économique régionale
CFC	Chlorofluorocarbures
CILSS	Comité permanent inter-État de lutte contre la sécheresse au Sahel
DEL	Diode électroluminescente
EAPP	Système d'échanges d'électricité de l'est africain
EDF	Compagnie française d'électricité – Electricité de France
EDM	Compagnie d'électricité du Mozambique
ESCO	Société de services énergétiques
ESKOM	Compagnie d'électricité sud-africaine
FEM	Fonds pour l'environnement mondial
FFEM	Fonds français pour l'environnement
FKDEA	Fond koweïtien pour le développement économique arabe
FMO	Banque de développement néerlandaise
FPCF	Fonds de Partenariat pour le Carbone Forestier
FNUP	Fonds des Nations-Unies pour la population
GCCA	Campagne internationale pour une action climatique
GES	Emission de gaz à effet de serre
GPL	Gaz de pétrole liquéfié
GTZ	Agence allemande de coopération technique
JICA	Agence japonaise de coopération internationale
KES	Services énergétiques de KwaZulu
KfW	Agence de développement allemande
LFC	Lampe fluorescente compacte
MDP	Mécanisme de développement propre
NAMA	Mesures et Actions Nationales Appropriées

ODM	Objectifs du développement du Millénaire
ONG	Organisation non-gouvernementale
OMVG	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve en Gambie
OMVS	Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve au Sénégal
ONE	Office national d'électricité marocain
ONU	Organisation des Nations-Unies
PERG	Programme d'électrification rurale global marocain
PMA	Pays les moins avancés
PMF	Plateformes multi-fonctionnelles
PNAP	Plan national d'actions prioritaires
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
PROPARCO	Agence française de financement du développement
PV	Énergie photovoltaïque
R&D	Recherche et développement
RD&D	Recherche, développement et démonstration
SACD	Communauté de développement sud-africaine
SAPP	Système d'échanges d'électricité sud-africain
SIG	Système d'information géographique
SFI	Société financière internationale
UN-REDD	Programme des Nations-Unies pour la réduction des émissions contre la déforestation et la dégradation forestière
USAID	Agence des Etats-Unis pour le développement international
UE	Union Européenne
WAPP	Système d'échanges d'électricité ouest-africain

Sommaire

Night satellite pictures in 2000,	0
Sommaire	4
1. Première partie : Un consensus énergie-développement-climat	1
A L'accès universel à l'énergie, clef d'un consensus énergie-développement-climat	1
B Le défi énergie-développement-climat : rôle des politiques publiques et des énergies renouvelables	3
B.1 Les politiques publiques en matière d'énergie	3
B.2 Comment les énergies locales et renouvelables et l'efficacité énergétique permettent de relever le défi	3
C Mettre en place et financer des modèles économiques durables pour les services énergétiques	4
C.1 Diversité des chaînes de valorisation énergétiques	4
C.2 Des solutions locales, nationales et régionales pour satisfaire les besoins des zones urbaines et rurales	5
C.3 Renforcer les capacités humaines et institutionnelles	6
C.4 Mobiliser les moyens humains, techniques et financiers et établir des liens entre eux	6
D Une action concrète pour parvenir à des objectifs clefs.....	7
D.1 Objectifs clefs	7
D.2 Actions essentielles	7
2. Deuxième partie : Des ressources en énergies renouvelables inexploitées	10
A Faiblesse de la production d'électricité	10
B Détérioration de l'équilibre du bouquet énergétique	10
C Vulnérabilité aux changements climatiques	11
D L'Afrique et un grand nombre de pays les plus vulnérables aux changements climatiques disposent d'immenses ressources en énergies renouvelables inexploitées	12
D.1 Biomasse	12
D.2 Énergie hydroélectrique	12
D.3 Géothermie	13
D.4 Énergie solaire	14
D.5 Énergie éolienne	15
E Les défis de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables	16
3. Troisième partie : Approche de la fourniture de services énergétiques en termes de chaînes de valorisation	17
A S'alimenter pour vivre : la cuisson durable	19
A.1 Empêcher la déforestation : pour une gestion durable et participative des forêts	20
A.1.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance, renforcement des capacités	21
A.1.2 Financement, calendrier, rôle des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique	21
A.1.3 Exemples de réussites	21
A.2 Améliorer la fabrication du charbon de bois	22
A.2.1 Financement et calendrier	22
A.2.2 Exemples de réussites	22
A.3 Fours à cuisson améliorés	23
A.3.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance, renforcement des capacités	23
A.3.2 Financement et calendrier	23
A.3.3 Exemples de réussites	24
A.4 le gaz de pétrole liquéfié comme combustible de substitution	25
A.4.1 Financement et calendrier	25
A.4.2 Exemples de réussites	25
A.5 Les combustibles de cuisson modernes à base de biomasse, source d'énergie renouvelable	26

A.5.1	Financement et calendrier	26
B	Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural	27
B.1	L'énergie dans les zones rurales éloignées	27
B.1.1	Rôle des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique	28
B.1.2	Estimation des coûts, financement et rôle de la microfinance	29
B.1.3	Fixation des prix	30
B.1.4	Gouvernance, réglementation et planification géographique	30
B.1.5	Importance de l'entretien	31
B.2	Rôle de l'exploitant ou prestataire de services rural	31
B.2.1	Pourquoi un exploitant ou un prestataire de services ?	32
B.2.2	Un cadre juridique clairement défini	32
B.2.3	Rôle des pouvoirs publics	32
B.2.4	Une gestion efficace de la clientèle	33
B.2.5	Exemples de réussites	34
C	L'énergie destinée aux activités de production et aux pôles de croissance économique	40
C.1	Efficacité énergétique et compétitivité dans l'industrie et l'agriculture	40
C.1.1	Les opportunités de l'efficacité énergétique - la production locale des appareils électroniques	40
C.1.2	Rôle des pouvoirs publics, gouvernance	43
C.1.3	Financement, calendrier	43
C.1.4	Exemples de réussites	44
C.2	La bioénergie	44
C.2.1	Le rôle de la bioénergie	44
C.2.2	Des modèles économiques spécifiques à chaque filière :	45
C.2.3	Rôle des pouvoirs publics	45
C.2.4	Financement	46
C.2.5	Exemples de réussites	46
D	L'énergie au service de villes durables : Transports et Bâtiments	47
D.1	L'utilisation rationnelle de l'énergie dans tous les secteurs	47
D.2	Les outils de planification pour des villes durables	47
D.2.1	Gouvernance, rôle des pouvoirs publics, renforcement des capacités	48
D.2.2	Financement, calendrier	48
D.3	Des transports urbains efficaces : transporter les personnes et les biens	49
D.3.1	Rôle des pouvoirs publics, gouvernance	49
D.3.2	Financement, calendrier	49
D.3.3	Exemples de réussites	50
D.4	L'efficacité énergétique des bâtiments : comment les bâtiments peuvent être sources d'énergie	51
D.4.1	Rôle des pouvoirs publics, gouvernance	52
D.4.2	Financement, calendrier	52
D.4.3	Exemples de réussites	52
D.5	Appareils à haute efficacité énergétique : éclairage et réfrigérateurs	53
D.5.1	Rôle des pouvoirs publics, gouvernance	53
D.5.2	Technologie, financement, calendrier	54
D.5.3	Exemples de réussites	54
E	Réseaux électriques nationaux et régionaux	54
E.1	Améliorer les performances techniques et développer des compétences fondamentales au niveau national	55
E.2	Développer les interconnexions transfrontalières et accroître la coopération régionale	55
E.3	Préparer la transition vers une production d'énergie moins polluante : énergies renouvelables et efficacité énergétique	57

E.4 Relever le défi de la formation et du renforcement des capacités	60
Quatrième partie : Financer l'énergie au service du développement	61
A Le financement de l'énergie par le marché.....	61
B Financements innovants pour l'énergie propre dans les pays en développement	63
B.1 Les garanties partielles de risques (GPR)	63
B.2 Facilités de subventions	64
B.3 Financement public spécialisé	64
C Le financement de l'énergie par l'APD	65
D Convention sur le climat et autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone	65
D.1 L'accès aux financements précoces (« fast start »)	65
D.2 Financement à long terme de la lutte contre le changement climatique par les fonds verts	66
D.3 La création du Fonds Vert pour le climat	68
D.4 Autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone	69
Conclusion	70

1. Première partie : Un consensus énergie-développement-climat

A L'accès universel à l'énergie, clef d'un consensus énergie-développement-climat

L'objectif de parvenir à **l'accès universel à l'énergie d'ici à 2030 doit être traité par la communauté internationale comme une priorité absolue**. Il faut pour ce faire prendre au niveau international l'engagement d'établir les bases qui permettront de traiter dans une même optique les problèmes interdépendants que posent l'énergie, le développement et le climat. En nous attachant à l'accès universel, nous serons *ipso facto* en mesure de mettre en place des systèmes énergétiques sûrs et sans incidence sur le climat.

Pour assurer la sécurité énergétique, favoriser le développement et éviter des changements climatiques catastrophiques, le facteur clef consiste à traiter ces trois sujets simultanément. Toute approche séparée ne fait qu'entraver les progrès dans l'ensemble de ces domaines. Nous ne pouvons ni ne devons, en particulier, traiter isolément le problème des changements climatiques. L'engagement en faveur de l'accès à l'énergie revêt une importance essentielle pour parvenir à un accord Nord-Sud sur les grands problèmes qui se posent à nous dans le cadre des négociations sur le climat. Le Groupe consultatif du Secrétaire général des Nations Unies sur l'énergie et les changements climatiques a défini deux priorités – améliorer l'accès à l'énergie et renforcer la sécurité énergétique – sur lesquelles l'action et la coopération internationale devront s'axer, et a estimé que « l'accès à des sources d'énergie bon marché et propres est essentiel pour la réalisation des OMD et pour favoriser un développement durable dans la majeure partie de la planète ». Des progrès rapides en vue de l'accès universel à l'énergie permettront de sortir de l'impasse pour ce qui est d'un accord sur le climat assorti d'engagements impératifs et de passer d'une situation actuelle de conflit à une coopération sur des objectifs communs tant en matière d'énergie et de développement qu'en ce qui concerne le climat.

En axant son action sur l'accès à l'énergie, la communauté internationale pourra s'attacher aux possibilités immenses que le secteur énergétique offre à l'humanité du XXI^e siècle. Le débat doit reposer, de fait, sur nos capacités d'appliquer l'intelligence et la créativité humaines aux progrès en matière d'énergie. Un consensus international sur une optique commune applicable au triple défi de l'énergie, du développement et du climat ne pourra être obtenu qu'à trois conditions.

1) **Accès** : La présente initiative a pour objectif de définir une optique commune qui permettra d'assurer d'ici à 2030 un accès universel à des sources d'énergie modernes pour les services destinés à la population et pour les activités productives. Cette action jouera à l'appui d'un engagement renouvelé en faveur des Objectifs du Millénaire pour le développement en fournissant l'énergie qui permettra de réaliser des progrès en matière de réduction de la pauvreté, de santé, d'environnement, d'enseignement et d'égalité entre les sexes. Les pays en développement n'accepteront pas une action sur le climat s'ils estiment qu'elle limite leur croissance, notamment leur capacité à fournir des services énergétiques vitaux à leurs populations pauvres en énergie.

Notre optique commune devra déboucher sur un accès universel à des sources d'énergie modernes pour les services destinés à la population, pour les activités productives et pour pouvoir cuisiner en toute sécurité.

2) **Sécurité énergétique** : Tous les pays doivent être en mesure de faire face à leurs besoins énergétiques de manière fiable et durable. Le manque de fiabilité des sources d'énergie et les pénuries de combustibles ont un coût très élevé pour l'économie des pays d'Afrique. Le recours

accru aux énergies renouvelables locales, l'amélioration de l'efficacité énergétique et l'intégration régionale pourront rendre l'approvisionnement énergétique plus fiable.

Notre optique commune devra intégrer la fiabilité de l'approvisionnement énergétique dans tous les pays.

3) Une énergie responsable en termes de climat et au service de la **croissance économique** et du **progrès social** : Le progrès social et le développement économique, notamment la croissance rapide des pays en développement, exigent d'accroître la fourniture de services énergétiques. Copenhague a réaffirmé l'engagement fondamental de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques : tous les pays doivent s'employer à trouver des « mesures d'atténuation appropriées au niveau national » (MAAN) afin de fournir des services énergétiques compatibles avec le climat et permettant à la fois une utilisation optimale de toutes les sources d'énergie, notamment les énergies renouvelables, et une efficacité énergétique accrue de la manière la plus appropriée à leur contexte national particulier.

Notre optique commune devra permettre de fournir de l'énergie en faveur du progrès social et de la croissance économique tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre.

Pour atteindre ces trois objectifs inséparables, il sera nécessaire de mobiliser des moyens humains, techniques et financiers considérables. Certes ambitieux, ces objectifs peuvent être atteints et sont essentiels pour le bien-être futur de l'humanité.

L'engagement pris par la communauté internationale d'assurer l'accès à l'énergie n'est pas seulement juste mais vital pour chaque pays. Pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, nos destinées sont réellement liées. Aucun pays ne peut résoudre les problèmes de l'énergie à lui seul.

Notre initiative propose un moyen d'assurer à tous, d'ici à 2030, l'accès à une énergie durable et abordable, tout en indiquant les obstacles qui s'opposent encore à un engagement accru des pouvoirs publics et du secteur privé.

B Le défi énergie-développement-climat : rôle des politiques publiques et des énergies renouvelables

B.1 Les politiques publiques en matière d'énergie

Les politiques énergétiques menées au niveau national doivent prendre en considération la **sécurité énergétique**, **l'accès à l'énergie**, **l'incidence économique de l'énergie** et les **incidences environnementales** de son utilisation. Dans les pays en développement, les pouvoirs publics cherchent à maximiser l'incidence du secteur énergétique sur les objectifs nationaux de développement – en termes de santé publique, d'enseignement, d'eau, de développement rural, etc. – ainsi que sur les Objectifs du Millénaire pour le développement.

Les pouvoirs publics doivent définir, à l'appui de l'action menée par les acteurs privés et publics pour mettre en place des systèmes énergétiques, un **cadre d'action** et des **modalités de gouvernance** qui assurent :

- la **solvabilité** des systèmes énergétiques. En l'absence de systèmes énergétiques modernes, les populations pauvres ne peuvent pas développer leurs activités de production. À l'inverse, sans développement des activités de production, les pauvres ne peuvent pas payer l'énergie.
- la **sécurité** et la **fiabilité** des systèmes énergétiques. Les systèmes énergétiques nationaux doivent pouvoir résister aux problèmes techniques, climatiques ou d'approvisionnement.
- des **conditions favorables au secteur privé**. Le cadre de gouvernance doit établir des conditions favorables à l'engagement du secteur privé en matière de fourniture de services énergétiques.
- la **protection de l'environnement**. Les systèmes énergétiques qui portent des atteintes irréparables à l'environnement devront être éliminés.
- une **utilisation efficace de l'énergie**. L'énergie est chère et consomme des ressources limitées ; le gaspillage rend plus difficile la réalisation des objectifs nationaux dans ce domaine.

B.2 Comment les énergies locales et renouvelables et l'efficacité énergétique permettent de relever le défi

Les énergies locales et renouvelables et l'efficacité énergétique :

- **créent des emplois au niveau local**, donc augmentent la capacité de paiement des usagers ;
- **accroissent l'indépendance et la sécurité énergétiques**, ce qui exerce un effet positif sur la balance des paiements ;
- **encouragent le développement rural**, les emplois issus de l'utilisation d'énergies locales étant souvent situés dans des zones rurales ;
- **contribuent à la cohésion nationale** en créant des liens entre les villes et les zones rurales ;
- raccourcissent les chaînes d'approvisionnement énergétique en assurant un **approvisionnement énergétique plus solide et plus fiable** ;
- contribuent à la diversification des sources d'énergie et donc à renforcer la sécurité énergétique. ;
- accroissent la **viabilité environnementale** des systèmes énergétiques ;

- permettent aux usagers de satisfaire leurs besoins à moindre coût ; la réduction des pertes techniques et commerciales permet de dégager des « négawatts » afin de satisfaire les besoins prioritaires.
-

C Mettre en place et financer des modèles économiques durables pour les services énergétiques

Les services énergétiques doivent être à la fois durables et fiables. Cela paraît aller de soi ; pourtant, de grands efforts consentis dans le passé n'ont produit aucun résultat car l'un ou l'autre des éléments essentiels avait été négligé :

- **la disponibilité et la fiabilité de la source d'énergie primaire** (carburant diesel, énergie éolienne ou hydraulique, biomasse, etc.) ;
- **des modalités d'encadrement favorables**, notamment pour attirer le secteur privé ;
- **les capacités institutionnelles et humaines** ;
- un **entretien** fiable, assuré en temps voulu et basé sur place ;
- **la viabilité financière et économique**, notamment des tarifs viables et abordables ;
- des **modèles socialement acceptables** de prestation des services ;
- des **technologies adaptées** au lieu et aux conditions d'exploitation ;
- le choix de la technologie et de la taille en vue d'une efficacité maximale.

C.1 Diversité des chaînes de valorisation énergétiques

Chaîne de valorisation énergétique

L'expression « chaîne de valorisation » s'applique aux actes qui relient une source d'énergie (eau courante, par exemple) à un besoin de service énergétique (par exemple, scier du bois). Une approche en termes de chaîne de valorisation est essentielle :

- pour programmer les actions en fonction des besoins socio-économiques ;
- pour intégrer à la programmation nationale les investissements énergétiques locaux ;
- pour choisir l'échelle géographique optimale des prestations de services énergétiques afin de satisfaire les besoins économiques et sociaux aussi bien que ceux des ménages ;
- pour identifier les ressources énergétiques qui sont à même de satisfaire les besoins, en combinant souvent plusieurs sources afin de garantir un approvisionnement énergétique suffisant et fiable ;
- pour réunir l'ensemble des compétences nécessaires ;
- pour identifier les exploitants, privés ou publics, qui sont en mesure de mener des projets à bien : conception, financement, construction, exploitation.

Les services énergétiques doivent satisfaire une multitude de besoins, et donc reposer sur de nombreuses technologies et sources d'énergie. En outre, ils doivent être conçus dans des contextes nationaux ou locaux très variés. Les solutions institutionnelles, financières et techniques sont tout aussi diverses. C'est pourquoi l'examen détaillé de la prestation de services énergétiques appelle une approche en termes de **chaîne de valorisation**. On trouvera en annexe 1 au présent document des approches spécifiques pour chacune des chaînes de valorisation ci-après :

- ***S'alimenter pour vivre*** : la cuisson durable, besoin vital pour tous ;

- **Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural** : satisfaire les besoins de services énergétiques en vue d'activités et de services productifs – santé publique, enseignement, eau, communication – dans les zones rurales non encore desservies par les réseaux énergétiques nationaux ;
- **Pôles de croissance économique** : alimenter en énergie les grandes activités productives ;
- **Systèmes énergétiques nationaux** : fournir de l'électricité aux ménages, aux services et aux entreprises dans les zones desservies par les réseaux nationaux ;
- **Villes durables** : pour un urbanisme en faveur de bâtiments et de transports énergétiquement efficaces.

C.2 Des solutions locales, nationales et régionales pour satisfaire les besoins des zones urbaines et rurales

Les **structures de gouvernance** et la **programmation énergétique** doivent être adaptées à la taille des infrastructures en tenant compte à la fois des besoins et des ressources. La taille des systèmes énergétiques va de très petits systèmes à l'échelle d'un foyer (par exemple, un ménage rural qui ramasse du bois pour la cuisson des aliments) à des infrastructures à l'échelle d'un continent, en passant par des systèmes au niveau d'un village (mini-réseau en zone rurale isolée, par exemple), des réseaux nationaux ou encore des systèmes régionaux.

Le choix de la taille la plus efficace pour les investissements énergétiques est dicté par des **facteurs économiques et géographiques**. Il est fréquent, par exemple, que des zones rurales isolées soient mieux desservies par des systèmes décentralisés au niveau des villages. Par ailleurs, les critères d'économies d'échelle et de fiabilité des réseaux jouent en faveur de l'intégration régionale. Les principales sources d'énergie renouvelable – énergie hydraulique, éolienne, géothermique – sont souvent éloignées des zones d'habitation. Les lignes à longue distance revêtent donc une importance particulière pour développer le recours aux énergies renouvelables.

Le choix du niveau d'autorité approprié repose sur le **principe de subsidiarité**. Là où des systèmes au niveau des villages sont le plus à même de satisfaire les besoins, par exemple (cas fréquent dans les zones rurales isolées), l'application de ce principe peut jouer en faveur de l'autonomisation des acteurs locaux comme les autorités municipales, les associations de village ou les responsables de petites entreprises dans le secteur de l'énergie.

Le rôle des communautés économiques régionales

Les communautés économiques régionales ont un rôle de premier plan à jouer dans le domaine de l'énergie. Pour des infrastructures transfrontalières de très grande taille, notamment en vue de faciliter la mise en place de groupements énergétiques (cas des groupements énergétiques d'Afrique centrale [CAPP], d'Afrique orientale [EAPP], d'Afrique australe [SAPP] et d'Afrique occidentale [WAPP]) ou encore d'oléoducs ou de gazoducs (cas du Gazoduc d'Afrique occidentale), elles peuvent établir les bases des projets au niveau politique. Elles peuvent aussi user de leur capacité de mobilisation de ressources pour faciliter les négociations entre leurs États membres. L'intégration régionale a également un rôle à jouer dans la mise en place de grands marchés attractifs grâce, par exemple, à l'harmonisation des normes.

Pour assurer la cohésion nationale, il faut que tous les citoyens, tant les ruraux que les habitants des villes, puissent tirer profit du développement des systèmes énergétiques. Comme les besoins sont différents en ville et en zone rurale, les solutions les plus appropriées le seront aussi.

Dans les zones urbaines, où les infrastructures énergétiques de base existent déjà, le grand problème pour les pouvoirs publics consiste à assurer la fiabilité du fonctionnement de ces infrastructures et à prévoir leur croissance de manière à satisfaire les besoins de développement de l'économie. En revanche, dans les zones rurales d'un grand nombre de pays d'Afrique, la plupart des infrastructures de base manquent et le problème qui se pose aux pouvoirs publics consiste à fournir des services vitaux alors que les coûts sont élevés du fait des infrastructures nécessaires pour couvrir de grandes distances, tandis que les revenus disponibles des usagers sont faibles.

C.3 Renforcer les capacités humaines et institutionnelles

Le développement et la viabilité des systèmes énergétiques réclament un renforcement des capacités, tant au niveau national que local et aussi bien pour les acteurs publics que pour les acteurs privés.

- Les acteurs publics doivent être en mesure de définir les besoins énergétiques prioritaires, de programmer leur action et d'établir un environnement favorable à la bonne gouvernance et à l'activité des entreprises. L'enseignement et la formation technique doivent recouvrir les aspects techniques et institutionnels essentiels de la conception, de la construction, de la gestion, de l'exploitation et de l'entretien des systèmes énergétiques, en particulier pour les technologies nouvelles et renouvelables.
- Les investisseurs privés doivent développer leurs capacités de gestion de projets de différentes tailles en tenant compte de l'apport éventuel de la couverture d'assurance et de nouveaux outils de financement.

Le renforcement des capacités devra prendre en compte la diversité des besoins à tous les niveaux : décideurs politiques, banquiers, ingénieurs, bâtisseurs, techniciens d'entretien, personnel administratif, etc.

Les institutions régionales – centres de compétences et de formation, universités – sont souvent le meilleur outil de renforcement des capacités car elles offrent l'avantage complémentaire de créer des réseaux d'experts régionaux dont la formation et l'expérience sont analogues.

Il arrive fréquemment que l'entretien soit déficient alors que la fiabilité d'un système est indispensable pour parvenir à l'équilibre économique voulu.

C.4 Mobiliser les moyens humains, techniques et financiers et établir des liens entre eux

Les chaînes de valorisation énergétiques sont complexes et comprennent souvent des technologies très élaborées à haute intensité de capital. De ce fait, les objectifs politiques en rapport avec l'approche climat-énergie-développement sont indissociablement liés à la mobilisation des ressources humaines, techniques et financières.

Les moyens spécifiques de financement des infrastructures énergétiques sont fonction de la chaîne de valorisation considérée et de la solution technique et organisationnelle retenue. Les mécanismes de gouvernance devraient faciliter la combinaison optimale des diverses sources de financement. Le paiement des services énergétiques par les usagers, les investissements consentis par les investisseurs locaux et internationaux, l'octroi de prêts par des établissements financiers publics et privés, l'apport provenant des budgets nationaux ont tous un rôle à jouer.

Les cadres de gouvernance doivent **faciliter et développer la participation des acteurs privés**, lesquels sont en mesure d'apporter des ressources humaines, techniques et financières immenses à la mise en place d'infrastructures énergétiques. Il existe plusieurs modèles de participation du secteur privé à la conception, à la construction, à l'exploitation ou à l'entretien de systèmes énergétiques. Les pouvoirs publics doivent s'efforcer de trouver la meilleure combinaison institutionnelle pour chaque chaîne de valorisation énergétique en fonction des objectifs et du contexte propres à chaque pays.

D Une action concrète pour parvenir à des objectifs clefs

D.1 Objectifs clefs

La communauté internationale devrait prendre l'engagement de réaliser trois objectifs :

Parvenir d'ici à 2030 à l'accès universel à des sources d'énergie modernes pour les services à la population et les activités de production

Tous les êtres humains devraient bénéficier de l'accès à des services énergétiques modernes, ce qui signifie fournir des services énergétiques sûrs, durables et abordables à 30 millions de personnes chaque année en Afrique, en accordant la priorité aux énergies modernes destinées à la cuisson des aliments, aux activités de production et à des services tels que la santé, l'enseignement, l'eau potable et les communications.

Aider tous les pays à se doter de systèmes énergétiques sûrs et fiables à l'appui du développement et du progrès social

Les systèmes énergétiques nationaux devront être plus importants pour soutenir la croissance économique et le développement. Pour le secteur de l'électricité, compte tenu des mesures d'efficacité énergétique et des économies d'échelle résultant de l'intégration régionale, cela signifie accroître d'environ 150 GW les capacités de production d'électricité de l'Afrique d'ici à 2030.

Augmenter massivement le recours aux énergies locales et renouvelables pour favoriser l'accès à l'énergie tout en améliorant à la fois la viabilité et la sécurité énergétiques

Un recours accru aux sources d'énergie locales et renouvelables, allant de pair avec l'amélioration de l'efficacité énergétique, sera crucial pour atteindre les objectifs d'accès à l'énergie et de sécurité énergétique. La moitié au moins des nouvelles capacités énergétiques de l'Afrique pourrait provenir de sources d'énergie renouvelables¹.

D.2 Actions essentielles

Afin d'atteindre ces objectifs, la communauté internationale devra mobiliser des moyens à tous les niveaux, y compris auprès du secteur privé et du secteur public. Il conviendra de mener les actions ci-après :

¹ Les sources actuellement disponibles (essentiellement l'énergie hydroélectrique) représentent environ 15 % de la production d'électricité en Afrique.

Définir des priorités énergétiques aux niveaux national et régional, adopter des stratégies nationales et mettre en place des cadres énergétiques nationaux optimaux, notamment pour les énergies renouvelables : Les pouvoirs publics devront identifier les services énergétiques prioritaires pour atteindre les objectifs nationaux de développement. Des mécanismes tels que des instances de dialogue associant des parties prenantes multiples et des comités interministériels pour l'accès à l'énergie pourront étudier les besoins – pour la cuisine, l'eau, les activités économiques, la santé, l'enseignement et la communication – afin d'axer les efforts sur les services énergétiques qui contribuent au développement du pays.

Pour satisfaire ces besoins prioritaires, les plans énergétiques devront définir les zones dans lesquelles une extension de systèmes énergétiques centralisés (extension de réseaux) est possible et celles pour lesquelles des solutions décentralisées sont nécessaires. Les besoins et les ressources devront être répertoriés – notamment les extensions de réseaux et les sources locales d'énergie renouvelable – en recourant à des systèmes d'information géographique.

Les structures de gouvernance énergétique devront être conçues de manière à mobiliser les capacités nationales et internationales – techniques, économiques et financières – pour mettre en place les systèmes énergétiques. Les cadres de gouvernance devront orienter l'investissement public et privé vers la satisfaction des besoins et la réalisation des objectifs qui sont prioritaires pour chaque pays. Ils devront assurer une utilisation optimale de l'aide publique au développement afin de catalyser les investissements privés, encourager les partenariats entre secteur public et secteur privé et appliquer le principe de subsidiarité en déléguant les responsabilités aux autorités du niveau géographique le plus approprié.

Renforcer les capacités humaines et institutionnelles : L'aide internationale est essentielle pour se doter des capacités requises dans le secteur privé comme dans le secteur public, aux niveaux local, national et régional, et pour les multiples acteurs exerçant différentes fonctions.

Favoriser l'intégration régionale : L'intégration régionale offre souvent les solutions les plus efficaces en termes de coûts pour satisfaire les besoins énergétiques. Des organisations supranationales (communautés économiques régionales, agences de bassin, comités permanents inter-États de lutte contre la sécheresse, etc.) peuvent jouer un rôle de premier plan pour mettre en place des infrastructures énergétiques transfrontalières, renforcer les capacités au niveau régional et assurer l'harmonisation des marchés et des réglementations.

Opérer une mutation dans les investissements destinés aux infrastructures énergétiques : Reprendre massivement et étendre les modèles de prestation de services énergétiques qui ont le mieux réussi, se sont révélés sains sur les plans technique et financier et contribuent le plus aux objectifs de développement. L'investissement est nécessaire à l'appui des besoins énergétiques, tant pour les zones rurales que pour les zones urbaines. Des discussions entre bénéficiaires et bailleurs de fonds, respectant aussi bien l'Ordre du jour de Paris pour l'harmonisation et l'alignement que le Programme d'action d'Accra, pourront définir le meilleur usage de l'aide publique au développement. Elles devront être ouvertes à de nouveaux partenaires du développement et tenir compte des mécanismes de financement innovants. Les moyens devront être mobilisés auprès de toutes les sources, en fonction des cas : versements effectués par les usagers, investisseurs locaux et internationaux, banques privées et publiques, mécanismes de financement à mise en œuvre rapide, fonds de carbone. Les modèles financiers et économiques devront tenir compte des intérêts de toutes les parties prenantes, y compris la communauté internationale lorsque les actions joueront en faveur de l'environnement mondial.

Mettre en place des partenariats internationaux et établir des liens entre eux : Bon nombre de partenariats internationaux existants – par exemple, le Partenariat stratégique UE-Afrique dans le secteur de l'énergie, l'Alliance mondiale pour des fourneaux propres et ainsi de suite – auront un rôle à jouer dans la réalisation des objectifs internationaux en matière de climat, d'énergie et de développement. La communauté internationale devra développer ces partenariats et veiller à la cohérence maximale des actions menées.

2. Deuxième partie : Des ressources en énergies renouvelables inexploitées

A Faiblesse de la production d'électricité

Avec 68 gigawatts (GW), la capacité totale de production d'électricité des 48 pays d'Afrique subsaharienne ne dépasse pas celle de l'Espagne. Si l'on met de côté l'Afrique du Sud, ce chiffre tombe à 28 GW, soit autant que la capacité existante de l'Argentine. L'Afrique subsaharienne (où résident 80 % de la population du continent) ne dispose en fait que de 24 % à peine de l'électricité produite en Afrique. Sur ces 28 GW de capacité installée, jusqu'à 25 % sont actuellement inutilisables pour diverses causes, notamment la vétusté des installations et le manque d'entretien.

L'Afrique assure 9,5 % de la production mondiale d'énergie ; 12 % proviennent du pétrole, 6,6 % du gaz, 4 % du charbon et 3 % de l'énergie hydraulique.

B Détérioration de l'équilibre du bouquet énergétique

L'Afrique est un important exportateur net de ressources énergétiques avec 475 millions de tonnes d'équivalent-pétrole par an, ce qui représente 40 à 45 % de la production du continent. Pourtant, ses 930 millions d'habitants sont ceux dont la consommation d'énergie par tête est la plus faible au monde.

L'Afrique représente 12 % environ de la production mondiale de pétrole brut. Elle détient 9,7 % des réserves mondiales attestées, dont une grande part des gisements nouvellement découverts, mais ne possède que 3,6 % des capacités mondiales de raffinage, produit seulement 3,1 % de l'électricité produite dans le monde et consomme seulement 9 % de sa production totale de pétrole, le reste étant exporté.

Le secteur énergétique se caractérise par une forte proportion, d'ailleurs en augmentation, d'importations de produits pétroliers (20 à 40 % en moyenne pour les pays d'Afrique subsaharienne non exportateurs de pétrole). Le principal consommateur de pétrole est le secteur des transports, avec 60 % de la consommation totale. Le fardeau de la facture pétrolière expose le secteur énergétique de l'Afrique subsaharienne aux fluctuations externes des prix de l'énergie. Des sources d'énergie renouvelables comme l'éthanol pourraient lui permettre d'atténuer l'incidence négative de ses fortes importations de combustibles fossiles.

En Afrique subsaharienne, le charbon fournit 65 % de l'électricité, l'énergie hydroélectrique 21 %, le pétrole, le gaz et le nucléaire (pour l'Afrique du Sud) 4 % à peine.

L'Afrique du Nord représente 50 % des réserves de gaz du continent, à quoi s'ajoutent 30 % pour le Nigeria. Par ailleurs, l'Afrique du Sud représente environ 90 % des réserves de charbon attestées et économiquement exploitables. Il existe des réserves importantes d'uranium en Afrique du Sud, au Zimbabwe et en Namibie. Les énergies fossiles desservent essentiellement les foyers à revenu élevé et les secteurs commerciaux et industriels gros consommateurs d'énergie, sauf pour les lampes à pétrole qui sont surtout utilisées par les ménages en milieu rural et les ménages urbains pauvres.

L'énergie solaire, l'énergie éolienne, la biomasse et la géothermie fournissent ensemble 1 % de l'électricité commercialisée en Afrique subsaharienne.

L'Afrique occidentale et l'Afrique centrale sont les régions où l'approvisionnement en pétrole et en gaz est le plus important (Nigeria, Angola, Congo, Gabon). L'Afrique subsaharienne orientale et centrale dispose d'un potentiel hydroélectrique mais celui-ci n'est exploité qu'au Mozambique, au Kenya, en Zambie, au Nigeria, au Zimbabwe et au Ghana (avec un total de 40.000 gigawatts-heures par an). Il existe en Afrique orientale des possibilités pour l'énergie éolienne et géothermique mais seul le Kenya possède des installations de géothermie.

L'Afrique du Sud constitue une exception car elle détient 90 % de la production de charbon et est le seul pays d'Afrique subsaharienne à exploiter l'énergie nucléaire. Elle représente 45 % de la production totale d'électricité du continent.

Confrontés à une demande croissante d'énergie alors que leurs capacités de production sont faibles, les pays en développement dépendent essentiellement des importations énergétiques et des combustibles fossiles.

C Vulnérabilité aux changements climatiques

La transformation de l'énergie provenant de combustibles fossiles issus d'hydrocarbures ou provenant de la biomasse – qu'elle soit due aux centrales électriques, aux moteurs à combustion interne des véhicules, aux processus industriels ou aux fourneaux de cuisine des ménages – est à l'origine de deux tiers environ des émissions mondiales de gaz à effet de serre.

Le tiers restant est produit par : agriculture, changements dans l'utilisation des sols (dont l'abattage de bois à des fins autres qu'énergétiques), élimination des déchets. Pourtant, les pays d'Afrique ne représentent qu'un peu plus de 4,9 % des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des États signataires de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC).

Bien qu'étant au nombre de ceux qui émettent le moins de gaz à effet de serre par habitant, les pays d'Afrique risquent d'être parmi les plus affectés par les changements climatiques au cours des décennies à venir. La faiblesse du développement économique et institutionnel de l'Afrique la rend plus vulnérable à la variabilité du climat et aux changements climatiques (phénomènes météorologiques extrêmes, changements à long terme tels qu'inondations, sécheresses, réduction des précipitations ou élévation du niveau de la mer). De ce fait, même si les pays d'Afrique ne sont pas tenus de réduire leurs émissions en vertu de la CCNUCC, ils devraient se faire les champions d'une réduction significative des émissions mondiales afin de limiter les changements climatiques. En outre, l'Afrique est bien pourvue en capacités d'énergies renouvelables qui pourraient être mises en œuvre pour satisfaire une part importante de ses besoins énergétiques.

D L'Afrique et un grand nombre de pays les plus vulnérables aux changements climatiques disposent d'immenses ressources en énergies renouvelables inexploitées

D.1 Biomasse

La biomasse représente 70 à 90 % de la production d'énergie primaire dans les pays d'Afrique subsaharienne et jusqu'à 95 % de la consommation d'énergie des ménages dans certains pays, y compris de grands exportateurs de pétrole comme le Nigeria ou l'Angola. Cependant, les procédés traditionnels d'extraction d'énergie à partir de combustibles issus de la biomasse sont d'une efficacité très faible et vont de pair avec des niveaux inacceptables de pollution de l'air ambiant des habitations et avec des risques épidémiologiques élevés. En outre, les combustibles issus de la biomasse sont essentiellement obtenus au moyen de pratiques non durables qui engendrent la déforestation et l'accélération des processus de dégradation des sols, notamment la désertification. L'exemple de l'île Maurice démontre néanmoins qu'il est possible de tirer davantage d'énergie des combustibles issus de la biomasse en ayant recours à des technologies plus efficaces et plus modernes de conversion de l'énergie : les résidus de sucre de canne (bagasse) utilisés pour alimenter des générateurs à cycle mixte représentent aujourd'hui près de 40 % de la production énergétique de ce pays insulaire. Dans le domaine des fourneaux de cuisson propres et plus efficaces, des efforts considérables ont été entrepris en matière de recherche-développement et ces dispositifs font l'objet d'une diffusion limitée à titre d'expérience pilote dans plusieurs pays. Leur diffusion à grande échelle auprès de la population reste toutefois problématique.

Les estimations indiquent qu'une proportion importante de la production d'électricité actuelle dans plusieurs pays d'Afrique australe et orientale pourrait être satisfaite par la cogénération à base de bagasse dans l'industrie sucrière. Cela a été exploité avec succès au Brésil, Inde, Maurice, Cuba et d'autres pays dans les Caraïbes.

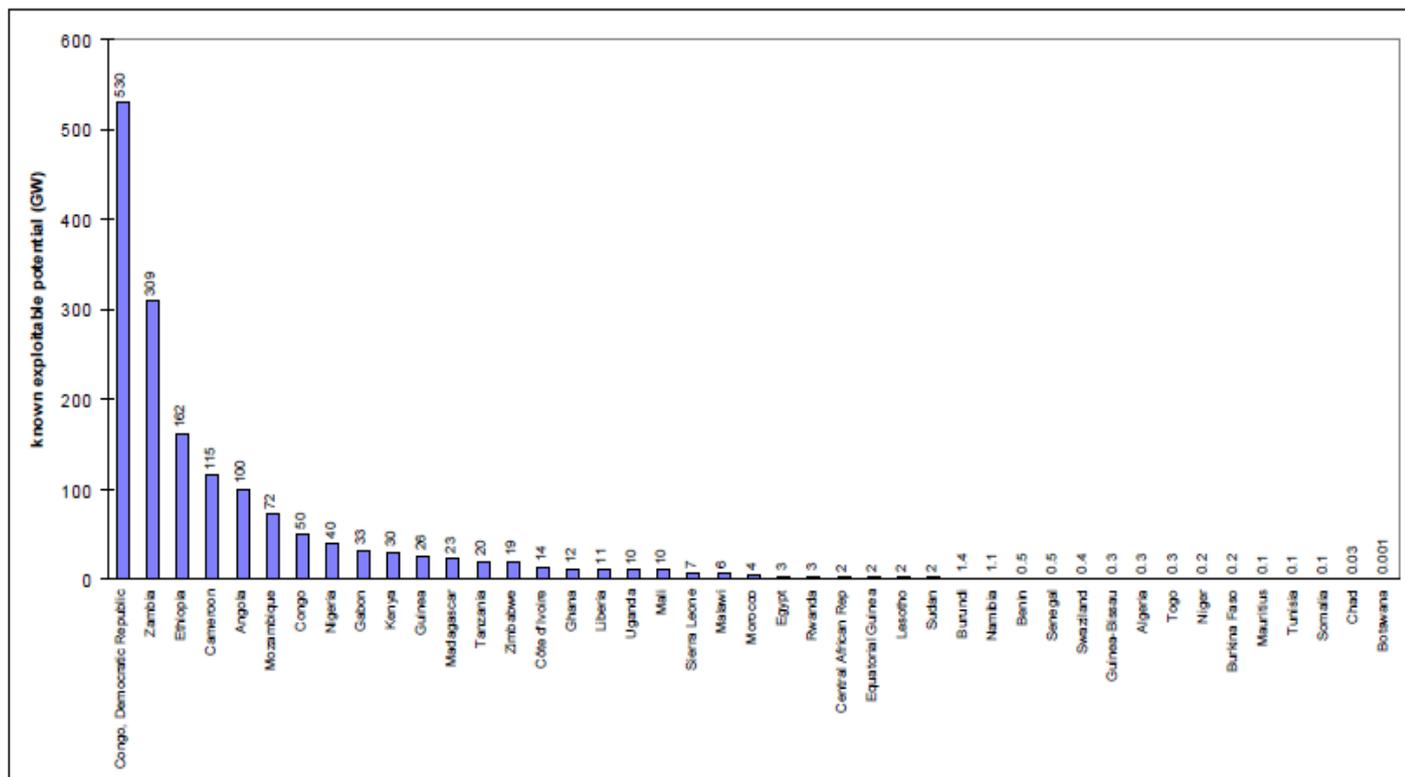


D.2 Énergie hydroélectrique

L'énergie hydroélectrique représente d'ores et déjà 45 % de la production d'électricité en Afrique subsaharienne. Toutefois, sur les 1.620 gigawatts de potentiel hydroélectrique connu et exploitable de cette région, moins de 7 % sont actuellement exploités. Les estimations existantes ne tiennent pas compte des possibilités à petite échelle (mini - et microcentrales) qui sont elles aussi importantes. À l'heure actuelle, le développement de l'énergie hydroélectrique porte essentiellement sur de grandes centrales de production d'électricité destinée à de grandes zones urbaines et à l'industrie. Les implantations de microcentrales ou de centrales de petite taille qui peuvent être exploitées pour satisfaire les besoins de petites villes et de villages ont été presque totalement négligées dans l'ensemble des pays d'Afrique. Certains d'entre eux expriment aujourd'hui

un intérêt croissant pour la mise en valeur de ces sites. En Asie, les possibilités élevées d'utilisation de l'énergie hydroélectrique sont également inexploitées.

Capacités hydroélectriques connues



Source: African Development Bank Group, "Integrated Water Resources Management Policy"; May 2000.

D.3 Géothermie

Moins de 1 % des capacités géothermiques sont exploitées. Elles s'élèvent à plus de 10.000 MW, pour l'essentiel dans la région de la vallée du Rift, en Afrique orientale. Sur ce total, moins de 213 MW sont exploités au Kenya et en Éthiopie. Les sociétés privées qui se montrent disposées à investir dans la géothermie sont peu nombreuses en raison des importants risques liés au forage des puits. Il conviendrait de mettre à l'étude des mécanismes innovants comme, par exemple, la mise en place d'un fonds d'affectation spéciale.



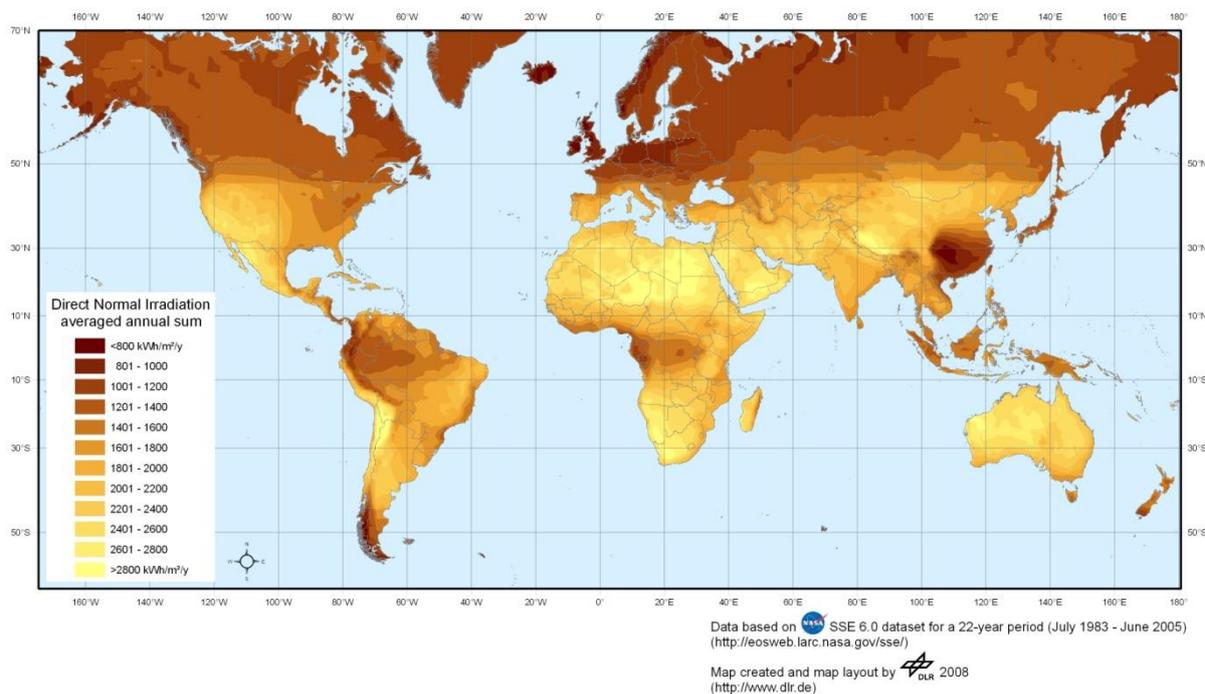
D.4 Énergie solaire

L'énergie solaire constitue une ressource dont le continent africain ou encore l'Asie du Sud-Est sont largement pourvus. En dépit d'un potentiel solaire très élevé, moins de 0,1 % de l'énergie exploitée en Afrique provient de cette source. De nombreux pays disposent de niveaux quotidiens de rayonnement de l'ordre de 5 à 6 kWh par mètre carré. L'utilisation de systèmes photovoltaïques au Ghana, au Kenya, en Namibie, en Afrique du Sud, au Maroc, en Tunisie, au Sénégal ou encore au Zimbabwe a montré des résultats encourageants. Cependant, du fait du coût élevé des panneaux photovoltaïques et des accumulateurs, ces initiatives ont jusqu'à présent servi surtout à alimenter des ménages à revenu élevé hors de portée des réseaux locaux de distribution, dans des villes ou dans des zones rurales. Des efforts encourageants sont en cours dans un certain nombre de pays, notamment le Maroc, la Tunisie, l'île Maurice, les Seychelles ou l'Afrique du Sud, afin d'en étendre l'accès à des foyers à bas revenu et à des établissements publics (écoles, cliniques, centres de santé, etc.). La production d'eau chaude à partir d'énergie solaire peut faire l'objet d'applications domestiques et dans des bâtiments publics ; elle peut également servir au préchauffage des eaux à usage industriel.

En Asie, le potentiel élevé d'énergie solaire est également sous-exploité.

Il conviendrait d'envisager des moyens de réduire les coûts des installations solaires, notamment au moyen d'abattements fiscaux et de subventions. On pourrait également faciliter l'activité des fabricants de produits solaires et les encourager à implanter en Afrique des unités de fabrication et d'assemblage afin de réduire les coûts.

Direct Normal Irradiation (DNI)



D.5 Énergie éolienne

Il existe de bonnes capacités de développement de l'énergie éolienne. Les pays en développement font preuve depuis peu d'un regain d'intérêt pour la mise en valeur de ces ressources. Des parcs d'éoliennes de taille moyenne ont, par exemple, été implantés en Afrique du Nord ; d'autres sont en cours de réalisation en Afrique orientale. Grâce au progrès des technologies, les coûts ont baissé et il existe une possibilité réelle de passer au stade de l'exploitation.



E Les défis de la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables

Les énergies renouvelables constituent le meilleur moyen de développer une économie dont la croissance serait compatible avec l'environnement. Cependant, elles ont aussi un coût élevé. L'importance de l'investissement initial de capitaux et le temps nécessaire pour amortir celui-ci exercent un effet dissuasif sur les investisseurs privés. En outre, la plupart de ces investissements, s'ils étaient consentis par des sociétés privées, nécessiteraient en règle générale des garanties de la part des pouvoirs publics.

3. Troisième partie : Approche de la fourniture de services énergétiques en termes de chaînes de valorisation

Cette partie est consacrée à l'exposé dans leurs grandes lignes de différentes approches de la fourniture de services énergétiques en fonction des besoins :

- S'alimenter pour vivre : la cuisson durable ;
- Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural ;
- Alimenter en énergie les activités économiques et les pôles de croissance ;
- Fournir de l'énergie pour des villes durables : efficacité énergétique, transports et bâtiments ;
- Réseaux électriques nationaux et régionaux.

Ces catégories correspondent à différents types de besoins énergétiques, donc à des chaînes de valorisation très différentes pour satisfaire ces besoins. Il est utile d'opérer une distinction entre zones urbaines et zones rurales car les chaînes de valorisation susceptibles de satisfaire les besoins y diffèrent largement. Dans les zones urbaines, l'outil essentiel est constitué par le réseau électrique national, tandis que dans les zones rurales non raccordées à ce réseau, il est nécessaire de trouver des solutions décentralisées.

Si les approches des services énergétiques en zones urbaines et en zones rurales peuvent être différentes en fonction du contexte national, il convient de souligner que l'extension de l'accès à l'énergie et la nécessité d'assurer la stabilité des systèmes énergétiques urbains existants sont indissociablement liées. Lorsque les réseaux électriques urbains sont en crise (cas de la plupart des pays d'Afrique subsaharienne), l'attention et les moyens des compagnies d'électricité comme des pouvoirs publics sont absorbés par la nécessité d'atténuer cette crise au plus vite. Dans ces conditions, il leur est difficile de prêter attention aux programmes d'investissement à long terme requis pour assurer l'accès de tous à l'énergie. L'extension du réseau, solution la plus économique lorsque les conditions géographiques le permettent, ne peut être entreprise par des exploitants en crise. La situation que connaissent actuellement certains pays est un cercle vicieux. Du fait de la médiocrité des services offerts (coupures de courant, baisses de tension), les usagers sont peu disposés à payer leurs factures et moins encore à accepter des augmentations de tarifs. En l'absence de ces recettes, les producteurs ne peuvent pas investir. Sans investissement, la crise s'aggrave à cause de la croissance de la demande. Il est indispensable de transformer ce cercle vicieux en cercle vertueux. Des investissements nouveaux permettent d'améliorer la qualité et la fiabilité du service offert, ce qui incite les usagers à payer leurs factures et à accepter des tarifs raisonnables, facteur qui, à son tour, permet aux producteurs d'investir pour faire face à la croissance de la demande.

La première catégorie porte sur le thème **S'alimenter pour vivre : la cuisson durable**. C'est là un sujet qui concerne aussi bien les zones urbaines que les zones rurales. Même si les solutions pour fournir du combustible destiné à la cuisson peuvent y différer en partie, il existe entre elles un lien indissociable.

Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural : L'action dans ce domaine devra permettre de résoudre le problème que pose la satisfaction des besoins énergétiques prioritaires – pour l'eau, les services de santé, l'enseignement, les activités productives – dans des zones rurales isolées et peu peuplées où ces besoins ne pourront pas être satisfaits par l'extension des réseaux électriques nationaux au cours des décennies à venir. Dans ces zones, les infrastructures manquent et les capacités de paiement des usagers sont faibles. Le problème ne pourra donc être résolu que comme suit :

- répertorier avec précision les services énergétiques qui contribueront le plus au développement, à la santé publique et au bien-être ;
- identifier les ressources disponibles – notamment les sources d'énergies renouvelables au niveau local – qui sont en mesure de satisfaire ces besoins. Pour ce faire, il pourra être nécessaire de combiner les ressources (système hybride photovoltaïque/diesel, par exemple) afin que des ressources renouvelables variées puissent contribuer à la fourniture de services fiables ;
- choisir la technologie et le modèle d'offre de services énergétiques les plus appropriés pour lier les ressources disponibles et les besoins prioritaires.

Alimenter en énergie les activités économiques et les pôles de croissance : Les systèmes énergétiques ne sont pas des entités isolées mais sont intimement liés aux activités économiques. Pour satisfaire les besoins d'énergie qui assureront la croissance économique de l'Afrique, il faudra recourir de plus en plus aux énergies locales et renouvelables tout en améliorant l'efficacité énergétique.

Fournir de l'énergie pour des villes durables : Il s'agit d'assurer une offre fiable d'électricité et de combustibles dans les zones urbaines. L'accès universel à l'énergie dans les zones urbaines et péri-urbain est un élément clé pour relever les défis de base de la croissance urbaine. De plus, des systèmes énergétiques en situation de crise financière ne peuvent se développer, ce qui laisse une grande part de la population sans accès aux services énergétiques dans les zones péri-urbaines.

Les réseaux électriques nationaux et régionaux : L'offre d'électricité se situe en amont de plusieurs chaînes de valorisation énergétique. Elle sera traitée à part à cause de l'importance spécifique, tant économiquement que politiquement, que revêt la nécessité de disposer d'une énergie fiable à partir des réseaux nationaux et régionaux.

Pour chaque catégorie de besoins en énergie, on trouvera dans cette section une vue d'ensemble des enjeux qu'elle implique ainsi que des propositions, sous forme de tableaux, portant sur des actions spécifiques susceptibles de résoudre une partie du problème. Pour chaque chaîne de valorisation, nous nous efforcerons d'opérer une synthèse des éléments de base requis pour des solutions économiquement viables et de montrer quel peut être l'apport des énergies renouvelables.

Pour les trois catégories de besoins, le **renforcement des capacités**, tant pour le secteur privé que pour le secteur public, constitue l'une des voies de la réussite. Dans ce domaine, l'aide de la communauté internationale revêt une importance particulière.

A S'alimenter pour vivre : la cuisson durable

La cuisson est un élément vital de l'existence humaine.

En Afrique, à l'heure actuelle, la cuisson se fait essentiellement à partir de combustibles solides comme le bois, le charbon de bois ou la bouse. Le charbon de bois représente 57 % de toute l'énergie consommée. Bois et charbon de bois sont souvent les seules sources d'énergie accessibles aux populations rurales qui vivent à l'écart des rapports d'échanges et de commerce. Utilisés dans des fourneaux de cuisine traditionnels peu efficaces, ces combustibles causent de graves problèmes respiratoires chez les femmes et les enfants : l'Organisation mondiale de la santé estime que la fumée qu'ils produisent provoque plus d'un million de morts chaque année. En outre, le ramassage de bois réclame beaucoup de temps et d'efforts, le plus souvent de la part de femmes qui doivent parcourir des distances de plus en plus grandes pour aller chercher du bois dans des forêts qui vont en s'amenuisant. Au Sahel, pour ramasser 6 à 10 kg de bois chaque jour pour une famille de taille moyenne, il faut souvent parcourir 20 km et faire 5 heures de marche. La cuisson durable pourrait contribuer à la sécurité alimentaire, à l'égalité entre les sexes et à des améliorations majeures dans le domaine de la santé publique. Par ailleurs, les médiocres méthodes de cuisson actuellement employées émettent plusieurs sortes de gaz à effet de serre, dont 2 tonnes de CO₂ par famille, et des quantités considérables de gaz à effet de serre autres que le CO₂ comme le méthane, de particules de suie, de composés azotés et de substances aromatiques. Des méthodes modernes de cuisson permettraient de réduire à la fois les émissions de substances dangereuses et celles de gaz à effet de serre, ce qui exercerait des effets bénéfiques globaux sur les changements climatiques.

Parvenir à des méthodes de cuisson durables

Plusieurs solutions peuvent être adoptées en fonction du contexte propre à chaque pays. Les améliorations apportées aux méthodes traditionnelles de cuisson à base de bois pourront assurer l'approvisionnement à long terme, réduire les effets négatifs sur la santé et réduire les émissions de gaz à effet de serre :

- **la gestion durable des forêts**, notamment au moyen de programmes participatifs, protège les forêts, accroît leur rendement et améliore les revenus des communautés rurales forestières ;
- **l'amélioration des pratiques de transformation en charbon de bois** permet d'accroître le rendement du combustible de cuisson issu du bois et de réduire les émissions nuisibles ;
- **l'optimisation du transport du bois et du charbon de bois** permet de réduire le coût des combustibles et les effets négatifs sur l'environnement ; elle est souvent liée à la gestion durable des forêts par l'intermédiaire, par exemple, de la création de marchés ruraux du bois ;
- **l'utilisation de fourneaux de cuisine améliorés** réduit considérablement les quantités de combustible utilisées ainsi que les effets négatifs sur la santé qui résultent de l'inhalation des fumées.

Parallèlement à ces améliorations dans les usages traditionnels du bois, **l'introduction de combustibles nouveaux** peut être appropriée, en fonction du contexte propre à chaque pays :

- **le gaz de pétrole liquéfié (GPL) offre une alternative propre au bois**, essentiellement pour les ménages urbains. On observera que les émissions totales de gaz à effet de serre issues de la cuisson à base de GPL sont en règle générale plus basses que pour la cuisine traditionnelle au bois ;
- **des combustibles modernes à base de biomasse – pastilles, briquettes** – peuvent être produits à partir de déchets agricoles.

A.1 Empêcher la déforestation : pour une gestion durable et participative des forêts

La prévention de la déforestation est un problème majeur pour les pouvoirs publics. Il convient de tenir compte des spécificités régionales : dans la région soudano-sahélienne, en Afrique du Nord et en Afrique australe, le bois sur pied ne cesse de disparaître et la déforestation est si répandue que les familles les plus pauvres risquent de se voir privées de tout accès au bois de chauffage. Dans la région équatoriale, les risques sont autres car les poches de déforestation se situent essentiellement autour des grands centres urbains.

À condition d'être géré de manière appropriée, le bois provenant des forêts constitue une ressource renouvelable. Des pratiques durables d'exploitation et d'utilisation du bois pour la cuisson peuvent donc être un facteur de prévention de la déforestation. Cette dernière se produit lorsque des intérêts économiques à court terme rendent les coupes claires plus attrayantes que l'utilisation de la forêt à long terme ; ainsi, par exemple :

- les activités prédatrices de coupe de bois à proximité des grandes villes, justifiées par les transporteurs de bois de chauffage, aboutissent à des coupes claires le long des routes plutôt qu'à une exploitation durable sur des zones plus étendues ;
- la faible productivité des activités agricoles produit une pénurie de terres arables ; la reconversion des forêts pour l'agriculture devient alors une nécessité pour la production de denrées alimentaires.

Pour prévenir la déforestation, la solution fondamentale dépend donc de deux facteurs :

- 1) les revenus issus des forêts, pour le bois comme pour les autres produits, doivent être assez attrayants pour jouer à l'appui de méthodes durables de gestion et de la reforestation ;
- 2) les communautés forestières doivent disposer des moyens de protéger les forêts des activités prédatrices. Pour y parvenir, les moyens sont notamment les suivants :

- des dispositifs durables et participatifs de gestion des forêts – dont la réalisation d'inventaires et la programmation de l'exploitation – susceptibles de maximiser la production tout en garantissant une possibilité de repousse naturelle ;
- maximiser les revenus issus des forêts, provenant par exemple de l'utilisation de bois comme matériau de construction ou encore de produits autres que le bois mais à valeur élevée comme des médicaments traditionnels ou modernes.

La création de marchés ruraux de combustibles à base de bois est de nature à optimiser le transport de bois et de charbon de bois, et à faciliter la gestion durable des forêts en évitant la « déforestation en étoile » le long des routes qui mènent aux villes.

Par ailleurs, l'augmentation nécessaire de la production agricole devra être assurée par des gains de productivité sur les terres agricoles existantes, notamment au moyen de l'irrigation et de programmes d'amélioration des pratiques culturales à l'intention des agriculteurs.

Les pratiques prédatrices pourront être contrôlées grâce à des programmes de marquage et de taxation mis en place aux entrées des grandes villes ou sur leurs marchés.

A.1.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance, renforcement des capacités

Les pouvoirs publics jouent un rôle essentiel dans la protection des ressources de la forêt grâce à :

- **la mise au point de stratégies applicables aux combustibles utilisés pour la cuisson** et leur intégration aux politiques correspondantes en matière d'énergie, de forêts et de développement rural ;
- **la création de modes durables de gestion des forêts**, notamment en renforçant les moyens d'action des communautés forestières dans ce domaine et en établissant des mécanismes à l'appui de la collecte durable de bois de chauffage : taxation, marchés ruraux du bois, etc.

Le renforcement des capacités en vue d'une gestion durable des forêts doit intervenir tant au niveau local qu'au niveau national. Les actions de formation et la création d'institutions pourront porter notamment sur la mise en place d'inventaires des forêts à l'aide de systèmes d'information géographique, sur la programmation de pratiques durables d'exploitation et sur la création de marchés ruraux du bois.

A.1.2 Financement, calendrier, rôle des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

Le soutien institutionnel à l'appui de la création de programmes de gestion durable des forêts est une action peu coûteuse et hautement rentable qui bénéficie souvent de l'aide publique au développement. Cette action a de nombreux effets positifs dont l'amélioration de la santé publique, le ralentissement ou l'arrêt de la déforestation, la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Les institutions locales et nationales chargées de la gestion des forêts pourront bénéficier notamment (exemple du Sénégal) de la mise en place d'une taxe perçue sur le bois et le charbon de bois aux entrées des grandes villes.

La mise en œuvre de modes de gestion durable des forêts peut être entreprise rapidement et peut commencer à produire des résultats en l'espace de quelques années.

À condition d'être géré de manière appropriée, le bois provenant des forêts constitue une ressource renouvelable. L'usage efficace de cette ressource – notamment grâce aux améliorations apportées à la fabrication du charbon de bois et à l'utilisation de fourneaux de cuisson améliorés, voir les paragraphes A.2 et A.3 ci-dessous – pourra contribuer à faire des forêts une source d'énergie renouvelable. Pour y parvenir, il faudra mettre en place une politique globale en termes de chaînes de valorisation.

A.1.3 Exemples de réussites

Des **stratégies publiques nationales pour la biomasse** ont été mises au point dans le cadre du programme BEST (Stratégies énergétiques à base de biomasse). Des programmes de **gestion durable des forêts** ont été mis en œuvre au Sénégal, au Mali, au Burkina Faso, au Niger et à Madagascar.

A.2 Améliorer la fabrication du charbon de bois

La majeure partie du bois utilisé en cuisine est d'abord convertie en charbon de bois avant d'être acheminée vers les villes car le charbon de bois est à la fois plus léger et plus facile à transporter et constitue un combustible plus propre.

Avec les méthodes traditionnelles de fabrication du charbon de bois, les deux tiers environ de l'énergie renfermée dans le bois sont perdus en cours de transformation. Le recours à des méthodes perfectionnées permet dans certains cas de multiplier par deux le volume produit, ce qui réduit les coupes de bois et contribue à la préservation des forêts. Ces méthodes permettent également de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues de cette transformation.

Le principal problème à résoudre dans ce domaine est celui de la **diffusion de technologies modernes dans un secteur d'activité économique informelle**. De ce fait, la formation des charbonniers doit être adaptée de près au contexte local et mettre en œuvre des méthodes qui conviennent à une population analphabète.

A.2.1 Financement et calendrier

La formation et le renforcement des capacités sont en général financées par les pouvoirs publics. Dans un deuxième temps, la rentabilité des techniques améliorées de fabrication du charbon de bois est assurée dès que ces techniques atteignent une masse critique en un lieu donné car elles permettent aux charbonniers d'économiser de l'argent.

Les programmes menés dans ce domaine peuvent aboutir à des effets visibles en l'espace de quelques années.

A.2.2 Exemples de réussites

À Madagascar, le projet CARAMCODEC a rendu possible la diffusion de techniques perfectionnées de fabrication du charbon de bois. Le cadre juridique de la gestion des ressources naturelles a été établi en 1990 par la Charte malgache de l'environnement. Le changement a été rendu possible essentiellement grâce à deux lois, la loi n° 96-025 sur la gestion locale sécurisée (GELOSE) et la loi n° 97-017 sur les forêts. Ces deux textes ont pour objectifs la gestion décentralisée des activités forestières au niveau régional et une gestion locale participative des ressources forestières au niveau local, dans le cadre du transfert des fonctions de gestion au profit des populations locales et du transfert des responsabilités à des organismes locaux décentralisés. Cette réforme a eu une incidence sur l'ensemble de l'économie forestière. Plus de dix ans après, l'État et ses partenaires continuent de développer ces initiatives, en particulier sur la base du Plan d'action pour Madagascar adopté en 2006.

Entre 1999 et 2002, les autorités locales de Mahajanga chargées de l'énergie et des forêts ont élaboré un Plan de fourniture énergétique de bois pour les villes. Cet outil concerté de programmation régionale a permis de définir des zones prioritaires pour mettre en place des contrats de transfert entre l'État et les communautés villageoises, conformément à la loi GELOSE, dans le but d'assurer l'approvisionnement durable de la ville de Mahajanga et des zones adjacentes. Cette stratégie reposait sur une exploitation planifiée et sur sa réorientation vers des zones dont le potentiel forestier était suffisant pour qu'elles soient exploitées et gérées de manière durable, à savoir la savane boisée couverte de *Ziziphus mauritania*. Le plan SDAUBE prévoyait de développer les contrats de transfert dans ces zones tout en prenant en compte la décentralisation et la mise en place de municipalités. Les contrats de transfert ont pour but d'associer la population locale à la

préservation active de ses ressources renouvelables (l'énergie issue du bois, dans le cas présent) en offrant en outre l'avantage de pouvoir dégager un revenu quantifiable des activités d'approvisionnement des villes. L'article 54 de la loi n° 96-025 permet de recourir à des mesures incitatives. Les principales sont de deux types, l'une d'ordre réglementaire (quotas), l'autre d'ordre économique (taxation).

A.3 Fours à cuisson améliorés

L'utilisation de fours à cuisson améliorés réduit considérablement les quantités de combustible utilisées ainsi que les effets négatifs sur la santé qui résultent de l'inhalation des fumées.

A.3.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance, renforcement des capacités

Des aides publiques sont nécessaires pour soutenir la recherche afin de concevoir des fours adaptés aux conditions propres à chaque pays : types de combustible utilisés, pratiques de cuisson, matériaux disponibles sur place pour la construction de fours, compétences et savoir-faire des fabricants locaux.

Les pouvoirs publics doivent assurer la formation des fabricants de fours, mener des campagnes d'information auprès des utilisateurs et mettre en place des procédures simples de contrôle de la qualité afin de veiller à ce que les fours vendus comme « améliorés » répondent bel et bien à des normes élevées de performances.

Un programme bien mené dans ce domaine aboutit à une « mutation du marché » dans le sens d'un basculement définitif en faveur des fours de type perfectionné, qui deviennent la norme. Pour y parvenir, il faut mettre en œuvre des programmes à grande échelle afin que ces modèles perfectionnés s'assurent une part de marché d'au moins 50 % sur une zone géographique assez étendue.

En règle générale, les programmes qui produisent de bons résultats comprennent d'abord une phase de recherche-développement et de démonstration afin d'adapter les modèles au contexte local : pratiques de cuisson, combustibles utilisés, capacité des fabricants locaux, etc. Cette phase de recherche peut souvent tirer avantage d'une coopération Sud-Sud.

La diffusion de bonnes pratiques constitue l'aspect le plus important pour gagner le soutien des utilisateurs, les réussites comme les échecs en matière de perfectionnement des fours ayant en effet permis d'accumuler une vaste expérience.

A.3.2 Financement et calendrier

Les programmes à grande échelle permettant d'aboutir à une mutation du marché nécessitent une dépense de l'ordre de 10 à 50 € de fonds publics par foyer dans la zone retenue. Ces dépenses doivent couvrir :

- la recherche en vue de concevoir les modèles appropriés ;
- la formation de formateurs pour les fabricants ;
- des campagnes publiques d'information sur les avantages des fours améliorés ;
- le contrôle de la qualité.

Une attention particulière devra être apportée à l'utilisation de fonds publics dans le but de faire baisser les prix des modèles améliorés. En effet, si, d'une part, le recours à des subventions partielles permet d'abaisser le seuil qui permet à une famille pauvre d'acheter son premier four amélioré, l'expérience montre, en revanche, que lorsque cet achat initial a bénéficié d'une subvention trop importante, les utilisateurs ont tendance à refuser d'acheter un deuxième four au prix normal le moment venu (la durée de vie des fours étant généralement de 18 à 24 mois).

Lorsque la mutation du marché aura été acquise, il sera possible de réduire l'intervention des pouvoirs publics en la limitant aux actions de sensibilisation et au contrôle de la qualité.

Les études réalisées sur les programmes qui ont abouti à de bons résultats font état d'une rentabilité très élevée compte tenu de leurs nombreux effets positifs : amélioration de l'état de santé, gain de temps pour des activités économiques et pour la scolarisation des femmes et des enfants, réduction des émissions de gaz à effet de serre, contribution à la protection des forêts.

Pour qu'un programme d'amélioration des fours aboutisse à une mutation définitive du marché, la durée du cycle complet est de l'ordre d'une dizaine d'années.

A.3.3 Exemples de réussites

Plusieurs pays comme l'Ouganda, le Mali, Madagascar ou le Sénégal ont mené avec succès des programmes d'amélioration des fourneaux de cuisson. La majeure partie de l'expérience acquise dans ce cadre pourra être mise à profit pour d'autres pays.

A.4 le gaz de pétrole liquéfié comme combustible de substitution

Le recours au GPL (gaz de pétrole liquéfié) constitue une option attrayante pour des modes de cuisson durables, notamment dans les pays où le bois dont on dispose est en quantité insuffisante. La diffusion du GPL se limite en général aux zones urbaines. Le GPL produit une combustion propre, ce qui permet de résoudre les principaux problèmes respiratoires causés par l'utilisation traditionnelle de combustibles à base de bois pour la cuisson. Comme il brûle entièrement, il produit moins de gaz à effet de serre autres que le CO₂ (méthane, substances aromatiques) et moins de suie que le bois. De ce fait, même si le bois de chauffage provient de forêts à gestion durable, le niveau global des émissions de gaz à effet de serre est souvent plus faible avec le GPL qu'avec le bois.

L'introduction du GPL nécessite que les pouvoirs publics soutiennent le secteur privé pour mettre en place une chaîne de valorisation du GPL : création d'installations portuaires et de réservoirs, usines d'embouteillage, réseaux de distribution.

A.4.1 Financement et calendrier

En règle générale, un soutien financier des pouvoirs publics est nécessaire tant au stade initial du programme (soutien à l'achat de fourneaux au GPL par les usagers et soutien à la création de dépôts de bonbonnes) que sur le long terme (subventions) car dans la plupart des pays d'Afrique le coût du GPL est plus élevé que celui du bois ou du charbon de bois.

Les programmes d'introduction du GPL qui ont été bien menés ont produit des résultats considérables dans un délai de cinq ans à partir de leur mise en place.

A.4.2 Exemples de réussites

Le Gabon, le Kenya et le Sénégal ont mené à bien des programmes GPL couronnés de succès. L'expérience montre cependant (au Sénégal, par exemple) que pour assurer leur viabilité à long terme, il est nécessaire de continuer à subventionner les prix du GPL afin qu'ils restent inférieurs à ceux du bois ou du charbon de bois.

A.5 Les combustibles de cuisson modernes à base de biomasse, source d'énergie renouvelable

Dans de nombreux pays d'Afrique, l'agriculture ou l'agro-alimentaire produisent des quantités considérables de déchets de biomasse. La majeure partie de ces déchets ne donne lieu à aucune utilisation et est donc disponible pour la production de combustibles de cuisson modernes à base de biomasse. Les technologies qui existent dans ce domaine sont nombreuses :

- des briquettes et des pastilles peuvent être produites à une échelle moyenne à partir de copeaux de bois ou de coques d'arachides grâce à des presses de modèles simples ;
- des déchets domestiques ou industriels peuvent être transformés en biogaz propres (essentiellement en méthane) au moyen de digesteurs anaérobiques qui vont du simple appareil domestique à des équipements de taille industrielle ;
- des techniques de carbonisation à petite échelle (système des « trois fûts ») ou à échelle médiane permettent de transformer de la biomasse (balle de riz, *Typha australis*, etc.) en charbon de bois qui peut à son tour être transformé en briquettes.

L'aide des pouvoirs publics est nécessaire au stade de la recherche-développement afin d'identifier les ressources disponibles de déchets de biomasse et de mettre au point des moyens simples et pratiques de transformer ces déchets en combustibles de cuisson acceptables pour l'usage domestique. La formation de producteurs de combustibles modernes à base de biomasse est souvent un aspect essentiel du succès de la diffusion de ces techniques.

A.5.1 Financement et calendrier

Le Programme de promotion des entreprises d'énergie en milieu rural (AREED) lancé par le PNUE a appliqué avec succès une approche peu coûteuse de « promotion de l'entreprise » à la création de petites entreprises de production moderne de biomasse. Le coût total de ce programme s'élève à moins d'un million d'euros par entreprise et est souvent très inférieur à ce montant.

Lorsque la source de biomasse et la technique appropriée sont disponibles, ces entreprises peuvent être mises sur pied avec succès en l'espace de cinq ans.



B Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural

L'une des caractéristiques principales des zones rurales des pays en développement réside dans le fait que les populations y sont souvent les plus pauvres et que l'accès à l'énergie dans ces zones isolées est plus limité que dans les zones urbaines densément peuplées. Ces facteurs vont de pair avec l'incapacité des habitants à assumer le coût réel de l'énergie qui leur serait nécessaire pour assurer leur développement et leurs activités économiques.

Pour assurer l'accès à l'énergie dans ces zones rurales, il faut trouver des solutions adaptées et innovantes, tant en termes de gestion et de technologies que pour ce qui est du financement.

Le développement économique d'une région et de sa population est fonction de l'accès à des sources d'énergie modernes. Or, pour produire de l'énergie, les sources d'énergie primaire susceptibles d'être exploitées sont fonction de leur proximité des usagers, même si des infrastructures de transport permettent parfois de surmonter cette contrainte. En outre, si l'on considère les différents usages de l'énergie, l'accès à l'électricité ne constitue pas toujours la solution (exemple de la cuisine).

Les populations rurales doivent pouvoir accéder à l'énergie non seulement pour leurs besoins vitaux mais aussi pour leurs activités économiques. Sans services énergétiques modernes, des populations pauvres ne peuvent pas développer leurs activités productives. À l'inverse, sans développement de leurs activités productives, les pauvres ne peuvent pas payer l'énergie.

L'accès à l'énergie devra être rendu abordable en faisant appel aux sources d'énergie primaire ou secondaire les plus adaptées et en prenant en compte les contraintes d'ordre financier, social et environnemental.

Cet accès pourra être favorisé à deux niveaux : soit au niveau national centralisé, grâce au réseau électrique national géré par une compagnie publique, soit à un niveau plus décentralisé où la production et la distribution seront développées sur le plan local (autour d'un village, voire d'un foyer). Dans un cas comme dans l'autre, la fourniture d'une énergie de qualité sera fonction de la capacité à la payer. Ces deux niveaux de distribution ne devront pas être considérés comme opposés mais comme complémentaires, l'équilibre entre eux étant appelé à évoluer dans le temps et en fonction de l'évolution du contexte. Les deux niveaux pourront être combinés, par exemple en gérant de manière décentralisée des clients reliés au réseau national.

La définition de stratégies régionales au moyen de livres blancs, le développement des actions de formation et les échanges de bonnes pratiques pourraient favoriser ces processus.

B.1 L'énergie dans les zones rurales éloignées

Les besoins d'énergie des populations correspondent à des utilisations variées. Si l'électricité paraît indispensable pour l'éclairage et les besoins de communication (télévision, radio, téléphone, etc.), elle n'est en général pas utilisée pour la cuisine ni pour le chauffage. Les politiques à mener devront adapter les outils et les technologies à chaque besoin spécifique.

B.1.1 Rôle des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

Dans les zones isolées d'Afrique, les technologies vertes qui pourraient être développées sont les suivantes :

- l'énergie photovoltaïque pour de petites capacités, essentiellement dans le cadre de systèmes individuels indépendants ; des solutions photovoltaïques pourraient même servir à fournir de petites capacités électriques décentralisées à des villages, remplaçant ainsi le diesel ; en outre, l'énergie photovoltaïque peut être utilisée pour le pompage et le stockage de l'eau ;
- des systèmes hydroélectriques de petite taille ou des microsystèmes allant du niveau micro-hydroélectrique (moins de 100 KW) au niveau mini-hydroélectrique ;
- l'énergie éolienne mécanique pour le pompage de l'eau, ainsi que des solutions hybrides combinant énergie éolienne et générateurs diesel afin de produire de l'électricité destinée à des systèmes décentralisés ;
- la biomasse, soit pour la cuisine (grâce à la méthanisation) soit pour produire de l'électricité.

L'efficacité énergétique offre des potentialités de développement considérables dans le cadre de programmes énergétiques ruraux.

Les lampes solaires

Même si l'éclairage n'est pas au nombre des services énergétiques vitaux, il revêt souvent une grande importance politique. Il constitue, de fait, l'une des conditions préalables du succès des campagnes d'alphabétisation et de l'accès à l'enseignement, notamment pour les filles en zone rurale. Par ailleurs, des systèmes électriques de faible puissance (20 W et moins) peuvent parfois offrir d'autres services utiles : communication grâce au rechargement de batteries de téléphone, information au moyen d'ordinateurs, d'Internet ou de la radio, activités culturelles.

Les progrès de la technique ont permis de fournir de l'éclairage au moyen de petits dispositifs portatifs alimentés par l'énergie solaire, en particulier les lampes solaires. Ces dispositifs sont en général de faible puissance et leur coût est relativement peu élevé, de petits modèles fiables étant disponibles à partir de 30 €.

La distribution de ces appareils d'éclairage solaire s'opère en Afrique par l'intermédiaire du marché, souvent sans aucune intervention des pouvoirs publics. Cette dernière serait toutefois très utile pour éviter certaines erreurs trop répandues et pour développer au maximum l'apport de cette technologie énergétique émergente. Le secteur public pourrait diffuser des informations afin d'expliquer les utilisations de l'éclairage solaire et ses limites. L'intervention la plus importante des pouvoirs publics consisterait sans doute à mettre en place des procédures de contrôle de la qualité afin d'empêcher ou de limiter les ventes d'appareils peu fiables.



Source : BPC Lesedi

B.1.2 Estimation des coûts, financement et rôle de la microfinance

Pour satisfaire les besoins énergétiques vitaux, il faut pouvoir disposer d'une capacité installée de l'ordre de quelques watts par client (30 à 150 W dans la plupart des cas pour une famille de 5 à 7 personnes). Le coût moyen s'établit entre 400 et 800 € par client, de la production jusqu'au consommateur final.

Pour bénéficier de ces services, un tarif raisonnable s'établirait entre 3 et 12 € par mois.

Pour ce qui est de leur financement, seule la part afférente aux investissements bénéficie de fonds publics (subventions, prêts concessionnels, garanties, etc.) et il ne s'opère que très rarement par voie d'actionariat. Les aides en vue de faire face aux coûts d'exploitation sont rares. Ce modèle a été mis en œuvre avec succès dans différents pays d'Afrique où les populations rurales peuvent prendre en charge les coûts récurrents de l'électrification (exploitation, entretien, renouvellement) en y affectant tout simplement les ressources financières qui étaient réservées auparavant à leurs sources d'énergie traditionnelles (chandelles, bois, lampes à pétrole).

Le secteur bancaire commercial peut lui aussi jouer un rôle dans le financement de l'électrification des campagnes lorsque les conditions de prêt sont compatibles avec la capacité de paiement de la population.

Outre le financement public ou privé, des actions dans les pays en développement sont financées par divers organismes comme la Société financière internationale (SFI), Proparco (filiale de l'agence française AFD), la FMO aux Pays-Bas, etc. Ces organismes peuvent intervenir soit sous forme de prise de participation dans une compagnie rurale soit en octroyant des prêts ou des garanties à des conditions meilleures que celles du secteur bancaire commercial.

Enfin, la microfinance peut contribuer en partie à résoudre le problème. S'il est difficile d'y recourir pour s'acquitter d'une redevance mensuelle correspondant à une certaine quantité d'énergie, les organismes de microfinance peuvent en revanche faciliter le recouvrement de ces redevances auprès des clients ruraux. En outre, la fourniture d'énergie en zone rurale peut engendrer des activités nouvelles, donc des revenus. Tout programme énergétique devrait comprendre un programme de développement de ces activités nouvelles génératrices de revenus. Grâce à leur connaissance des économies locales, les organismes de microfinance pourraient permettre de mieux répertorier ces dernières.

B.1.3 Fixation des prix

De même que les technologies, la fixation des prix devra être adaptée à la situation des zones rurales. Pour ce qui est des services énergétiques, elle devra obéir aux principes ci-après :

- les prix pourront être différenciés d'une région à l'autre, en fonction de la technologie mise en œuvre et des caractéristiques de chaque région ; ils pourront être différents de ceux des tarifs nationaux, parfois en recourant à des mécanismes de péréquation ;
- ils devront couvrir les coûts d'exploitation et d'entretien des installations ainsi que le renouvellement des équipements, faute de quoi la viabilité des systèmes énergétiques en sera affaiblie ;
- ils devront être à la portée des populations rurales ;
- ils pourront prendre la forme soit d'un tarif forfaitaire soit d'un tarif au kilowattheure basé sur la consommation ;
- des formules de paiement anticipé pourraient être mises en place grâce à l'installation de compteurs ;
- le raccordement au service devra être tarifé comme un coût d'accès (coût de raccordement à l'infrastructure) à un niveau suffisant pour pouvoir en mesurer la nécessité sans pour autant être prohibitif, la majeure partie des habitants devant pouvoir en bénéficier ;
- il conviendra d'anticiper les changements de tarifs et ceux-ci devront être révisés d'office ;
- l'éventail des tarifs correspondant aux services énergétiques offerts devra être cohérent.

B.1.4 Gouvernance, réglementation et planification géographique

L'accès aux services énergétiques constitue pour les populations rurales un besoin vital et un facteur clef de leur développement économique et social. Comme ces populations ne peuvent prendre en charge l'intégralité du coût de ces services, un financement public est nécessaire. La gouvernance et la réglementation des services énergétiques fournis en zone rurale sont essentielles pour faire en sorte que le prix payé par la population soit équitable et équilibré tout en veillant à la bonne gestion des dépenses publiques, pour garantir le caractère durable du système et pour permettre aux entreprises rurales d'assurer la viabilité de leur activité et de la rendre raisonnablement rentable.

Dans de nombreux pays, la gouvernance de ce secteur est supervisée par une agence ou un organisme d'électrification rurale qui doit définir le cadre juridique et institutionnel ainsi que les missions des compagnies rurales locales. Ce rôle pourrait également être assumé par un service chargé de l'énergie au sein d'un ministère.

En ce qui concerne la réglementation, elle relève soit d'un organisme indépendant soit du ministère chargé de l'énergie.

Dans chaque pays, l'accès à l'énergie dans les zones isolées devrait reposer sur une approche globale recouvrant l'aménagement du territoire, les choix technologiques et les modes de financement.

Il devrait être réalisé au moyen d'une stratégie globale et d'une planification géographique mettant en œuvre trois niveaux d'organisation : territorial, technique et financier.

B.1.5 Importance de l'entretien

L'entretien des installations, de la production à la distribution, est essentiel pour assurer la viabilité et le caractère durable des services énergétiques. Cet aspect a souvent été négligé, d'où des pertes de moyens financiers et un manque de fiabilité.

Si les compétences requises pour assurer l'entretien doivent être prises en compte dès le début d'un projet énergétique, elles doivent aussi être assurées et adaptées au fil du temps. Les moyens financiers nécessaires à l'entretien doivent également être pris en compte dès l'état initial du projet.

Tout système énergétique, y compris les modèles décentralisés individuels comme les dispositifs photovoltaïques, a besoin d'être entretenu. On observe que diverses initiatives de fourniture de ces dispositifs se sont soldées par un échec car l'entretien était inadéquat ou inexistant.

B.2 Rôle de l'exploitant ou prestataire de services rural

Le modèle ci-après prend en compte l'ensemble des principes que nous avons mentionnés plus haut. Un exploitant rural fournit des services énergétiques à la population d'une zone délimitée donnée (région, province, village, etc.). Constituant une société de services décentralisée, le prestataire de service ou exploitant rural, qu'il s'agisse d'une entité privée ou publique ou encore d'une coopérative, vend des services énergétiques aux habitants du territoire où il exerce son activité. Il devra :

- construire les capacités de production et de distribution d'énergie, les exploiter, les entretenir et les rénover ;
- fournir des services énergétiques dans un cadre contractuel clairement défini ;
- établir un partenariat public-privé avec les autorités locales ou nationales ;
- assurer sa viabilité en étant financièrement durable et en versant une rémunération raisonnable aux parties prenantes.

B.2.1 Pourquoi un exploitant ou un prestataire de services ?

Un exploitant rural, qu'il s'agisse d'une entreprise ou d'une coopérative, est en mesure de « vendre » des services énergétiques à des bénéficiaires, lesquels deviennent ses clients dans le cadre de rapports commerciaux. Une entreprise ou une coopérative a la capacité de développer ses compétences le temps aidant, grâce à la formation.

L'exploitant doit choisir les moyens de produire et de distribuer de l'énergie qu'il considère les plus appropriés, compte tenu de la situation locale : quelles sont les sources d'énergie primaire disponibles ou accessibles, comment les populations se répartissent-elles (isolées ou regroupées en villages), comment l'habitat et les foyers sont-ils organisés (taille du ménage moyen), quels sont les besoins vitaux en énergie et quelle est la capacité de paiement des usagers ?

En fonction de ces diverses caractéristiques, les solutions mises en œuvre pourront aller d'un système individuel (à l'échelle d'un ménage ou d'un client), comme des dispositifs photovoltaïques hors réseau dans des zones ensoleillées ou une microcentrale hydroélectrique si l'on dispose d'eau, à des systèmes collectifs comme une microcentrale desservant un réseau local (à l'échelle d'un village). Cette microcentrale peut être soit un simple générateur électrique soit un système hybride recourant aux énergies fossiles dont on dispose et à une source d'énergie renouvelable existant sur place (solaire, éolien, hydroélectricité ou biomasse).

B.2.2 Un cadre juridique clairement défini

Le cadre juridique devra inspirer confiance aux consommateurs, aux opérateurs aussi bien qu'aux pouvoirs publics (locaux, régionaux, nationaux). La plupart des clients n'ont pas la capacité de payer l'énergie dont ils ont besoin. De ce fait, les pouvoirs publics doivent définir les règles du jeu afin d'assurer la viabilité du système. Il leur appartient également de trouver le mode de financement public qui, joint à un financement privé, assurera en premier lieu l'accès à l'énergie à des tarifs abordables pour la population et, en second lieu, permettra aux exploitants chargés de produire et de distribuer l'énergie de le faire de manière rentable et durable. Il revient aussi aux pouvoirs publics de mettre en place le cadre institutionnel requis pour développer l'électrification à un niveau décentralisé. Ils doivent définir le cadre dans lequel les prestataires de services ruraux exercent leur activité, les spécifications et critères applicables aux services fournis, les principes techniques à suivre, les modalités de fixation des tarifs, voire fixer eux-mêmes ces tarifs. Ce cadre doit être clair, spécifique et sûr, toutes ces conditions étant requises pour attirer des investisseurs publics et privés. Il conviendra également de définir le mode de gouvernance réglementaire.

B.2.3 Rôle des pouvoirs publics

Les pouvoirs publics peuvent grandement faciliter la croissance des systèmes énergie d'un village par des cartes et des calendriers de publication pour l'extension du réseau, offrant ainsi une visibilité pour les opérateurs publics ou privés sur les possibilités d'investissements dans les énergies décentralisées. La gouvernance de l'énergie permet et encourage les opérateurs énergétiques locaux. En outre, les pouvoirs publics agissent souvent pour faciliter le financement des systèmes énergétiques des villages. Ils peuvent également offrir une formation aux autorités locales, qui peuvent agir comme coordonnateurs locaux de système énergétique.

Un mandat public ou prestataires de services agréés (fournisseur d'eau, opérateur de téléphonie mobile) peuvent être encouragés à se développer dans les services énergétiques.

B.2.4 Une gestion efficace de la clientèle

Pour assurer la viabilité d'un système énergétique, la clientèle doit contribuer aux coûts en fonction de ses ressources. L'énergie ne doit pas être donnée car on risque de ne pas être pris au sérieux et de ne pas pouvoir assurer l'entretien du système. Dans le même temps, elle doit demeurer accessible, faute de quoi elle ne sera pas utilisée. Les tarifs doivent donc être fixés en fonction de la « capacité à payer » des clients.

Il convient également de prendre en compte le coût de l'accès au service sous la forme d'une taxe de raccordement au réseau : ce coût devra être assez élevé pour faire en sorte que le client y trouve réellement un intérêt mais assez bas pour que les clients potentiels en mesure de verser une redevance mensuelle ou de payer leur consommation effective puissent tirer profit de ce raccordement.

Les rapports entre l'exploitant et sa clientèle devront être aussi clairs que possible et définis par un contrat qui précisera les règles commerciales en vigueur et s'inscrira dans le cadre institutionnel existant.

La gestion de la clientèle devra être adaptée au contexte. Si la quantité d'énergie consommée est faible, le versement d'une redevance fixe apparaît comme la solution la plus appropriée. Afin de s'assurer que le contrat sera respecté, plusieurs outils pourront être mis en place : paiement d'avance (avec ou sans compteur), contrôle de la puissance, etc. Ils devront être adaptés à l'énergie consommée ou à la durée de consommation. Pour prendre un exemple, si un service est fourni seulement le soir pour permettre d'utiliser l'éclairage et alimenter des postes de télévision, un dispositif de contrôle de puissance sera suffisant car le risque de gaspillage d'énergie sera peu élevé. Si ce service est fourni tout au long de la journée, on pourra fixer un niveau de consommation ou encore installer des compteurs et mettre en place un système de paiement d'avance.

La gestion des relations avec la clientèle revêt une importance extrême pour assurer des revenus au fournisseur.

Enfin, l'exploitant devra mener des programmes de sensibilisation et promouvoir des campagnes de recommandations afin d'encourager l'usage rationnel de l'énergie, d'éviter les gaspillages et d'éviter tout accident (incendie, etc.).

B.2.5 Exemples de réussites

**Services énergétiques modernes en zone rurale :
Programme de plateformes polyvalentes en Afrique occidentale**

Budget : environ **50 millions d'euros**
 Financement : **PNUD, ADEME, EDF, Fondation Gates et autres**
 État d'avancement : en cours, lancé en 2002

Les plateformes polyvalentes sont des systèmes énergétiques simples et robustes alimentés par un moteur diesel qui permettent de fournir toute une série de services énergétiques prioritaires (essentiellement sous forme d'énergie mécanique pour la transformation de produits alimentaires, le pompage de l'eau, etc.) dans des zones rurales isolées. Plus d'un millier ont été installées en Afrique occidentale, dont plus de 800 au Mali. Plusieurs modes d'organisation sont mis en œuvre en fonction des conditions locales ; la plupart des plateformes sont gérées par des associations de villageoises.

L'électrification rurale au Maroc : le programme PERG, phases 1, 2, 3, 4 et 5

Budget : **2 milliards d'euros**
 Financement : **AFD, BEI, BID, FKDEA, KfW**
 État d'avancement : lancé en 1996, en voie d'achèvement

Le Programme d'électrification rurale global (PERG) a été entrepris en 1996 dans le but de fournir de l'électricité à l'ensemble des populations rurales du Maroc. Pour ce faire, deux méthodes ont été mises en œuvre : d'une part, raccorder la plupart des villages au réseau ; d'autre part, fournir un accès décentralisé à l'énergie grâce à des dispositifs photovoltaïques dans la majeure partie des zones éloignées ou des zones d'habitat dispersé. En 1990, le taux d'accès à l'énergie en zone rurale était inférieur à 15 %. En juillet 2009 (date d'achèvement de la phase 4), il atteignait 97,2 %. La phase finale du PERG, lancée en 2009, a pour objectif de desservir les 2.411 villages non encore électrifiés.

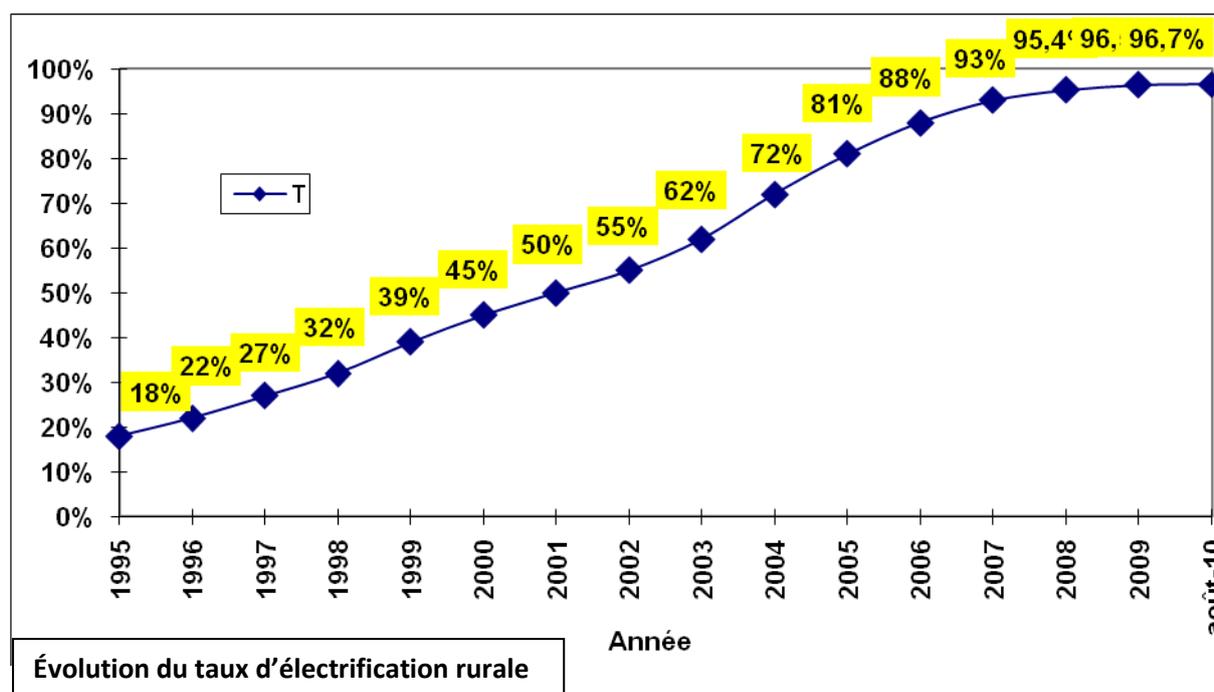


L'électrification rurale décentralisée au Maroc – Temasol

Financement : **ONE, KfW, FFEM, AFD et des actionnaires de Temasol**
 Année de démarrage: **2002**
 Investissement total: **18 millions d'euros**
 État d'avancement : **investissements menés à terme - phase d'exploitation en cours**
 Clients: **24 000 (plus de 160 000 personnes)**

Le programme a été réalisé dans le cadre du PERG (Programme d'Electrification Rurale Global). Il s'agit d'un programme d'électrification décentralisée complémentaires au réseau d'électrification centralisée mis en œuvre par l'ONE (Office National d'Electricité). Ce programme concerne 23 provinces dans le pays par la fourniture d'électricité à 24 000 maisons (plus de 160 000 personnes) par kits photovoltaïques individuels. Temasol (une société marocaine) a fait les installations et assure le fonctionnement et l'entretien pendant 10 ans, en contrepartie d'un paiement mensuel fixe payé par chaque client. Cette charge est liée au niveau du service offert (selon la taille du kit et le nombre de points d'utilisation: éclairage, prises de courant, réfrigérateur ...)

Temasol a commencé ses activités en 2002 et son contrat sera terminé après 10 ans de fonctionnement du dernier client connecté en 2018. Après ces 10 années, le client devient propriétaire de l'installation et il devra assurer la gestion ainsi que la maintenance. Temasol diversifie ses activités en répondant aux besoins du secteur des télécommunications (équipements photovoltaïques pour l'énergie dans les relais de téléphone), dans la mesure où les besoins en eau concernant les milieux ruraux (eau de pompage photovoltaïque et équipement de gestion de l'eau pour l'ONEP - Office national d'eau potable) et la conception et la construction de centrales PV micro au nom de l'ONE.



Source : ONE

L'électrification rurale décentralisée au Mali – Koray Kurumba (KK) et Yeelen Kura (YK)

Financement: **World Bank (par le biais de Amader), le gouvernement Néerlandais et des actionnaires des deux sociétés**

Année de démarrage: **1999 et 2001**

Investissement total: **3.8 et 4.3 millions d'euros**

État d'avancement : **Installation en cours - opération en cours**

Objectif de clients dans les 2 ans: **5 000 et 6 000 (100 000 et 110 000 personnes)**

Les deux sociétés Koraye Kurumba et Yeelen Kura, qui sont aussi des opérateurs privés en milieu rural, travaillent dans un territoire défini, par le biais d'AMADER (Agence Malienne pour l'électrification rurale et d'énergie domestique). Ils ont été désignés pour fournir de l'électricité dans les villages ruraux en réponse à un cahier des charges qui a été déterminé par l'AMADER. Tous les choix technologiques sont de leurs responsabilités propres. De plus, selon le contexte local, ils utilisent des kits PV, mais installent aussi des micro- réseaux dans les villages, alimentés par des générateurs diesel ou par des systèmes hybrides diesel / PV solaire. Enfin, ils vendent leurs services énergétiques soit en facturant à des frais fixes (les services d'entrée de gamme) ou par la vente de kWh.

Bla, une petite ville desservie par YK, face à une augmentation significative de ses besoins en énergie (par un facteur supérieur à 3 en 3 ans) la mise en œuvre de son micro-réseau local a permis le développement des activités génératrices de nombreux revenus.

Ces deux programmes ont contribué à mettre en évidence l'importance des choix énergétiques. Pour la première phase (avant la mise en place du cadre institutionnel en milieu rural au Mali), les solutions adoptées pour chaque entreprise sont différentes: les micro-réseaux et des générateurs diesel pour KK et kits solaire PV pour YK. Toutefois, les conclusions qui ont été dressées quelques années plus tard, ont montré que YK où le solaire a été utilisée à 100%, a produit localement 2 fois plus de CO₂ que KK où le diesel a été utilisé à 100%. Par ailleurs, la solution retenue à YK a contribué à appauvrir ses clients alors que la solution mise en œuvre à KK les a enrichis. En effet, il convient de noter que l'utilisation de micro-réseaux dans les villages alimentés par des générateurs diesel peut économiser jusqu'à 70% du CO₂ produit par les sources d'énergie traditionnelles (pétrole et les bougies). Dans le même temps, YK avec les kits PV ne remplace que 30% de l'énergie conventionnelle consommée par ses clients, en raison notamment de la taille moyenne des ménages (20 personnes). Concernant le coût de l'installation, pour une redevance mensuelle équivalente dans les deux régions, les clients de KK ont pu remplacer 100% de leur consommation d'énergie traditionnelle, alors que cette substitution n'était que de 30% pour les clients de YK. En outre, une connexion à un micro-réseau peut fournir des services énergétiques pour les activités productives ce qu'un kit PV individuel ne permet pas facilement.

L'utilisation de biocarburants (huile de jatropha) au lieu de diesel est actuellement testée chez YK. Le but de cette opération est d'évaluer la pertinence d'une chaîne locale de la production, de la transformation à l'utilisation des biocarburants.



Source : AMADER

L'électrification rurale décentralisée en Afrique du Sud – KwaZulu Energy Services (KES)

Financement:	Gouvernement d'Afrique du Sud, KfW et actionnaires de KES
Année de démarrage:	2002
Investissement total:	28,1 millions d'euros
État d'avancement :	Investissement en cours-phase opérationnelle en cours
Clients:	10 000 en 2010 – Objectif dans les 3-4 ans: 45 000 (270 000 personnes)

KES fournit des services énergétiques aux populations rurales dispersées dans les deux provinces du KwaZulu - Natal et Cap oriental. En raison des caractéristiques de ces deux provinces, la technologie choisie a été le kit PV. KES vend ses services sur une base d'honoraires fixes (environ 7€ par mois) grâce à des compteurs à prépaiement. Il vend également du gaz en bouteille (GPL) nécessaire pour la cuisson et / ou les réfrigérateurs. KES installe, exploite, entretient et renouvelle le câblage intérieur dans les maisons pour les clients. Par ailleurs le ministère de l'Énergie (DoE), soutenu par la banque allemande de développement KfW, ont contribué au financement du projet en apportant des subventions. De plus, les populations les plus pauvres (personnes indigentes) reçoivent une aide des municipalités, appelée « électricité de base gratuite », correspondant à une partie de leurs frais mensuels (40 à 60%).



South Africa
Source : UNEP



Botswana
Source : BPC Ilesedi

L'électrification rurale décentralisée au Botswana – BPC lesedi

Financement: **Gouvernement du Botswana et actionnaires de BPCL - à l'étude: AFD et UE**
 Année de démarrage: **2010**
 Investissement total : **environs 40 millions d'euros**
 État d'avancement : **Investissement en cours-phase opérationnelle en cours**
 Clients: **200 à la fin 2010 – Objectif dans 4-5 ans: 60 000 (360 000 personnes)**

BPC Lesedi est une entreprise basée au Botswana, créée par un partenariat entre la compagnie nationale (BPC) et la compagnie d'électricité de France (EDF). BPC Lesedi est en charge de l'électrification décentralisée dans tout le pays, en plus de l'électrification raccordée au réseau mise en œuvre par la BPC. En raison de l'énorme potentiel solaire au Botswana et de ses caractéristiques, les solutions énergétiques qui ont été choisies par BPC Lesedi sont une gamme de kits solaires photovoltaïques et de micro-réseaux BT alimentés par un système hybride solaire PV / diesel. En plus de cette offre, BPC Lesedi vend également des lampes de poche DEL et leurs batteries. Enfin, cette offre est complétée par la vente de fours améliorés afin de réduire l'empreinte énergétique de la consommation d'énergie.

L'originalité de l'organisation qui a été mise en place par BPC Lesedi est de travailler avec un réseau de franchisés à travers le pays. BPC Lesedi est responsable des investissements tandis que les franchisés sont responsables de la gestion de leurs clients et de l'entretien des installations.

Le financement du programme - pas encore finalisé pour la phase de généralisation - sera basé sur les contributions des actionnaires, des subventions et des prêts - prêts à taux réduit. L'AfD et le «mécanisme de mise en commun de la Facilité Energie de l'UE » accordent un prêt à taux bonifié. En outre, le programme de BPC Lesedi pour les «fours améliorés» a été soumis comme projet MDP avec une approche «programmatische» commune à plusieurs pays dans la région.

L'électrification rurale au Bénin

Budget : **20,1 millions d'euros**
 Financement : **AFD, CE, GTZ**
 État d'avancement : **en cours**

Ce projet a pour but de développer l'accès à l'énergie des populations rurales pauvres du Bénin. Un premier objectif a consisté à électrifier 59 villages en les raccordant au réseau national. Il a ensuite été étendu à 102 villages. Des solutions innovantes sont mises en œuvre, notamment le paiement anticipé.

L'électrification rurale au Kenya

Budget : **36,2 millions d'euros**
 Financement : **AFD** et autres institutions financières
 État d'avancement : en cours, lancé en 2006

Ce projet a pour but de développer l'accès à une énergie fiable et à un coût abordable dans des zones rurales réparties sur l'ensemble du territoire. Il devrait encourager la croissance de l'économie en soutenant des activités productives (pisciculture, plantations de thé ou de café, élevage, culture de fleurs, de canne à sucre, de blé, etc.). Les investissements devraient permettre de raccorder 22.000 marchés au réseau et d'améliorer les services sociaux (centres de santé publique et écoles).

L'électrification rurale au Sénégal

Budget : **64 millions d'euros**
 Financement : **AFD** et autres institutions financières
 État d'avancement : en cours, lancé en 2008

Le programme de l'Agence sénégalaise d'électrification rurale (ASER) a défini l'électrification rurale comme un secteur clef pour réduire la pauvreté et élever le niveau de vie des populations rurales. Axé d'abord sur trois régions, il a pour buts de fournir de l'électricité et d'établir des conditions favorables aux activités commerciales et artisanales et à l'élevage.

Ce programme a été entrepris en 2003 avec l'aide de la Banque mondiale en qualité de programme prioritaire destiné à développer de manière efficace l'électrification rurale grâce à des partenariats public-privé sous forme de concessions exploitées par des entreprises privées.

L'AFD y contribue sous la forme d'un don accordé à la concession de Kaffrine-Tambacounda-Kédougou où le taux d'électrification rurale était de 2,5 % (inférieur au niveau national) ; l'objectif est de parvenir à un taux d'électrification de 30 %.

C L'énergie destinée aux activités de production et aux pôles de croissance économique

La fourniture de services énergétiques destinés aux activités de production implantées dans les centres économiques régionaux est essentielle au développement économique et au succès des programmes énergétiques. La croissance économique entraîne en effet une hausse des revenus qui rend solvables les consommateurs d'énergie et viables les systèmes énergétiques. Les services énergétiques sont nécessaires dans les centres économiques régionaux pour alimenter la croissance économique : industrie agro-alimentaire et forestière, production de métaux et de produits en bois, services de réparation, tourisme etc.

Les centres économiques régionaux, selon la configuration géographique, peuvent être desservis soit par des systèmes énergétiques au niveau des villages, soit par une extension du réseau. Il faut garder à l'esprit que ces solutions sont complémentaires. Ainsi, un mini-réseau de village peut accélérer et faciliter l'extension d'un réseau, en constituant une clientèle solvable et en créant une partie des infrastructures de distribution.

Le type de service énergétique fourni (force motrice, chaleur/froid, carburants, électricité) doit être précisément adapté aux besoins de production, avec des tarifs et des conditions de service qui répondent aux capacités de paiement des consommateurs et garantissent l'équilibre économique des systèmes énergétiques.

Pour répondre de manière durable aux besoins énergétiques de la croissance économique il convient de veiller au caractère durable des systèmes d'approvisionnement et à exploiter au mieux l'énergie disponible, par une utilisation efficace de l'énergie.

C.1 Efficacité énergétique et compétitivité dans l'industrie et l'agriculture

Les économies en croissance procèdent à l'industrialisation et à la mécanisation de leur agriculture ; l'utilisation de l'énergie dans l'industrie et l'agriculture constitue donc une part grandissante de la consommation énergétique des pays en développement. L'utilisation efficace de l'énergie contribue à réaliser les objectifs nationaux en matière d'énergie et à renforcer la compétitivité de l'industrie et de l'agriculture nationales en réduisant les coûts énergétiques.

L'efficacité énergétique dans le secteur industriel a un impact majeur sur compétitivité de l'industrie nationale.

Les industries peuvent être des consommateurs et producteurs d'énergie : l'internalisation des externalités négatives (sécurité énergétique insuffisante, manque de fiabilité de l'énergie) par la cogénération et l'autoproduction.

C.1.1. Les opportunités de l'efficacité énergétique - la production locale des appareils électroniques

Des politiques et cadres réglementaires nationaux devraient favoriser et améliorer l'efficacité énergétique et la maîtrise de l'énergie. Ces mesures devraient fixer un niveau d'exigence sanctionné par une labellisation des appareils électroniques et promouvoir :

- l'adoption de toutes les mesures nécessaires pour sensibiliser et pour diffuser l'information sur un usage efficace de l'énergie et sur la maîtrise de l'énergie;
- le renforcement des services dans le domaine de la maîtrise de l'énergie;

- le soutien à la recherche et le développement dans le domaine de la maîtrise de l'énergie;
- la promotion et l'incitation à la fabrication locale des appareils électroniques moins énergivores.

a. Un éclairage efficace

Les lampes fluorescentes sont largement utilisées dans les immeubles de bureaux, le secteur commercial et le secteur industriel dans les pays en développement. Cependant, la plupart d'entre eux utilisent des ballasts électromagnétiques inefficaces. Des gains importants d'efficacité énergétique pourraient être réalisés grâce au remplacement des ballasts électromagnétiques qui gaspillent l'énergie par des ballast électroniques à économie d'énergie. Une récente étude au Kenya a révélé que, si 1 000 bâtiments, de commerces, d'hôtels, d'usines utilisent chacune 2.000 lampes fluorescentes, avec un nombre total de lampes à 2 millions, 16 MW de puissance serait économisée par ce remplacement. Au tarif de l'utilisateur local, cette moindre consommation d'énergie entraîne une économie annuelle d'environ \$ 11,40 par lampe et une période de retour sur investissement de 1-2 ans. Les avantages supplémentaires sont notamment le niveau plus élevé de luminosité obtenue avec le ballast électronique, la réduction de la demande de production d'électricité et la réduction de la consommation de combustible.

La fabrication locale de ballast électronique devrait être explorée. Il peut s'agir d'assistance technique, de vente d'équipement, et d'autres contrats d'agence avec une société partenaire sélectionnée. La firme locale pourrait alors apprendre et développer un savoir-faire dans la gestion de la production, de la technologie de fabrication, etc.

La même chose pourrait s'appliquer pour les autres systèmes d'éclairage, y compris la production locale des ampoules LED et LCF.

Les entreprises, en particulier celles du secteur de l'éclairage peuvent être identifiées et avec le soutien de leur gouvernement (financement, incitations, politiques et réglementation), des usines de fabrication de lampes à économie d'énergie pourraient être développées en Afrique.

b. Chauffe-eau solaire

Des études ont montré qu'il y a d'immenses avantages à utiliser des chauffe-eau solaires pour les grands secteurs résidentiel et hôtelier, en particulier en Afrique, qui bénéficie d'une bonne irradiation solaire. Les chauffe-eau solaires peuvent être largement adoptés dans l'avenir si le coût de production est réduite.

Par exemple, en Turquie, la plupart des ménages de la région méditerranéenne et de la région d'Anatolie ont été récemment équipés de chauffe-eau solaire sur le toit, ce qui a permis d'importantes économies d'énergie, tant pour les consommateurs que pour l'économie nationale. Un autre bénéfice résultant de la production locale, la Turquie fabrique les systèmes localement et à un prix raisonnable.

La fabrication locale de ces appareils de chauffe-eau solaire dans les pays en développement permettrait de réduire les coûts, conduisant ainsi à une plus large utilisation.

c. Éclairage public

Il existe d'excellentes opportunités pour réaliser des économies d'énergies en matière d'éclairage public. Des systèmes solaires peuvent être mis en place. Toutefois, un certain nombre de considérations opérationnelles doivent être surmontées, notamment les coûts d'entretien élevés et une production d'énergie instable. L'entretien périodique du système de contrôle doit être effectué afin de minimiser la consommation d'électricité inutile. En outre, afin d'obtenir une énergie correcte de la cellule solaire, le nettoyage périodique de la surface de la cellule qui se trouve sur le dessus du lampadaire est inévitable. De plus, la quantité de production d'électricité dépend exclusivement de la météo. L'installation d'une usine de cellules solaires pourrait être explorée, si l'énergie produite pouvait être transmise à un poste de distribution d'énergie et pouvait fournir l'éclairage public à travers le réseau.

d. Économie d'énergie dans le secteur industriel

Il y a d'énormes opportunités d'économie d'énergie dans le secteur industriel dans les pays en développement, beaucoup requérant peu ou pas d'investissement. Le soutien à une généralisation de l'efficacité énergétique et aux audits de maîtrise d'énergie dans ce secteur ont montré qu'ils pouvaient générer de nombreuses opportunités de réduction de l'énergie consommée.

Cela est particulièrement souhaité, car ces pays tentent également de mobiliser des ressources financières pour mettre en place des capacités supplémentaires de production d'électricité. La maîtrise de l'énergie et l'efficacité énergétique permettraient aux pays de mettre en œuvre des projets visant à ajouter une capacité de production qui serait ensuite utilisée à des fins productives avec une plus grande efficacité.

Diverses recommandations issues de ces audits ont porté sur les améliorations opérationnelles ainsi que sur les travaux d'entretien périodique.

Les quantités d'énergie économisée accumulées de ces activités peuvent atteindre des niveaux considérables. Il est nécessaire de renforcer les capacités de gestion de la maîtrise de l'énergie dans le secteur industriel et de production, ainsi que l'assistance technique dans la formulation des lignes directrices pour améliorer et assurer la gestion de l'énergie dans tous les secteurs.

e. Construction de bâtiments éco-énergétiques

Il est nécessaire d'établir des politiques et d'encourager la construction de bâtiments « zéro énergie » qui ont d'importantes fonctions d'économie d'énergie. Les charges de chauffage et de refroidissement sont réduites en utilisant des équipements à haute efficacité, en renforçant l'isolation, avec des fenêtres à haut rendement, une ventilation naturelle et d'autres techniques. Ces caractéristiques varient selon les zones climatiques dans lesquelles la construction a lieu. Les charges de chauffage de l'eau peuvent être abaissées grâce à l'utilisation d'appareils de maîtrise de l'eau, comme la récupération de la chaleur des eaux usées, ou encore des chauffe-eau solaires et des chauffe-eau à haute efficacité.

L'éclairage de nuit est généralement assuré par des ampoules fluorescentes et des ampoules LED qui utilisent beaucoup moins d'énergie que les ampoules à incandescence, sans production de chaleur non désirée. Diverses charges électriques peuvent être atténués par le choix d'appareils efficaces et ainsi minimiser les charges fictives ou de l'alimentation de secours. Il y a d'autres techniques pour atteindre le zéro-énergie (selon le climat) est le principe du caveau (maison partiellement enterrée), des murs super-isolant en ballots de paille, des panneaux de construction préfabriqués Vitruvianbuilt

et des éléments de toiture ainsi que l'aménagement extérieur pour l'ombrage selon la saison. D'après la révision du code du bâtiment afin de se conformer à la certification appropriée (comme la certification "LEED".) Dans la réduction des GES et les mesures incitatives comme gagner des crédits-carbone peuvent sembler tiré par les cheveux pour l'instant, et pourtant c'est le meilleur moyen d'accès à l'énergie pour les pays pauvres et doivent donc être exploitées dans des partenariats.

C.1.2 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance

Les investissements destinés à moderniser la production industrielle et agricole accroissent généralement l'efficacité énergétique, et réciproquement. La vaste expérience accumulée dans le cadre de programmes sur l'efficacité énergétique dans l'industrie et l'agriculture indique que des investissements offrant un retour sur investissement dans les trois ans au maximum peuvent permettre d'économiser jusqu'à 30 % des coûts énergétiques : ces investissements sont non seulement remboursés, mais hautement rentables.

Une intervention publique efficace doit se concentrer sur les points suivants :

- Des mécanismes d'aide à la prise de décision en amont, sous la forme de pré-diagnostics, de campagnes d'information ciblées ou d'ateliers de formation, afin de sensibiliser les décideurs et le personnel technique aux économies potentielles que représente une meilleure efficacité énergétique. Le message à transmettre est le suivant : l'efficacité énergétique est payante, grâce aux économies réalisées, à une production plus fiable et à des produits de meilleure qualité.
- Une assistance technique, essentiellement pour les petites et moyennes industries et exploitations agricoles, afin d'aider à mettre en œuvre efficacement les investissements en matière d'efficacité énergétique.
- Une aide aux financements innovants, par exemple par le biais de « sociétés de services énergétiques » (SSE) qui permettent à des tiers d'effectuer des investissements dans l'efficacité énergétique, remboursés à partir des économies réalisées.
- La promotion de dispositifs d'autoproduction pour les industries gourmandes en énergie et l'adoption d'un cadre réglementaire favorable à ce modèle d'entreprise, notamment par des contrats entre ces industries et le réseau national pour permettre la vente des excédents.

Dans le domaine de l'agriculture, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables présentent un fort potentiel, notamment par les dispositifs suivants :

- Les méthodes agricoles « à faible labour ou sans labour » qui réduisent fortement les quantités de carburant utilisé par les exploitants.
- La cogénération à partir de déchets tels que la bagasse ou les balles de riz pour fournir de l'énergie au secteur agro-alimentaire.
- Les agroc carburants, pour faire fonctionner les machines agricoles.

C.1.3 Financement, calendrier

L'octroi de garanties des pouvoirs publics peut favoriser la création de SSE et d'autres dispositifs de financement par des tiers.

Les programmes publics destinés à stimuler l'efficacité énergétique dans l'industrie et l'agriculture peuvent porter leurs fruits dès l'année qui suit leur lancement.

Le secteur bancaire peut très souvent jouer un rôle majeur dans le financement des investissements rentables d'efficacité énergétique dans l'industrie.

C.1.4 Exemples de réussites

Les prêts concessionnels en Afrique du Sud

Budget du programme : 120 millions €
 Financement : AFD
 État d'avancement : processus en cours lancé en 2008

Le projet comprend :

- Un prêt concessionnel accordé à quatre banques sud-africaines visant à financer des programmes sur l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables destinés à des petites et moyennes industries ou entreprises commerciales.
- Une aide technique en vue de renforcer la confiance des banques concernant ce type de programmes.

C.2 La bioénergie

C.2.1 Le rôle de la bioénergie

Les bioénergies sont en plein essor. Elles peuvent prendre de nombreuses formes :

- Le bois comme combustible, qui constitue une source d'énergie durable lorsque les forêts sont gérées de manière durable. Il peut être utilisé pour la cuisine, au niveau familial, ou dans les centrales électriques de grande ou moyenne envergure.
- La production électrique à partir de biomasse ou la cogénération, pour utiliser les déchets de bois et agricoles, par exemple un système de cogénération à partir de déchets de bois mis en œuvre par une scierie, ou un système de cogénération à partir de bagasse² exploité par une raffinerie de sucre ;
- La digestion anaérobie de déchets (agricoles et urbains) qui peut produire du combustible pour faire la cuisine, du méthane à usage industriel ou de l'électricité. Les digesteurs varient de la petite unité familiale à la grosse installation industrielle.
- Les agrocarburants liquides tels que le Jatropha ou l'éthanol, à usage local (huile végétale permettant d'alimenter de petits moteurs diesels) ou comme produits agricoles à forte valeur marchande destinés à la vente (biodiesel, éthanol comme adjuvant permettant d'améliorer l'indice d'octane).

Les bioénergies permettent aux régions rurales de fournir de l'énergie aux villes, renforçant ainsi les liens entre les populations rurales et urbaines. Elles permettent également aux exploitants agricoles de diversifier leurs sources de revenus. S'il est exploité dans le cadre d'une gestion durable des forêts, le bois comme combustible génère des revenus qui constituent une incitation économique importante à la préservation des forêts (voir paragraphe A.1). Les bioénergies présentent de nombreux avantages, mais il faut aussi veiller à leurs effets néfastes potentiels : leur mise en concurrence avec les cultures alimentaires, la dégradation des sols et les atteintes à la biodiversité.

De nombreuses sources d'énergies renouvelables étant variables (l'énergie solaire obéit à un cycle journalier, l'énergie éolienne dépend des conditions météorologiques, la bioénergie et l'énergie hydraulique suivent un cycle saisonnier), il est souvent nécessaire de prévoir des systèmes hybrides

² La bagasse est constituée des déchets résultant de l'extraction du sucre à partir de la canne à sucre.

pour fournir une énergie fiable et continue. Il est possible de combiner différentes sources d'énergies renouvelables, l'alimentation électrique de secours étant souvent fournie par un générateur diesel.

C.2.2 Des modèles économiques spécifiques à chaque filière :

En matière de bioénergies, plusieurs modèles peuvent se développer, que l'on peut regrouper en deux types d'application :

1/ Les bioénergies de puissance, pour le transport et pour la production industrielle

- des filières de biocarburant, à partir de plantations agro-industrielles portées par des entreprises d'une certaine dimension (éthanol de canne à sucre ou autres cultures telles que le manioc, biodiesel d'oléagineux tropicaux ou tempérés) qui doivent être compétitives sur le marché des carburants de ces pays et éventuellement sur des marchés d'exportation.
- des applications agro-industrielles d'autoproduction d'électricité, en général associées à celles de chaleur (cogénération), en tirant parti de leurs résidus végétaux (coques, pailles...) ou de leurs déchets organiques (vinasses, boues...)

2/ Les bioénergies de petite puissance, à usages villageois

- des projets énergétiques à l'échelle de villages, destinés à la production locale d'électricité et de carburant (huiles végétales pures ou estérifiées, méthanisation, petite gazéification) pour les besoins domestiques et artisanaux en zone isolée, à partir d'unités de taille limitée (quelques dizaines de kW). Les plantations villageoises aménagées suffisent à l'auto approvisionnement.

Ces modèles se diversifient car les technologies sont en pleine évolution grâce à l'accumulation de savoir faire, tant dans le domaine agricole qu'industriel.

Une réflexion se développe par ailleurs au niveau international, par exemple au sein du PNUE, du PNUD, de la CNUCED, de la FAO ou du GBEP (Global Bioenergies Partnership) pour définir les conditions dans lesquelles de tels projets peuvent être considérés comme s'insérant dans le développement durable.

C.2.3 Rôle des pouvoirs publics

Une analyse des potentiels concrets peut être menée afin d'identifier des programmes dans chaque pays. Dans les pays à fort potentiel, une politique proactive en faveur du développement des bioénergies devrait être portée par les institutions publiques.

Le développement de la filière nécessite une organisation spécifique permettant la structuration des différents acteurs: Les actions d'accompagnement des acteurs vont dépendre du modèle organisationnel choisi pour la filière. Cela peut consister par exemple à appuyer la mise en place d'un système de contractualisation entre l'agriculteur et l'unité de production pour la livraison de graines, ou en l'établissement d'un prix de vente garanti de l'HVP (inférieur à celui du gasoil) en concertation avec l'ensemble des acteurs.

C.2.4 Financement

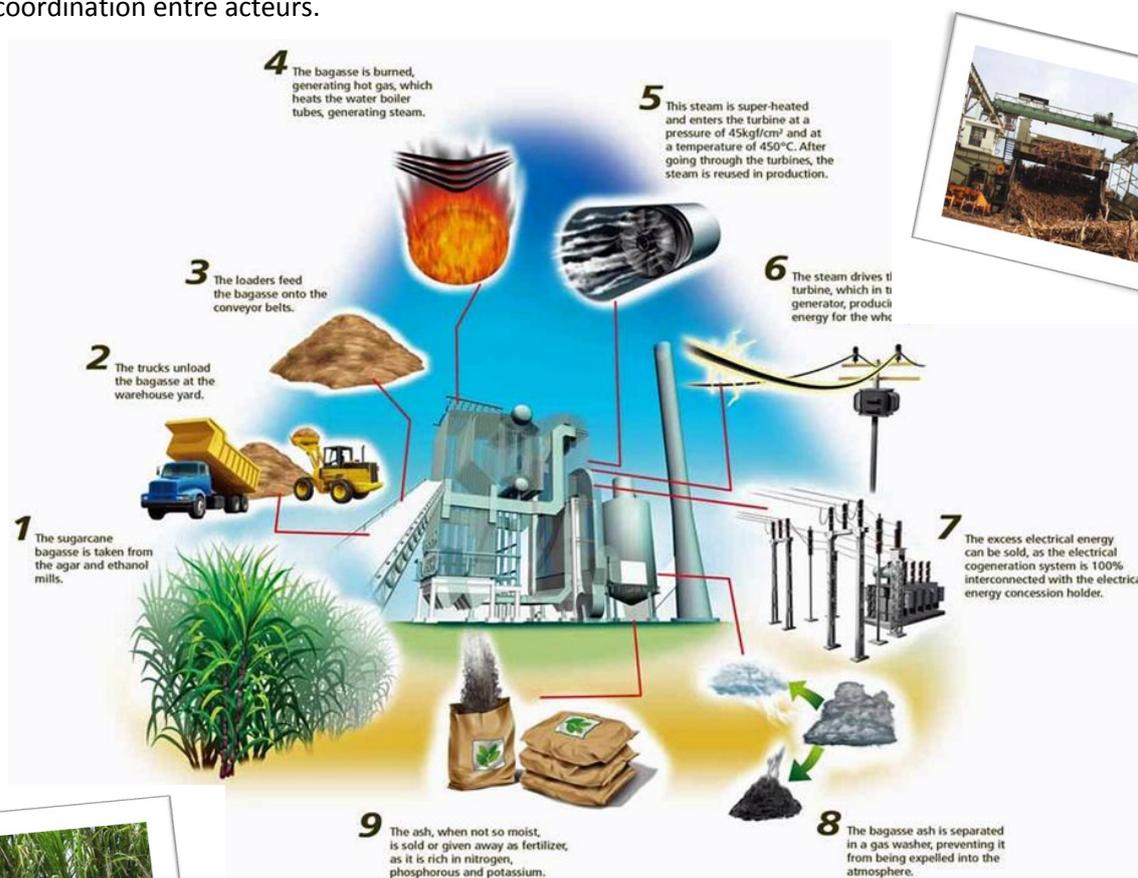
Il convient de combiner différents modes de financement associant aide internationale au développement, investissement privé, prêts concessionnels et contributions nationales des compagnies d'électricité nationales.

C.2.5 Exemples de réussites

Au Sénégal, le programme PREMS associe des services en matière d'énergie à des « locomotives » économiques. Le programme AREED, soutenu par le PNUE, aide de petits entrepreneurs à créer des entreprises d'énergie pour répondre aux besoins locaux, en utilisant des sources d'énergie renouvelable. La centrale Bellevue à Maurice, centrale de cogénération à partir de bagasse, offre un exemple d'utilisation de bioénergie, qui contribue tant à la sécurité énergétique qu'à l'économie de la production de sucre. Plusieurs projets de production d'agrocarburant à partir de *Jatropha* ont été lancés, par exemple au Mali et au Burkina Faso. Différents systèmes énergétiques d'envergure moyenne utilisant des déchets de la biomasse ont également été mis en place, notamment en Mauritanie, au Sénégal et en Zambie.

Projet de cogénération à l'île Maurice (en mise en œuvre)

Avec le soutien du Fonds Mondial pour l'Environnement, la compagnie sucrière Union St. Aubin a augmenté en 1996 sa capacité de production électrique de 22 MW pour un coût total de 55 M€. Sans cet investissement, la demande croissante d'électricité aurait dû être satisfaite par une centrale thermique diesel. Le succès technique de ce projet s'explique par la maturité de la technologie (CEST) à l'île Maurice, où l'industrie sucrière revend de l'électricité au réseau national depuis 1957, couvrant ainsi 40% de la demande totale. Le projet a néanmoins substantiellement contribué à l'amélioration du cadre institutionnel, en particulier sur le modèle d'accord de rachat de l'électricité, et les modes de coordination entre acteurs.



Source: Power Technology

D L'énergie au service de villes durables : Transports et Bâtiments

Si plus de la moitié des Africains vivent aujourd'hui en zone rurale³, les habitants des villes devraient devenir majoritaires d'ici 2025, et la population urbaine africaine atteindra le chiffre de 742 millions en 2030, selon les estimations du Fonds des Nations Unies pour la population (FNUAP). En outre, le défi de l'accès à l'énergie concerne autant les villes que les campagnes : de vastes zones péri-urbaines en croissance rapide ne bénéficient pas de services modernes en matière d'énergie.

L'accès universel à l'énergie dans les zones urbaines et péri-urbaines est un élément clé pour relever les défis essentiels de la croissance urbaine : la construction de logements de qualité efficaces en termes d'énergie pour une population en forte croissance ; la fourniture de services essentiels tels que l'eau, l'assainissement, l'éducation, la police ; la création d'emplois ; la fourniture de transports pour les biens et les personnes en zone urbaine.

Relever les défis de l'énergie en zone urbaine nécessite de faire le meilleur usage possible de l'énergie disponible, en rationalisant son emploi dans tous les secteurs, tout en assurant la fiabilité et la croissance des réseaux électriques nationaux.

D.1 L'utilisation rationnelle de l'énergie dans tous les secteurs

Ce sont surtout les pays où les besoins en chauffage sont importants qui ont été sensibilisés à l'importance de l'efficacité énergétique. Les pays plus chauds sont moins sensibles aux mesures d'efficacité énergétique.

La mise en œuvre d'une politique en matière d'efficacité énergétique nécessite un changement culturel profond et un soutien important des pouvoirs publics :

- Promouvoir l'éducation et la communication pour associer l'idée de modernité et de progrès au concept d'énergie.
- Fixer des normes de qualité pour les équipements,
- Former les professionnels, les entreprises et les chefs de projet.

D.2 Les outils de planification pour des villes durables

Les grandes villes africaines sont confrontées aux problèmes majeurs suivants :

- Une croissance démographique forte, due à des taux de natalité élevés et à un exode rural soutenu.
- La population urbaine croît plus rapidement que le logement disponible, ce qui entraîne l'apparition de zones d'habitat précaire sans planification.
- Des services publics insuffisants.
- Les villes se développent de manière informelle et non gérée.
- Les logements neufs et les services publics sont trop coûteux pour la majorité des habitants.

³ 62 % de l'Afrique était rurale en 2005, selon la Commission économique pour l'Afrique des Nations Unies.

L'aménagement de l'espace est un élément clé de la création de villes durables. La croissance urbaine anarchique occupe des terrains nécessaires à la construction future de transports urbains, et éloigne les citoyens de leur emploi, des marchés, des écoles, etc. L'aménagement urbain a un effet majeur sur la consommation d'énergie des bâtiments et des transports. Les villes au développement tentaculaire et anarchique utilisent jusqu'à 10 fois plus d'énergie par personne que celles qui ont bénéficié d'un développement planifié. Les enjeux fondamentaux liés à l'énergie sont les suivants :

- L'aménagement du territoire urbain pour la localisation des emplois, des logements, des activités commerciales et des services essentiels (notamment les écoles) afin qu'une grande proportion des déplacements quotidiens s'effectue à pied et que la distance totale parcourue quotidiennement par les habitants soit réduite au minimum.
- La planification des réseaux de transports urbains, de distribution d'eau et d'électricité doit permettre de desservir les habitants des bidonvilles et d'intégrer progressivement ces quartiers.

D.2.1 Gouvernance, rôle des pouvoirs publics, renforcement des capacités

Les autorités municipales doivent être en mesure de définir des plans d'occupation des sols, de tenir un registre des bâtiments et des activités et d'imposer la réglementation municipale aux nouveaux bâtiments et activités.

La plupart des villes africaines n'ont pas les moyens aujourd'hui de mener pleinement à bien ces tâches ; il convient donc de renforcer leurs capacités par une aide massive des autorités nationales et de la communauté internationale.

Les autorités locales doivent privilégier une occupation des sols diversifiée, afin d'améliorer l'accès aux services essentiels et de limiter la mobilité. .

Les villes pourraient développer une coopération décentralisée pour partager leurs expériences, leur expertise et favoriser les projets communs.

D.2.2 Financement, calendrier

Il convient d'imposer des taxes municipales, des droits pour les services municipaux (permis de construire) et des licences pour les activités commerciales afin de financer le fonctionnement des services d'aménagement urbain.

Lors de la phase de démarrage, l'aide publique au développement peut jouer un rôle majeur, notamment en matière de renforcement des capacités pour :

- établir des cartes détaillées, y compris des systèmes d'information géographique ;
- former des agents chargés des services de contrôle.

La mise en place des éléments de base de l'aménagement du territoire urbain peut s'effectuer dans des délais relativement courts de l'ordre de quelques années, si la volonté politique et les moyens sont suffisants. La mise en œuvre et l'évolution de l'aménagement urbain relèvent des fonctions permanentes et à long terme des autorités municipales.

La coopération décentralisée entre les villes de l'hémisphère nord et celles de l'hémisphère sud est un outil pour mobiliser des moyens humains, techniques et financiers.

D.3 Des transports urbains efficaces : transporter les personnes et les biens

Les transports sont au cœur de l'approche climat-énergie-développement. Dans un contexte de mondialisation rapide, les services de transport se développent deux fois plus vite que l'économie mondiale. Or l'utilisation de l'énergie pour les transports est le point épineux des chaînes de valorisation de l'énergie : plus de 95 % de l'énergie destinée aux transports est constituée de carburants fossiles.

Bien évidemment, l'énergie n'est que l'une des composantes des transports, avec les infrastructures (routes, voies ferrées, canaux, matériel roulant). Il convient donc d'intégrer l'impact de l'énergie dans les questions plus générales touchant à la planification des transports.

La réduction de la consommation d'énergie dans les transports dépend de l'amélioration de l'offre d'infrastructures en Afrique (infrastructures routières et ferroviaires, transports publics, etc.).

La mise en place de transports urbains durables nécessite de combiner les éléments suivants :

- Un aménagement urbain qui permet de réduire les distances et le nombre de déplacements quotidiens (voir fiche ci-dessus).
- Des investissements dans les systèmes de transports publics, y compris les lignes ferroviaires de surface ou souterraines, les tramways et les systèmes de bus rapides.
- L'amélioration des routes.
- L'utilisation de véhicules sobres en carburant.
- L'optimisation du nombre de passagers par véhicule, par exemple par le biais de systèmes de covoiturage.
- L'utilisation d'énergies renouvelables par les véhicules (agrocarburants pour les véhicules routiers, électricité « verte » dans le transport ferroviaire et les tramways).

D.3.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance

Les autorités locales sont, de manière générale, responsables de la définition de plans à long terme pour les infrastructures de transport et les systèmes de transports publics. Bien souvent, des contraintes financières empêchent la construction à court terme d'infrastructures de transport, notamment dans les quartiers où l'urbanisation n'a pas été planifiée. Dans ce cas, les autorités peuvent tenter de « geler » l'espace réservé à de futurs systèmes de transport.

Les autorités peuvent jouer un rôle en matière de transports par les moyens suivants :

- En effectuant des contrôles et en imposant des normes pour les véhicules.
- En généralisant le contrôle technique des véhicules d'occasion importés.
- En participant au financement, à la construction et à l'exploitation des infrastructures de transports publics, y compris, le cas échéant, en soutenant le secteur privé.

La communauté internationale peut soutenir les autorités africaines, notamment par des actions de formation à la planification des transports et une aide à la création d'outils de cartographie (SIG).

D.3.2 Financement, calendrier

Les infrastructures de transport sont coûteuses : le financement représente une difficulté majeure pour les pouvoirs publics des pays en développement. La participation financière des usagers peut couvrir une partie des coûts, mais l'expérience montre que leur faire prendre en charge la totalité des dépenses n'est pas une solution viable à long terme, car cela implique des prix des transports

publics inacceptables pour les populations urbaines. Les tentatives pour appliquer cette solution se sont généralement soldées par la fin des systèmes de transports publics.

Les pouvoirs publics doivent donc rechercher d'autres sources de recettes pour financer les transports publics. Dans les systèmes réussis, les transports sont considérés comme un bien public, et les bénéficiaires, notamment les entreprises, peuvent être sollicités pour contribuer à leur exploitation et à leur développement.

Le financement par des investisseurs locaux et internationaux, dans le cas d'infrastructures construites ou exploitées par des opérateurs privés, est possible, sous réserve qu'une participation adéquate des pouvoirs publics permette des niveaux de tarifs acceptables. Le financement à court terme par des équipementiers est également possible.

Certaines mesures peu coûteuses peuvent être mises en place rapidement, par exemple pour accroître le nombre de passagers par véhicule. En revanche, la planification et la construction des infrastructures de transports peuvent prendre des décennies.

D.3.3 Exemples de réussites

Métro de Tunis

Budget du projet : **237 millions €**

Financement : **AFD, BEI et BIRD**

État d'avancement : lancé en 2006 ; certains éléments sont achevés, d'autres encore en cours.

Ce programme vise à mettre en œuvre une politique de transports urbains durables à Tunis, par la création d'un métro léger. Le projet couvrira : la mise en œuvre et la gestion d'une politique de transports urbains durables (gestion des coûts économiques et sociaux), le développement de services de transports publics collectifs, en adaptant l'infrastructure du métro à la demande et en rénovant les équipements pour améliorer le service, renforcer l'efficacité énergétique et limiter la pollution.

Métro au Caire

Budget du projet : **621 millions €**

Financement : **AFD, gouvernement égyptien**

État d'avancement : lancé en 2010 ; certains éléments sont achevés, d'autres encore en cours de réalisation.

L'objectif de ce projet consiste à réduire la congestion du trafic pour améliorer la qualité de vie des Cairotes et réduire les émissions de gaz. La construction de la troisième ligne (33 km, 20 stations) du métro du Caire a été lancée en 2010.



Line 3 of the Cairo metro

Source : AFD

Améliorer le transport public au Caire:

Budget du projet : **2,87 millions €**
 Financement: **AFD, PNUD**
 État d'avancement: lancé en 2010, certains éléments sont achevés, d'autres encore en cours de réalisation.

L'objectif de ce projet est d'améliorer l'organisation du transport public au Caire.

D.4 L'efficacité énergétique des bâtiments : comment les bâtiments peuvent être sources d'énergie

L'environnement bâti consomme un tiers de l'énergie utilisée dans le monde, et bien davantage dans de nombreux pays africains. Les bâtiments constituent une infrastructure de longue durée : les performances énergétiques de l'environnement bâti, en plein essor dans les villes africaines, détermineront la consommation énergétique au cours des prochaines décennies. L'utilisation inefficace de l'énergie dans les bâtiments peut épuiser les ressources en énergie et rendre difficile ou impossible le développement des systèmes d'électricité. En revanche, des performances énergétiques élevées dans les bâtiments neufs facilitent le développement de l'accès à l'énergie. Il existe aujourd'hui des technologies permettant de réduire considérablement la consommation énergétique des bâtiments, tout en améliorant le confort de leurs utilisateurs et de leurs habitants.

Les techniques de construction avancées permettent de capter une importante quantité d'énergie solaire, voire de transformer un bâtiment en une « mini-centrale électrique » capable d'alimenter en électricité le réseau national.

Pour les autorités municipales en Afrique, l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments est un défi majeur, la majeure partie de la croissance urbaine n'étant pas planifiée et la plupart des logements étant construits par le secteur informel.

La plupart des bâtiments sont construits et détenus par des acteurs privés. L'industrie de la construction est presque entièrement aux mains du secteur privé. Ainsi, l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments ne peut s'effectuer qu'au moyen d'incitations aux propriétaires pour qu'ils exigent une conception et des équipements efficaces en termes d'énergie, et aux constructeurs pour qu'ils les mettent en œuvre.

Fournir en électricité des zones urbaines en plein essor nécessite de la part du secteur de la conception et de la construction un recours à des techniques à hautes performances pour l'éclairage, le refroidissement et l'eau chaude, allié à une réduction maximale de la quantité d'énergie utilisée, voire à la production d'énergie pour le réseau.

D.4.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance

Les outils de politique publique pour rénover les bâtiments doivent tenir compte des spécificités nationales et distinguer les constructions urbaines modernes, les petites constructions par des artisans et les habitations bâties par les familles pour leur propre usage.

Les pouvoirs publics peuvent encourager la réalisation de bâtiments à hautes performances par les moyens suivants :

- Par la RD&D pour mettre au point des pratiques de conception et de construction à faible coût et de haute qualité adaptées aux conditions locales.
- En créant des outils administratifs (codes de la construction, etc.) exigeant ou encourageant un niveau élevé de performances énergétiques.
- En formant les acteurs, des architectes aux artisans.
- En exigeant de hautes performances énergétiques dans les acquisitions immobilières publiques.
- En prenant des mesures fiscales et réglementaires pour favoriser les améliorations en matière d'énergie dans les bâtiments neufs et anciens relevant d'une construction légale.
- En informant les usagers et acquéreurs de bâtiments.

Il est essentiel de renforcer les capacités afin de :

- Former et soutenir les autorités en vue de concevoir et mettre en œuvre des mesures de politique publique favorisant les hautes performances énergétiques, notamment dans le secteur informel ;
- Former tous les acteurs de la construction, depuis les architectes diplômés jusqu'aux artisans du secteur informel.

D.4.2 Financement, calendrier

À long terme, les bâtiments à hautes performances énergétiques sont rentables, grâce à leurs coûts énergétiques réduits.

Les mesures fiscales et réglementaires peuvent « internaliser » les bénéfices à long terme des bâtiments à hautes performances, afin d'influencer les décisions à court terme des propriétaires et des constructeurs.

La mise en œuvre d'une conception et de pratiques à hautes performances dans de nouveaux bâtiments « phares », notamment les bâtiments publics neufs, peut s'effectuer à court terme et donner une impulsion à la transformation du marché. La conception et la mise en œuvre d'outils de politique publique adaptés aux conditions locales peut prendre plusieurs années. La formation des acteurs et la modification des pratiques du secteur de la construction nécessitent au moins une décennie pour transformer le marché en profondeur.

D.4.3 Exemples de réussites

Plusieurs programmes de petite envergure, notamment au Maroc, en Tunisie, en Afghanistan et au Sénégal, ont eu un succès remarquable, et ont pu être reproduits à plus grande échelle.

Le projet NECTAR de l'IEPF fait l'inventaire des bonnes pratiques.

L'efficacité énergétique des bâtiments : logement, tourisme et infrastructures de santé au Maroc

Budget du projet : **13,2 millions €**

Financement : **AFD, FEM/PNUE, Commission européenne**

État d'avancement : lancé en 2010 ; certains éléments sont achevés, d'autres encore en cours de réalisation.

Ce projet est mis en œuvre dans le cadre du Plan national d'actions prioritaires (PNAP) et du Pacte national de l'efficacité énergétique, sous la direction du gouvernement marocain. Le PNAP a pour objectif de réduire de 15 % la consommation d'énergie d'ici 2020. Le royaume connaît actuellement une explosion du secteur de la construction : développement des zones urbaines, rénovation, villes nouvelles, un programme de construction de 100 000 logements publics par an, etc. En outre, un programme sur l'efficacité énergétique des bâtiments, coordonné par la nouvelle Agence Nationale pour le Développement des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Énergétique (ADEREE) est sur le point d'être lancé. La première étape nécessite de préparer une loi sur l'efficacité énergétique, de former toutes les entreprises et les professionnels du secteur pour qu'ils comprennent et mettent en œuvre les mesures d'efficacité énergétique, et enfin d'améliorer les conditions techniques et financières en faveur d'un marché de l'efficacité énergétique.

D.5 Appareils à haute efficacité énergétique : éclairage et réfrigérateurs

Les appareils électriques représentent une large proportion de la consommation d'énergie. En Afrique, l'éclairage et les réfrigérateurs utilisent à eux seuls jusqu'à la moitié de l'électricité. Ainsi, en concentrant les efforts en matière d'efficacité énergétique sur ces deux types d'équipements, il est possible d'améliorer rapidement les services d'électricité. En effet, ces appareils contribuent fortement aux pics de consommation électrique, notamment le soir, moment où les pannes sont les plus courantes.

L'éclairage et les réfrigérateurs constituent donc des cibles faciles et rentables pour améliorer l'efficacité énergétique. L'amélioration de leur efficacité pourrait jeter les bases de programmes plus larges visant d'autres appareils gourmands en énergie tels que les climatiseurs, les téléviseurs, les équipements de bureau, etc. De même, des avancées dans ce secteur pourraient renforcer les capacités des institutions publiques, facilitant ainsi les progrès en matière d'efficacité énergétique dans l'industrie, l'agriculture ou le bâtiment (voir ci-dessous, section D).

D.5.1 Rôle des pouvoirs publics, gouvernance

L'intervention des pouvoirs publics pour accélérer l'introduction d'appareils à haute efficacité énergétique, notamment les lampes et réfrigérateurs, peut se concentrer sur les actions suivantes :

- Etiquetage des performances énergétiques sur les appareils, afin que les consommateurs puissent identifier les appareils les plus efficaces.
- Contrôle qualité des appareils importés ou produits sur place, afin d'éviter de « polluer » le marché avec des appareils de faible qualité.
- Campagnes d'information destinées aux utilisateurs.
- Le cas échéant, soutien aux fabricants locaux, par exemple de réfrigérateurs, afin qu'ils produisent des appareils plus efficaces en termes d'énergie.

D.5.2 Technologie, financement, calendrier

Les progrès technologiques rapides ont fait baisser le coût des ampoules à économie d'énergie et des diodes électroluminescentes (LED). Dans bien des cas, une ampoule à économie d'énergie ou une LED peut directement remplacer une ampoule à incandescence obsolète, sans modifier la lampe.

Le financement de la lutte contre les émissions de carbone est utilisé avec succès pour faire baisser le coût des lampes à haute efficacité énergétique.

Pour les réfrigérateurs, il serait envisageable de combiner ce type de financement avec les fonds issus du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone. L'amélioration des performances énergétiques des réfrigérateurs nécessite à la fois de contrôler la qualité des importations (importations à faibles coûts venues d'Asie ou réfrigérateurs d'occasion en provenance d'Europe) et d'aider les fabricants à améliorer la qualité des appareils produits au niveau local.

D.5.3 Exemples de réussites

De nombreux pays africains (Ghana, Mauritanie, Nigeria et Kenya) mettent en œuvre avec succès des programmes concernant les lampes à haute efficacité.

Le Ghana a entamé les premières phases d'un programme destiné à remplacer les réfrigérateurs anciens et peu efficaces contenant des CFC (un réfrigérant destructeur d'ozone). Des programmes réussis ont été menés, notamment au Brésil et à Cuba.

E Réseaux électriques nationaux et régionaux

Il convient de renforcer et d'étendre les réseaux électriques nationaux. L'emploi à grande échelle de sources d'énergie renouvelable raccordées au réseau jouera un rôle majeur, notamment par le biais de regroupements électriques régionaux capables de raccorder les ressources renouvelables aux zones urbaines tout en permettant une utilisation optimale des sources d'énergie intermittentes.

L'intégration de systèmes énergétiques régionaux et nationaux est essentielle pour fournir un accès universel, durable et fiable à l'énergie... Cet objectif peut se résumer par la simple équation « Offre = Demande » sur une échelle de temps : aujourd'hui, demain, le mois prochain, l'année prochaine...

Les opérateurs exploitent les systèmes énergétiques de manière à maintenir à tout moment un équilibre entre production et consommation et à garantir la fiabilité du service. Ils doivent également prévoir le maintien de cet équilibre à moyen et long terme, compte tenu du niveau et de la localisation de la consommation, de l'évolution des prix des énergies fossiles et des autres technologies énergétiques, de l'investissement, du changement climatique, etc.

E.1 Améliorer les performances techniques et développer des compétences fondamentales au niveau national

Les compétences fondamentales doivent être gérées au niveau national, car elles appuieront et garantiront la solvabilité des opérateurs en charge des services énergétiques. Cette politique permet de créer le cadre nécessaire pour attirer les investisseurs publics et privés.

Chaque opérateur doit fixer un prix de vente qui couvrira ses coûts d'exploitation et, si possible, lui permettra de créer des capacités d'autofinancement. Des subventions doivent être allouées aux populations les plus pauvres, et affectées à la définition de stratégies d'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables.

L'une des priorités consiste à réduire les pertes d'ordre technique et non technique. Chaque opérateur doit améliorer sa fiabilité et ses performances techniques, réduire la durée et la fréquence des pannes et maintenir la stabilité du réseau (voltage). Toute énergie *perdue est coûteuse*. Les opérateurs doivent investir dans les technologies de l'information pour améliorer la qualité et la fiabilité du service.

Les compétences techniques sont un atout majeur pour instaurer la confiance et attirer des investisseurs et des acteurs privés. Lorsque les performances techniques s'améliorent, la quantité et la qualité de l'énergie disponible s'accroissent, permettant de répondre aux besoins de nouveaux consommateurs. L'opérateur doit veiller en permanence à développer des compétences d'exploitation et de maintenance, ainsi que des moyens de production. Pour accroître les capacités de production au prix d'un investissement minimum, il est très souvent nécessaire de modifier les moyens de production.

Selon la Banque africaine de développement, les pertes de courant dues à des défaillances techniques ou à un contrôle insuffisant de la part de la demande comme de l'offre représentent 25 à 30 % du courant final fourni aux consommateurs. Si les performances s'améliorent, la réduction des pertes de courant pourrait répondre en partie à la hausse de la demande, limitant ainsi les investissements nécessaires pour accroître les capacités de production.

E.2 Développer les interconnexions transfrontalières et accroître la coopération régionale

Les infrastructures transfrontalières permettent de réaliser des économies d'échelle, de contribuer au développement des échanges commerciaux et de créer des excédents collectifs au niveau régional. Les interconnexions apportent les avantages suivants :

- Renforcement de la solidarité énergétique entre les systèmes interconnectés.
- Amélioration de la fiabilité.
- Renforcement de la résistance aux coupures survenant dans un ou plusieurs systèmes.
- Optimisation des moyens de production, mise en œuvre de la technologie la plus efficace selon le lieu.
- Amélioration de l'intégration, pour un usage plus large et plus approprié des énergies renouvelables, y compris les énergies intermittentes.
- Amélioration de l'intégration économique régionale par les regroupements énergétiques ; ces regroupements facilitent le commerce de l'énergie et les investissements, créant un marché régional et réduisant les risques de marché.

Il convient de renforcer les initiatives régionales déjà mises en œuvre, par exemple le projet de l'OMVS (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal) qui relie le Sénégal, la Mauritanie et le Mali pour partager la production de la centrale hydroélectrique de Manantali, ou l'OMVG (Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Gambie), qui associe le Sénégal, la Gambie, la Guinée Bissau et la Guinée. Les communautés économiques régionales soutiennent les systèmes d'échanges de l'énergie : la SADC (Communauté de Développement de l'Afrique australe) avec le *Southern Africa Power Pool* (SAPP, 1995), la CEDEAO (Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest) avec le *Système d'échanges d'énergie électrique ouest-africain* (EEEOA, 1999), l'EAC (Communauté de l'Afrique de l'Est) avec l'*Eastern African Power Pool* (EAPP, 2003) et la CEMAC (Communauté économique et monétaire de l'Afrique centrale) avec le *Central African Power Pool* (CAPP, 2005). Néanmoins, des contraintes institutionnelles et techniques entravent le développement de ces groupements, notamment dans les domaines suivants :

- Le cadre législatif et réglementaire commun pour le commerce régional.
- Des règles communes d'accès au réseau.
- Un plan commun de résilience en cas de défaillance ou d'accident.
- L'établissement d'un plan des infrastructures régionales intégré aux plans nationaux.
- La mobilisation et l'harmonisation des financements destinés aux projets régionaux d'intérêt général.
- La rationalisation des structures existantes de coopération régionale pour instaurer une meilleure gouvernance.

***Infrastructures électriques transfrontalières :
interconnexion Namibie-Zambie***

Budget du projet : **420 millions €**
 Financement : **AFD, BEI, KfW**
 État d'avancement : lancé en 2007, le projet est maintenant achevé.

NamPower (Namibia Power Corporation) s'est appuyé sur un financement international pour construire une ligne de transport électrique haute tension de 970 km de long, reliant Gerus au fleuve Zambèze. Cette ligne a permis d'améliorer la sécurité et la fiabilité énergétique de la Namibie en contribuant à la diversification de ses sources de courant. Elle a également entraîné une réduction des coûts d'électricité pour la Namibie, et lui a permis de répondre à la demande croissante en électricité. En outre, le courant hydroélectrique importé de Zambie remplace l'utilisation de l'énergie fossile pour la production d'électricité, ce qui permettra à la Namibie de réduire ses émissions de CO₂.

***Apporter un appui aux réseaux électriques nationaux :
le renforcement de la connexion haute tension entre Mombasa et Nairobi au Kenya***

Budget du projet : **185 millions €**
 Financement : **AFD**
 État d'avancement : lancée en 2009, la construction est actuellement en cours.

Le renforcement du réseau électrique national est un élément central des plans nationaux du Kenya pour le développement économique et la lutte contre la pauvreté. Ce projet concerne la construction d'une double ligne de courant électrique haute tension entre deux villes majeures du pays, Mombasa et Nairobi. Il contribuera au développement économique en fournissant un courant fiable à un prix

abordable, tout en respectant les richesses naturelles du Kenya, notamment le parc que traverse la ligne. En outre, les pertes techniques d'électricité liées au transport seront limitées à 3,5 %.

**Apporter un appui aux réseaux électriques nationaux :
le renforcement des infrastructures de transport d'électricité de l'Office National de l'Electricité
(ONE) au Maroc**

Budget du projet : **528 millions €**

Financement : **AFD, BIRD, BEI, BAD, FKDEA** (Fonds koweïtien pour le développement économique arabe)

État d'avancement : lancée en 2008, la construction est actuellement en cours.

Le plan de développement du réseau électrique national du Maroc vise à étendre sa couverture territoriale et à améliorer la fiabilité et la qualité du service pour les clients. Le projet contribuera à ces objectifs par la construction de plus de 4000 km de lignes électriques haute et moyenne tension (de 60 kV à 400 kV). Le réseau actuel étant très proche de ses limites de capacités, les nouvelles lignes amélioreront sa fiabilité et permettront un développement futur en intégrant les nouvelles capacités de production prévues (6032 MW d'ici 2015) pour répondre à la demande croissante.

Électrification au Mozambique

Budget du projet : **175 millions €**

Financement : **AFD**

État d'avancement : lancé en 2010, le projet est actuellement en cours de réalisation.

Le programme national pour le développement et l'accessibilité du secteur de l'énergie au Mozambique vise à lutter contre la pauvreté et à améliorer la qualité de vie des populations péri-urbaines et rurales en fournissant un accès fiable, durable et peu coûteux à une énergie moderne, notamment l'électricité. Le projet a pour objectifs :

- de fournir un accès fiable à une alimentation électrique de qualité dans les zones péri-urbaines des provinces de Maputo et de Cabo Delgado ;
- d'améliorer le fonctionnement de la compagnie d'électricité nationale EDM en renforçant ses capacités, afin de fournir un accès à l'énergie et une alimentation électrique fiable et de mobiliser des financements privés et publics.

E.3 Préparer la transition vers une production d'énergie moins polluante : énergies renouvelables et efficacité énergétique

Au niveau régional, il convient de diversifier les sources d'énergie et de développer au maximum la production d'énergie renouvelable.

L'énergie solaire est largement répandue et peut être utilisée de manière modulaire. Des hameaux isolés qui ne sont pas raccordés au réseau national peuvent accéder à l'énergie grâce à des panneaux photovoltaïques.

Au niveau régional, il faut renforcer l'utilisation des marchés d'échanges de droits d'émission, qui sont un mode de financement des projets à faible émission de carbone.

Il convient également d'améliorer la gestion de la demande en intégrant l'efficacité énergétique dans les plans d'investissement nationaux et régionaux.

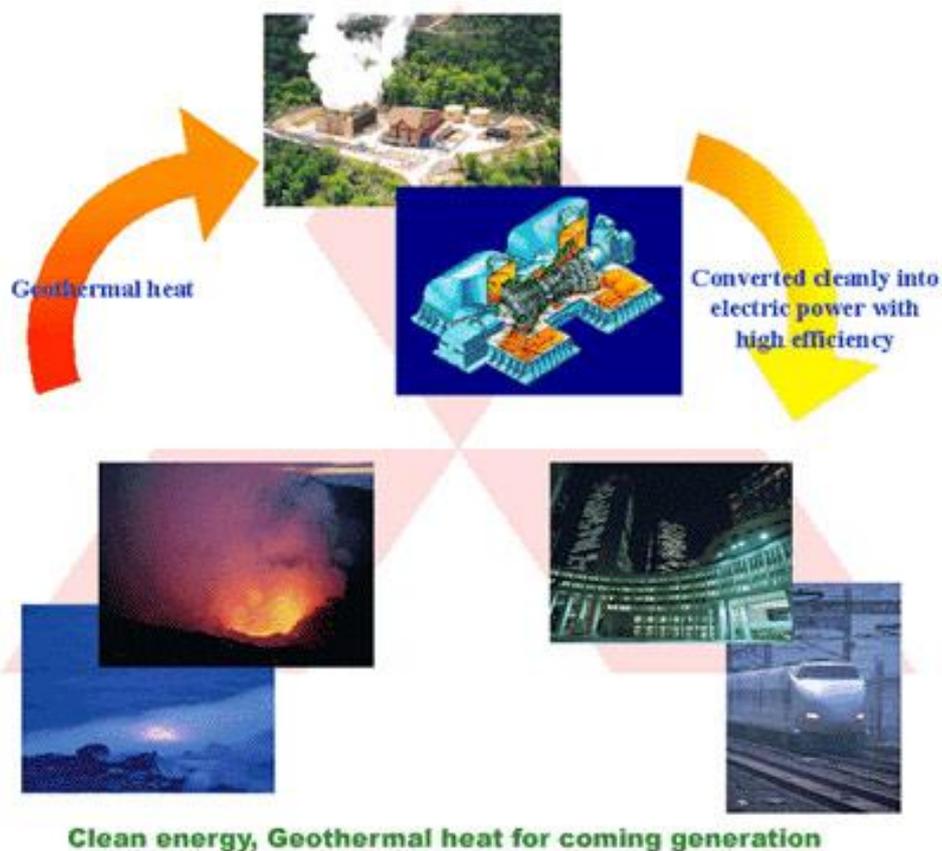
***Accroître l'utilisation de l'énergie renouvelable :
l'extension des centrales géothermiques Olkaria I, II et IV au Kenya***

Budget du projet : **1,2 milliard €**

Financement : **AFD, BEI**

État d'avancement : projet lancé en 2007 ; certains éléments sont achevés, d'autres encore en cours.

Dans son plan de développement à moindre coût (2007), le gouvernement kenyan établit une estimation de la production électrique nécessaire pour répondre à la demande croissante. Les ressources géothermiques devraient jouer un rôle important. La Kenyan Geothermal Development Company construit plusieurs centrales électriques sur le site d'Olkaria. Les projets lancés depuis 2007 représentent des nouvelles capacités de plus de 280 MW, soit 20 % de la consommation électrique du Kenya.



Source: www.mhi.co.jp

**Accroître l'utilisation de l'énergie renouvelable :
un parc éolien dans la province du Cap oriental, en Afrique du Sud**

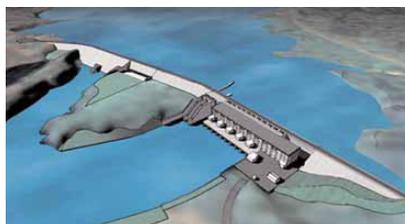
Budget du projet : **120 millions €**
 Financement : **AFD, Eskom**
 État d'avancement : lancée en 2007 ; la construction est en cours.

ESKOM, l'opérateur sud-africain, confronté à des capacités de production inadéquates, a lancé un programme d'investissements visant à répondre rapidement aux besoins croissants. Ce parc éolien d'une capacité de 100 MW, située dans la province du Cap oriental, contribuera à répondre aux besoins et à accroître la proportion de l'énergie renouvelable dans la consommation énergétique, réduisant ainsi les émissions de gaz à effet de serre.

**Accroître l'utilisation de l'énergie renouvelable :
la construction de la centrale hydroélectrique de Bujagali en Ouganda**

Budget du projet : **561 millions €**
 Financement : **AFD, BEI, BAD, SFI, Proparco**
 État d'avancement : projet lancé en 2007 ; la construction est en cours.

Le secteur de l'électricité en Ouganda est en crise depuis 2004, notamment du fait d'une période de sécheresse qui affecte la production hydroélectrique, et d'importantes pertes techniques et commerciales de l'ordre de 35 %. Le gouvernement ougandais, avec l'appui de bailleurs et de financiers internationaux, a lancé la construction d'une centrale hydroélectrique d'une capacité de 250 MW à Bujagali, à 8 km en amont du lac Victoria sur le Nil. Sa production représentera environ la moitié de la consommation électrique de l'Ouganda en 2012, fournissant une électricité propre à faible coût.



Source: AFD

E.4 Relever le défi de la formation et du renforcement des capacités

Les compétences des employés d'une entreprise sont essentielles pour assurer sa solvabilité et la confiance de ses partenaires publics et privés : il faut investir dans la formation, afin que chacune des compétences fondamentales soit acquise. Dans les pays développés, les entreprises peuvent investir jusqu'à 5 % de leur budget dans la formation de leur personnel ; ce niveau d'investissement peut même être imposé par la législation.

Il convient d'affecter une part importante de l'aide internationale à la formation. Dans le secteur de l'énergie, il importe d'entretenir et de renforcer les compétences dans les domaines suivants :

- La gouvernance régionale, avec l'harmonisation des missions des différentes entités publiques chargées de la coopération régionale.
- La réglementation régionale : définition et harmonisation de l'accès aux réseaux et des règles d'interconnexion, adoption de règles communes pour le commerce de l'énergie, fixation des procédures d'arbitrage, meilleure compréhension du marché de gros.
- La planification, l'exploitation et la maintenance des systèmes nationaux et régionaux.
- Les outils de gestion des crises.
- La gestion de projets par le biais d'outils institutionnels et financiers : renforcement des partenariats public-privé.

Renforcement des capacités : le secteur de l'énergie au Kenya

Budget du projet : **1 million €**
 Financement : **AFD**
 État d'avancement : lancé en 2009, le projet est en cours de réalisation.

Ce programme de renforcement des capacités a pour but d'aider le ministère de l'Environnement kenyan à mener sa mission de planification dans le secteur de l'énergie, notamment en élaborant un plan stratégique sur 20 ans ainsi qu'un texte législatif sur l'énergie visant à assurer une fourniture d'énergie suffisante, fiable, durable, de bonne qualité et d'un coût raisonnable. Le plan porte sur l'énergie renouvelable, l'efficacité énergétique et l'intégration régionale.

Renforcement des capacités : soutien à l'ADEREE au Maroc

Financement : **ADEME et autres bailleurs**
 État d'avancement : processus en cours lancé en 1997.

L'Agence des Energies Renouvelables et de l'Efficacité Energétique (ADEREE, anciennement CDER) est l'organisme marocain chargé de mettre en œuvre l'ambitieux plan national d'électrification des zones rurales (Programme d'Electrification Rurale Global – PERG). Cette action de renforcement des capacités a permis de former des experts de l'ADEREE ainsi que des experts au niveau des villages. Les capacités de l'ADEREE se sont développées, et l'agence participe aujourd'hui à des actions de coopération Sud-Sud, en apportant son expertise à des pays voisins.

Quatrième partie : Financer l'énergie au service du développement

La présente section présente certains aspects financiers et économiques de la construction d'infrastructures énergétiques et de la fourniture de services énergétiques au service du développement.

Elle s'articule autour de trois grandes catégories de sources de financement :

- Les mécanismes de financement par le marché.
- L'aide publique au développement.
- La Convention sur le climat et d'autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone.

La présente section vise à décrire à quel domaine chacune de ces sources de financement est la mieux adaptée et à examiner les relations entre ces différents flux de ressources. Si ces catégories de financement semblent simples dans leur concept, leur utilisation est compliquée du fait de leur hétérogénéité et de leurs chevauchements. Un bilan des montants en jeu permettra de mieux comprendre la présente section.

Type de financement	Montants concernés pour l'Afrique et les pays vulnérables en euros/an
Mécanismes de financement par le marché.	Les ventes effectuées sur les marchés de l'énergie représentent plus de 500 milliards d'euros par an. (Il est bien entendu difficile d'effectuer une mesure précise car la biomasse traditionnelle, la plus importante source d'énergie en Afrique sub-saharienne, est mal évaluée dans les statistiques officielles.)
Aide publique au développement	Environ 2 milliards d'euros. Il s'agit de dons et de contributions publiques utilisés pour générer un financement par des prêts concessionnels.
Convention sur le climat et autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone	Les financements précoces (« fast start »), le mécanisme pour un développement propre (MDP) et d'autres dispositifs de financement de la lutte contre les émissions de carbone pourraient représenter au total quelque 20 milliards d'euros par an dans les années à venir.

Ces flux de financement sont à comparer aux investissements nécessaires en matière d'infrastructures énergétiques en Afrique, estimés à **20 à 40 milliards d'euros par an** au cours de la prochaine décennie.

A Le financement de l'énergie par le marché

Il existe différents types de flux financiers fondés sur le marché dans le secteur de l'énergie en Afrique.

Les paiements des utilisateurs de services énergétiques constituent de loin le principal flux financier. Les sources sont multiples : paiements des utilisateurs d'électricité, ventes commerciales d'hydrocarbures, ventes dans le secteur informel du bois et du charbon de bois utilisés par les ménages, paiements directs de services énergétiques tels que le chargement de batteries, vente de bougies, etc. Les paiements des utilisateurs servent essentiellement à couvrir les frais de fonctionnement des opérateurs du secteur de l'énergie. Lorsque les entreprises fonctionnent dans

des conditions saines, une part de ces paiements est affectée à des investissements dans les infrastructures.

Il existe une grande variété d'investissements possibles, depuis la centrale électrique de grande envergure, les lignes électriques et les raffineries de pétrole jusqu'aux petits équipements de particuliers tels que les dispositifs solaires portables ou les foyers de cuisson.

	<i>Mécanismes de financement par le marché.</i>	<i>Aide publique au développement</i>	<i>Convention sur le climat et autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone</i>
S'alimenter pour vivre : la cuisson durable	L'utilisateur achète du combustible pour cuisiner et des appareils de cuisson.	Utilisée sous forme de soutien institutionnel à la cuisson durable : gestion des forêts, fabrication du charbon de bois, chaîne d'approvisionnement, combustibles propres, fourneaux améliorés.	Des efforts sont déployés pour créer un MDP programmatique pour une cuisson plus efficace.
Fournir de l'énergie à l'appui du développement rural	Le paiement des services par l'utilisateur est la base des systèmes énergétiques décentralisés durables.	L'économie des systèmes décentralisés étant souvent peu favorable, le financement par l'APD est souvent utilisé sous différentes formes.	Compte tenu de la petite taille des systèmes concernés, les coûts de transactions de ce type de financement constituent un obstacle majeur.
Pôles de croissance économique	L'exploitation des infrastructures pour l'électricité et le carburant ou combustible est principalement financée par les paiements des utilisateurs, sous forme de factures d'électricité ou de vente de combustible ou carburant. Le financement de ces infrastructures provient des paiements des utilisateurs et d'investissements publics ou privés.	Dons en faveur du soutien institutionnel	Sont utilisés lorsque la source d'énergie est renouvelable.
L'énergie au service de villes durables :	Les bâtiments sont payés par les utilisateurs, qu'il s'agisse des propriétaires	Des prêts consentis par les IFI sont souvent utilisés pour construire des infrastructures	Ce type de financement est rarement appliqué aux

transports et bâtiments	ou des locataires. Le transport est généralement payé principalement par la contribution des utilisateurs. Les investissements dans les infrastructures de transport peuvent être privés ou publics.	de transport.	infrastructures urbaines durables.
Réseaux d'électricité nationaux et régionaux	Les infrastructures électriques de grande envergure sont généralement payées par des dispositifs de « financement structuré » qui comprennent une large part de capitaux privés.	L'une des IFI au moins participe généralement au financement d'infrastructures électriques de grande envergure. L'APD sous forme de dons est utilisée pour le soutien institutionnel au marché : mécanismes réglementaires, etc.	Ce type de ressources est utilisé avec succès pour financer les grandes centrales utilisant l'énergie renouvelable. L'intégration régionale ou les réseaux d'électricité en bénéficient dans une moindre mesure.

B Financements innovants pour l'énergie propre dans les pays en développement

Pour attirer des investisseurs privés, les rendements attendus des projets d'énergie renouvelables dans les pays en développement doivent compenser les risques pris. Des politiques incitatives, proposant des prêts avec des garanties abordables et un large panel d'outils bancaires peuvent aider le secteur à se développer.

Il est nécessaire de développer des garanties de risques innovantes qui catalyseront les flux financiers privés vers les pays en développement en limitant les risques associés à la gouvernance du pays que les investisseurs privés sont réticents à assumer.

Les garanties couvrent la dette privée à l'encontre du non-respect du gouvernement (ou une entité publique) des obligations spécifiques à l'égard d'une entreprise privée ou d'un projet public. Ceux-ci peuvent prendre la forme de:

B.1 Les garanties partielles de risques (GPR)

La GPR couvre les prêteurs privés (de type banques commerciales) ou investisseurs en cas de défaut lié au non respect des engagements contractuels d'un gouvernement ou d'une entité publique vis à vis d'un projet ou de la société projet. Le défi avec ce type de garantie est qu'il augmente le niveau de la dette nationale qui parfois dépasse les niveaux de viabilité de la dette et peut rendre les pays insolubles. Les négociations sont par ailleurs trop longues.

B.2 Facilités de subventions

Les financeurs privés s'attendent à ce que les institutions financières multilatérales et publiques, telles que les Agences d'Exportation de Crédit (AEC), fournissent une plus grande diversité d'instruments et de facilités (garanties de prêts, facilités de crédit renouvelables, etc) afin de limiter les risques et de faciliter les retours sur investissement. Soutenues par le gouvernement, des banques nationales, des entités locales (par exemple, des collectivités locales) et des institutions financières nationales privées jouent également un rôle important en fournissant des prêts en monnaie locale. Un soutien supplémentaire des pouvoirs publics sera nécessaire, avec une meilleure compréhension du développement du marché de l'énergie. Mettre en place un mécanisme de subventions peut grandement favoriser les investissements dans les énergies propres.

B.3 Financement public spécialisé

Un des enjeux est de permettre le développement de technologies depuis la phase de R & D jusqu'à la commercialisation. Ces projets de soutien à la recherche et à l'industrialisation sont à trop forte intensité de capitaux et trop risqués pour un apport en fonds propres.

Le rôle du financement public spécialisé est d'aider à créer des conditions qui attirent plus d'acteurs du secteur privé, de rendre le processus plus court et plus facile, et de rendre le capital plus abordable pour les développeurs de technologies. Accéder à la dette et aux capitaux propres est difficile pour des petits ou des nouveaux développeurs sans expérience, ni référence.

Le financement de capitaux propres concessionnaire pour lancer les développeurs sur leurs premiers projets a été identifié comme un des moyens de déblocage de fonds de capitaux privés, mais le danger est de traiter le plus petit "niveau de l'entreprise" avec un potentiel inexploité considérable qui est nécessaire aux organismes multilatéraux et aux autres entités des finances publiques.

Les investisseurs soulignent l'importance de l'intermédiation et de l'agrégation au niveau de l'entreprise et la nécessité d'avoir une bonne gamme de produits en place.

Ce soutien doit être axé sur la demande - obtenir l'appui des gouvernements et obtenir des banques qu'elles se familiarisent avec de plus petits projets. Dans ce domaine, une approche plus ciblée des organismes multilatéraux et des institutions financières publiques est aussi importante que les efforts menés pour les grands projets. Un engagement accru des institutions financières locales, aux côtés de prêteurs internationaux et des entités de capitaux privés, est considérée comme essentielle pour parvenir à une solution. Le Kenya, par exemple, a récemment annoncé un «Fond d'énergie vert» qui accorderait des prêts à faible intérêt pour les PME désireuses d'investir dans les énergies renouvelables. Une autre question est le coût de la technologie même après que ces technologies ont passé le stade de démonstrateurs et ont fait leur preuve.

Une approche descendante (top-down) consiste à travailler avec un pays disposant du bon cadre de politique industrielle et énergétique, disposant des bonnes ressources et conditions d'accès au financement et a permis de réduire les coûts à travers la généralisation de la technologie. Le cas de l'énergie solaire à concentration (CSP) a été soulevée par les financiers et les investisseurs avec le secteur privé, l'UE (la Commission européenne en lien avec le Plan solaire méditerranéen) et les banques multilatérales (Banque mondiale et Banque européenne d'investissement) intéressées dans le développement du CSP – parallèlement à celui de l'éolien au Moyen-Orient et en Afrique du Nord - avec la possibilité de transfert vers les marchés européens. Les efforts de mise en œuvre à grande échelle sont considérés comme un moyen de passer de la «feuille de route » à l'épreuve. Toutefois, les instruments de financement public sont nécessaires pour identifier et résoudre les problèmes réels auxquels il faut faire face sur le terrain.

C Le financement de l'énergie par l'APD

Deux caractéristiques de l'APD déterminent son utilisation. Premièrement, l'APD est réduite, comparée aux besoins en investissements. Deuxièmement, l'APD est le flux financier directement contrôlé par les pouvoirs publics ; elle est donc particulièrement adaptée pour orienter les contributions privées vers la réalisation d'objectifs publics. L'APD peut être prioritairement utilisée aux fins suivantes :

- Le renforcement des capacités des acteurs publics et privés.
- Les activités visant à renforcer le marché (réglementation, gestion des risques, etc.) pour certaines chaînes de valorisation de l'énergie.
- La mobilisation des investissements privés dans les secteurs qui constituent des priorités politiques mais qui ne sont pas attractifs pour le secteur privé sans une participation ciblée des pouvoirs publics.

D Convention sur le climat et autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone

D.1 L'accès aux financements précoces (« fast start »)

Leur rôle est de soutenir les pays en développement dans la préparation de la mise en œuvre des projets, programmes et plans d'atténuation et d'adaptation pour la période post 2012. Selon les Accords de Cancún, les financements précoces devront être dirigés vers les pays en développement les moins avancés et les plus vulnérables. La période 2010-2012 doit constituer une période de préparation des projets solides, afin de permettre à ces pays d'attirer et d'utiliser de la manière la plus optimale possible les financements ultérieurs dits « de long terme ».

Les financements précoces devront être dirigés vers :

- le renforcement des capacités humaines, techniques et institutionnelles des pays ;
- l'identification de projets prioritaires ;
- la mise en œuvre des projets pilotes dont l'évaluation et le retour d'expérience soient rapides ;
- l'élaboration de plans d'actions d'atténuation et d'adaptation, mis en œuvre au niveau national et non pas uniquement de façon ponctuelle ;
- des projets dupliquables et rendant possible une approche par filière afin d'avoir le meilleur effet de levier possible.
- Les financements disponibles

La Conférence de Cancún, a pris acte de l'engagement collectif des pays développés de fournir 30 milliards de dollars entre 2010-2012, avec une répartition équilibrée entre adaptation et atténuation, et via des financements « nouveaux et additionnels ». La nécessité d'attribuer en priorité les fonds destinés à l'adaptation aux pays en développement les plus vulnérables (PMAs, AOSIS, Afrique) a été réitérée.

- Les modalités d'accès

*La disponibilité de financements suffisants pour la période 2010-2012 constitue un point crucial pour préparer la mise en œuvre des actions concrètes et conciliant développement et lutte contre le changement climatique sur le long terme. Compte tenu des délais, ces financements précoces à partir de ressources publiques passeront par les canaux existants : les organismes multilatéraux et les coopérations bilatérales.

D.2 Financement à long terme de la lutte contre le changement climatique par les fonds verts

Le niveau de financements disponibles requis pour la lutte contre le changement climatique est estimé à un montant considérable, proche du niveau actuel de toute l'Aide Publique au Développement (100 milliards de dollars annuels).

Par ailleurs, l'architecture institutionnelle à travers laquelle les fonds de toutes natures sont gérés est aujourd'hui éclatée, peu coordonnée et peu efficiente. Elle doit être améliorée par des réformes institutionnelles qui augmenteraient sa légitimité auprès des pays donateurs et des pays receveurs.

Il ne suffit pas de considérer les conditions d'engagements des projets du côté des financeurs (les conditions à remplir) pour qu'un projet soit reconnu comme bancable, il faut aussi se situer du point de vue de la durabilité d'un projet pour les pays en développement. La première condition pour qu'une aide internationale ait un effet durable en matière de développement est qu'elle permette de progresser vers une économie à bas niveau de carbone.

a) L'allocation des financements

Un consensus émerge sur les nécessités suivantes :

- Estimer les besoins par thématique et secteur ;
- Inventorier les projets en cours d'élaboration pour chaque thématique et leurs besoins de financement ;
- Prévoir dans le temps la capacité des secteurs à absorber les flux financiers ;
- Tenir compte de l'efficacité des projets en termes de réduction d'émissions pour établir des priorités ;
- Evaluer la capacité du secteur à lever d'autres financements en fonction de la rentabilité des actions.

Cet aperçu des besoins et des attentes des pays en développement mène à s'interroger sur les voies actuelles de financement utilisées et sur les moyens d'accès aux fonds.

b) L'état des lieux actuel des voies de mise en œuvre

Selon les estimations de la CCNUCC, en 2007, l'aide publique pour l'environnement et le climat s'élevait à 103,7 milliards US \$ par an. Les financements climat transitent via :

- les mécanismes financiers de la CCNUCC –quelques centaines de millions de dollars par an- (Fonds pour l'Environnement Mondial, Fonds d'Adaptation, Fonds pour les Pays les Moins Avancés, Fonds Spécial pour le Changement Climatique) ;
- les initiatives multilatérales : UN-REDD (10-20 millions par an), Forest Carbon Partnership Facility (FCPF), les Climate Investment Funds gérés par la Banque Mondiale (CIF) qui sont en démarrage ;
- les financements bilatéraux mis en œuvre par les agences de coopération bilatérales, principalement la JICA, l'AFD, la KfW, la BEI (Cool Earth Partnership du Japon, Climate and Forest Initiative, l'Initiative internationale sur le climat de l'Allemagne, le GCCA de la Commission Européenne avec 50 millions d'euros par an sur trois ans).

Mais aucune estimation n'existe de la contribution actuelle à la lutte contre le changement climatique ni des institutions financières internationales des pays en développement ni du secteur

privé, ni des ONG, ni des fondations privées. Or ce travail est nécessaire pour faciliter l'accès aux financements.

c) La place respective des financements publics et privés

Il conviendra de rechercher une optimisation de l'usage des fonds publics et privés, en fonction de la rentabilité économique des actions et de la qualité de gouvernance. Cet effort d'optimisation est d'autant plus important que la négociation sur l'organisation des financements intervient dans un contexte de crise économique et financière à l'ampleur et à la durée inconnues.

Les différents instruments publics et privés peuvent être articulés de façon complémentaire :

- Certaines actions obligatoires par leur caractère structurant et sans quantification possible des réductions d'émissions futures obtenues doivent être soutenues par l'aide publique ;
- Le financement par le privé pour des actions rentables qu'il sait mener avec succès est prioritaire puisqu'il permet de ne pas accaparer le produit des impôts pour les financer ;
- Et entre ces deux modes de financement, un éventail de situations existe qui, en fonction des capacités de pays, rendra nécessaire dans des proportions variables l'usage de crédits publics concessionnels facilitant l'utilisation de crédits privés.

d) Les canaux d'attribution

La nature des canaux d'exécution de projets financés déterminera la capillarité et la vitesse de diffusion des financements. D'une part, en soutenant en priorité les interventions institutions financières nationales des pays en développement (développer leurs activités ou lieu de le faire à leur place). Ces dernières sont le canal durable du financement de ces pays. Et d'autre part en utilisant la proximité qu'ont certaines banques de développement (banques régionales et les principales banques de développement et agences bilatérales -JICA, AFD, KFW, USAID, BEI, EuropeAid) qui ont également un savoir-faire à même d'attirer les financements privés. Enfin, interviennent en complément les fonds gérés par les organisations internationales (Banque Mondiale, Fonds pour l'Environnement Mondial, PNUE, PNUD, fonds reliés à l'UNFCCC) qui ont vocation à faciliter la mise en œuvre par les acteurs précédents.

- L'accès direct par les pays en développement

La proposition est faite d'un accès direct aux différents fonds par les pays en développement. C'est-à-dire d'accéder aux financements sans passer par l'intermédiaire d'une agence de mise en œuvre internationale comme la Banque Mondiale, le PNUD ou le PNUE. Cela nécessite que le pays receveur des fonds dispose d'une structure nationale qui satisfasse à un cahier des charges précis pour tenir ce rôle. L'accès direct permet au pays receveur d'avoir une meilleure maîtrise de ses choix de priorités et d'avoir la responsabilité du montage général de ses projets. Ce mode de distribution est celui du Fonds d'Adaptation et le Fonds Global de Lutte Contre le SIDA, la Tuberculose et le Paludisme.

La généralisation de la procédure d'accès direct n'a pas encore été décidée pour l'attribution des crédits du Fonds Vert pour le climat. Cette question sera à trancher lors de la conférence de Durban. Cette procédure d'accès direct n'est envisageable que sur la base d'une haute qualité de gestion. Son adoption dépend ainsi de la qualité des règles de mesure, de reporting et de vérification des projets qui seront adoptées.

- Les conditions de décision d'attribution des fonds

La complexité des règles de décision -mêlant à la fois des critères techniques, géographiques, politiques et évidemment financiers (capacité réelle de remboursement)- va rendre difficile l'attribution des fonds. La constitution des dossiers sera complexe et les délais de décision risquent d'être longs. Les plans nationaux de NAMAs seront bien plus complexes à instruire que les dossiers MDP qui ne portaient que sur un projet ponctuel à la fois. Assembler des actions multiples aboutit à ce que l'action la plus tardive à être finalisée détermine le calendrier de l'ensemble. Il faudrait donc que les pays en développement mettent en place des équipes suffisamment nombreuses et compétentes à la préparation des projets. En pratique la mise en place d'un programme de NAMAs se fera sous forme de tranches successives soumises année après année aux instances de financement.

Cela va impliquer sur les organismes de coopération collaborent davantage entre eux, car l'émiettement actuel complique la tâche des pays en développement et absorbe des capacités administratives de ministères qui en sont peu pourvus. Des progrès sont actuellement réalisés récemment avec l'émergence de processus collaboratifs (par exemple par le FCPF).

- Le renforcement des ressources existantes

Le renforcement des ressources publiques existantes de financement constitue le socle indispensable pour attirer les financements privés afin de sécuriser les investissements et de réduire les taux d'intérêt liés aux risques. Il s'agit de :

- L'aide publique au développement en dons ou en prêts concessionnels,
- Les financements octroyés dans le cadre de l'ONU ou d'autres institutions, notamment les banques régionales de développement, les banques de développement bilatérales, le Fonds Pour l'Environnement Mondial ou la Banque Mondiale.
- L'extension du marché du carbone: La pérennisation du marché du carbone du Protocole de Kyoto a été décidée à Cancún. Mais la valeur du carbone va dépendre de la volonté des pays développés à honorer leurs engagements. Les Accords de Cancún ayant pris acte de l'impossibilité d'obtenir un accord international sur des engagements de réduction des émissions des pays développés ayant un caractère juridiquement contraignant, le niveau d'activité de la finance carbone se fera essentiellement sur base volontaire. Il est donc difficile d'en estimer par avance la valeur de la tonne de CO2 évitée.

D.3 La création du Fonds Vert pour le climat

La décision de créer un nouveau Fonds Vert pour le climat a été prise à Cancún (sous l'égide de la Convention). La Banque mondiale est invitée à exercer les fonctions fiduciaires de manière provisoire. D'importants éléments concernant l'opérationnalisation du fonds, comme les relations exactes entre le Fonds et la CdP (définies via un protocole d'accord), et la conception précise du Fonds (préparée par un Comité transitionnel dédié) seront à décider à Durban.

- Les incertitudes sur les nouvelles sources de financement

La CdP a reconnu l'engagement des pays développés de mobiliser 100 Md\$ d'ici à 2020 pour répondre aux besoins des pays en développement. Cet engagement est maintenant directement et explicitement lié à la mise en œuvre d'actions d'atténuation significatives de la part des pays en développement et aux conditions de transparence de ces actions. Mais aucune nouvelle voie de

financement n'a été dégagée des divers rapports, dont celui du Groupe consultatif de haut niveau, pour une mise en œuvre effective rapide.

D.4 Autres financements fondés sur la lutte contre les émissions de carbone

Outre les financements précoces, il existe d'autres instruments de financement fondés sur la lutte contre les émissions de carbone.

- **Le mécanisme de développement propre (MDP).** L'avenir du MDP n'est pas clair aujourd'hui ; il dépend des progrès des négociations sur le climat dans la lignée de Kyoto. Si le MDP est prolongé au-delà de 2012, l'action publique pourrait porter en priorité sur le renforcement des capacités, afin d'accroître la proportion de projets sur l'énergie bénéficiant du MDP dans les pays africains et vulnérables
- **Les volets climat du Fonds pour l'environnement mondial et du Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM).** Ces instruments ont été des précurseurs dans l'application innovante du concept d'« additionnalité ». Leur rôle futur dépend en partie des négociations en cours sur le climat.
- **Les fonds d'investissement carbone.** Le Fonds prototype pour le carbone de la Banque mondiale et le Fonds mondial pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables de l'UE offrent des exemples de la palette des fonds d'investissement qui soutiennent des projets en faveur de l'environnement, principalement dans le secteur de l'énergie. La priorité des pouvoirs publics doit être d'augmenter la proportion de la participation des pays africains et vulnérables dans ces fonds.
- **Les marchés du carbone et les fonds carbone volontaires.** Certains acteurs souhaitent compenser les émissions de gaz à effet de serre sans entrer dans le cadre des mécanismes de Kyoto. Pour répondre à leur demande, un marché volontaire du carbone s'est développé, souvent avec l'aide d'ONG. Les outils méthodologiques de référence sont appliqués à ce marché, dont la valeur est estimée à 20 milliards d'euros par an.

Conclusion

L'analyse des principales chaînes de valorisation de l'énergie qui précède permet de tirer quelques conclusions essentielles :

- **Energie renouvelable et efficacité énergétique.** La fourniture d'une énergie durable dans les pays en développement nécessitera un recours accru aux sources d'énergie renouvelable, car celles-ci créent des revenus au niveau local et contribuent à la sécurité de l'approvisionnement énergétique, dans un contexte de volatilité croissante des combustibles fossiles. L'utilisation des énergies renouvelables contribue en outre au respect de l'environnement, notamment s'agissant du changement climatique et de la déforestation. Le renforcement de l'efficacité énergétique (faire plus avec moins) est le complément nécessaire de l'utilisation des énergies renouvelables.
- **Renforcement des capacités.** Les systèmes énergétiques efficaces résultent d'une combinaison de sources d'énergie, de technologies, de moyens financiers et de ressources humaines. Ce dernier élément est parfois négligé, conduisant à l'échec d'initiatives par ailleurs bien conçues. Les pouvoirs publics et l'aide publique au développement ont un rôle particulier à jouer en matière de renforcement des capacités de l'ensemble des acteurs de la filière des services énergétiques : planificateurs, ingénieurs, opérateurs, agents de maintenance, financiers et autorités locales.
- **Coopération et intégration régionales.** La taille des systèmes énergétiques durables est très diversifiée, du très petit (au niveau des particuliers) au très grand (au niveau régional, continental ou intercontinental). Les grandes infrastructures transfrontalières (lignes électriques, installations hydroélectriques) prennent une importance croissante en Afrique. Les communautés économiques régionales ont un rôle essentiel à jouer pour faciliter la coopération régionale en matière d'énergie.
- **Un enjeu double.** L'enjeu de l'énergie présente deux aspects liés entre eux : elle est indispensable à la croissance économique et elle permet de répondre aux besoins en services sociaux. La croissance économique nécessite d'importantes quantités d'énergie, tandis que les besoins sociaux sont souvent des applications peu gourmandes en énergie mais largement distribuées. Pour prendre en compte ces deux types de besoins, il faut recourir à deux modes d'évaluation des progrès : les mesures quantitatives, par exemple en MWh, et les indicateurs sociaux, pour évaluer le nombre de personnes bénéficiaires.