



REPUBLIQUE DE GUINEE
Travail-Justice-Solidarité

DIRECTION NATIONALE DE L'ENVIRONNEMENT

Identification des besoins en technologies d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre

Pr Mamadou Lamarana Diallo,
Consultant national atténuation

Conakry, Janvier 2020



Cette publication est un produit du projet "Evaluation des Besoins en Technologies", financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (en [anglais](#) Global Environment Facility, GEF) et mis en œuvre par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP) et le centre UNEP DTU Partnership (UDP) en collaboration avec le centre régional ENDA Energie (Environnement et Développement du Tiers Monde - Energie). Les points de vue et opinions exprimés dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement les vues du UNEP DTU Partnership, UNEP ou ENDA. Nous regrettons toute erreur ou omission que nous pouvons avoir commise de façon involontaire. Cette publication peut être reproduite, en totalité ou en partie, à des fins éducatives ou non lucratives sans autorisation préalable du détenteur de droits d'auteur, à condition que la source soit mentionnée. Cette publication ne peut être vendue ou utilisée pour aucun autre but commercial sans la permission écrite préalable du UNEP DTU Partnership.

Liste des Tableaux

1. Technologies identifiées du secteur Energie
2. Technologies atténuation
3. Pondération des critères
4. Notations technologies énergie
5. Résultats hiérarchisation technologies Energies (5a et 5b)
6. Opinions populations sur les technologies de la foresterie et de l'agroforesterie
7. Critères de pondération des technologies secteur Forêts
8. Notation des technologies du secteur Forêts
9. Pondération des technologies sur une base multicritère dans le secteur Forêts
10. Priorisation/classement des technologies du secteur Forêts

Liste des figures

1. Bilan énergétique de la Guinée
2. Emissions de GES dans le secteur de l'Energie
3. Projection des émissions globales de gaz à effet de serre
4. Processus hiérarchisation des technologies.

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

Sigles et abréviations	Signification
ADAM	Association pour le Développement et l'Aménagement de la Mangrove
ANADER	Agence Nationale de Développement des Energies Renouvelables
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDN	Contribution Déterminée au niveau National
CERESCOR	Centre de Recherche Scientifique de Conakry-Rogbanè
CMC	Charente Maritime Corporation
CNI	Communication Nationale Initiale sur le changement climatique
DNDL	Direction Nationale du Développement Local
DNE	Direction Nationale de l'Environnement/de l'Energie/de l'Elevage
DNEF	Direction Nationale des Eaux et Forêts
DNTT	Direction Nationale des Transports Terrestres
DTU	Danemark Technical University/ Université Technique de Danemark
EBT/TNA	Evaluation des Besoins en Technologies Technology Needs Assesment
EDG	Electricité de Guinée
EGTT	Groupe d'Experts sur les Transferts de Technologies
END	Entité Nationale Désignée
FEM/GEF	Fonds pour l'Environnement Mondial Global Environment Facility
FVC	Fonds Vert Climat
GES/GHG	Gaz à Effet de Serre / Green house gases
IGES	Inventaire des Gaz à Effet de serre
MA	Ministère de l'Agriculture
MATD	Ministère de l'Administration du Territoire et de la Décentralisation
MEEF	Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
NAMA/MANA	National Appropriate Mesures of Mitigation Mesures Nationales Appropriées d'Atténuation
ODD	Objectif pour le Développement Durable
OGUPAR	Office Guinéen des Parcs et Réserves
ONG	Organisation non Gouvernementale
ONU	Organisations des Nations Unies
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
PME	Petites et Moyennes Entreprises
PNE	Politique Nationale de l'Environnement
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement, ONU Environnement
REDD	Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des Forêts
SCN	Seconde Communication Nationale sur le changement climatique
VGE	Volontaires Guinéens pour la Protection de l'Environnement

RESUME EXECUTIF

Dans le préambule de la CCNUCC, il est écrit ce qui suit : « les pays en développement doivent pouvoir accéder aux ressources nécessaires à un développement social et économique durable en appliquant des technologies nouvelles dans des conditions avantageuses du point de vue économique et du point de vue social ».

Par ailleurs, dans son Article 4.5, la CCNUCC établit que « les pays développés parties prennent toutes les mesures possibles en vue d'encourager, de faciliter et de financer, selon les besoins, le transfert ou l'accès à de technologies et de savoir-faire écologiquement rationnels aux autres Parties, et plus particulièrement à celles d'entre elles qui sont des pays en développement, afin de leur permettre d'appliquer les dispositions de la Convention ».

Sur ces bases, les négociations pour la mise en œuvre de cet article ont mené aux décisions suivantes :

- La décision 4/CP7 relative au cadre d'actions pour le transfert de technologies adoptée dans les Accords de Marrakech à la COP7 en 2001,
- La décision 3 CP/13 de Bali en 2007, relative à la mise au point et au transfert de technologies dans le cadre de l'organe subsidiaire du conseil scientifique et technologique,
- La décision 2 CP. 14 relative au programme stratégique de Poznań sur le transfert de technologie adopté à la COP 14 en 2008.
- La mise en place du Cadre de Technologies,

La Guinée a procédé au lancement du Projet EBT en juin 2019 sous la coordination de la Direction Nationale de l'Environnement. Cette Direction est appuyée par un consultant superviseur recruté pour les besoins de la cause et le Point focal Changement Climatique.

Se basant sur les résultats des études précédentes (Communications nationales, NAMA, CDN), les conclusions de la note de cadrage du projet EBT 3 et la consultation des parties prenantes, les secteurs Forêts et Energie ont été retenus pour évaluer les besoins en technologies dans le domaine de l'atténuation.

Pour atteindre les objectifs escomptés, deux consultants ont été recrutés pour les volets adaptation et atténuation et l'expert superviseur ont participé à l'atelier régional organisé à Saly (Sénégal) portant sur les outils à utiliser dans cette première phase du projet, c'est-à-dire l'identification et la hiérarchisation des technologies sur la base priorités nationales.

L'atelier de lancement organisé en juin 2019 a permis de constituer deux groupes de travail (Energie et Forêts) et d'organiser un brainstorming pour l'identification des technologies d'atténuation.

Le processus se déroule en trois étapes : (a) la première partie du rapport concerne l'identification et la hiérarchisation des technologies dans les secteurs prioritaires en matière d'atténuation (Energie et Forêts) et d'adaptation (zones côtières et ressources en eau) ; (b) la seconde concerne la détermination des barrières et des solutions envisagées et la troisième concerne (c) le plan d'action technologique assorti de fiches de projets.

Ce rapport concerne la composante atténuation, élaborée avec la participation des parties prenantes notamment les Ministères en charge des Forêts, de l'Energie, de l'Agriculture, de la Recherche, ... des représentants de la société civile (ONG), etc.

Sur la base de consultations élargies deux équipes (annexe 2) ont été formées. Le travail mené par ces équipes sous le leadership des consultants a abouti à identifier 12 technologies dans le secteur de l'Energie et 10 dans celui de la foresterie. Une fiche technologique a été élaborée pour chacune des technologies identifiées par les parties prenantes. Cette fiche

décrit les principales caractéristiques de la technologie, l'état actuel de la technologie dans le pays, le potentiel de réduction des gaz à effet de serre, le coût, etc.

Ce rapport est divisé en 5 chapitres conformément au guide d'élaboration de rapport proposé :

Chapitre 1 : l'introduction qui donne un aperçu sur le processus, les politiques en matière de changement climatique, le processus et les résultats de la sélection des secteurs,

Chapitre 2 : l'arrangement institutionnel et l'implication des parties prenantes ;

Chapitre 3 : la priorisation des technologies pour le secteur Energie (vue d'ensemble des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie, les critères et le processus et les résultats de priorisation) ;

Chapitre 4 : la priorisation des technologies pour le secteur des Forêts (vue d'ensemble des émissions de gaz à effet de serre dans le secteur, les critères et le processus et les résultats de priorisation) ;

Chapitre 5 : résumés et conclusions présentant la liste des références et les annexes

Le Consultant exprime ses remerciements :

1. Au Coordonnateur du Projet EBT-3 et au Point Focal National de la CCNUCC pour la facilitation des contacts ;
2. A UNEP DTU Partnerhsip et à ENDA-ENERGIE pour l'appui technique et la documentation fournie pour la réalisation du présent document ;
3. Aux services techniques des ministères de l'Energie et des Eaux et Forêts pour la mobilisation des membres des groupes de travail ;
4. A tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'atteinte de ce résultat.

CHAPITRE I - INTRODUCTION

Le transfert de technologies est au centre de la lutte contre le changement climatique depuis le Sommet de Rio en 1992. De ce fait, les questions liées aux technologies furent inscrites dans l'Agenda 21 et dans les articles 4.3, 4.5 et 4.7 de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC).

Le projet Évaluation des Besoins en Technologie (EBT) est une initiative de la CCNUCC qui est pilotée par le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) en partenariat avec le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM). Le projet EBT a pour objectifs d'assister les pays en voie de développement (PED) participants, dans l'identification et l'analyse des besoins technologiques en vue de dégager un portefeuille de projets et programmes devant aider à faire face aux effets adverses des changements climatiques grâce au transfert et à l'accès aux technologies propres tant pour l'adaptation que pour l'atténuation.

En tant que partenaire du projet EBT, Enda - Energie accompagne et assiste techniquement les pays participants au projet EBT dans l'identification, la priorisation et l'identification des barrières mais aussi des opportunités.

Le processus a commencé en Guinée par la signature d'un mémorandum et l'atelier de lancement a été organisé en juin 2019.

Les secteurs sont sélectionnés sur la base d'une analyse concertée avec les parties prenantes et conformément aux engagements du pays.

Le MEEF assure la tutelle du projet à travers la Direction Nationale des Pollutions, Nuisances et changement climatique (ancienne Direction Nationale l'Environnement) qui coordonne tout le processus.

Les technologies ont été identifiées et décrites dans le chapitre 1. Le chapitre 2 donne l'arrangement institutionnel, le chapitre 3 traite de la priorisation des technologies secteur par secteur. Le chapitre 4 donne les résultats de priorisation et enfin le chapitre 5 donne les conclusions. Les fiches technologiques et les parties prenantes impliquées dans le processus sont données dans les annexes 1 et 2 respectivement.

1.1 – A propos du projet Evaluation des Besoins en Technologies phase III

L'atteinte de l'objectif ultime de la Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (CCNUCC) passe nécessairement par des renforcements de capacités, le développement et le transfert de technologies adéquates. Les négociations sur le climat ont permis de parvenir à un accord présentant trois avancées majeures pour le développement et le transfert de technologies dans les pays en développement :

- (i) la reconstitution du groupe d'experts international sur les technologies avec un mandat élargi et un avant-projet de programme de travail relativement ambitieux (EGTT) ;
- (ii) la mise en place d'indicateurs de performance relatifs à la mise en œuvre effective des transferts ;
- (iii) un accord financier sur la base du programme stratégique interne au FEM ;
- (iv) la création d'un cadre technologique et de centres régionaux sur la technologie dont un en Afrique (Ghana).

C'est pour toutes ces raisons que toutes les parties à la convention sont encouragées d'identifier leurs besoins en technologies, transfert de technologies et renforcement de capacités.

Le projet EBT-III est mis en œuvre dans 23 pays dont la Guinée. Il a débuté en juin 2018 et s'achèvera en novembre 2020. Il est mis en œuvre par ONU –Environnement (PNUE) en coopération avec l'Institut Technique du Danemark (DTU) et le centre régional - ENDA-Energie.

La Guinée a élaboré deux communications nationales (CNI en 2001, SCN en 2018). Ces documents présentent, entre autres, les chapitres sur les inventaires des gaz à effet de serre, les mesures d'atténuation et l'évaluation des besoins en technologies.

Le processus de mise en œuvre du projet EBT a été lancé en Guinée en Février 2019 par la mise en place du Comité national sur la Technologie (regroupant tous les partenaires nationaux), la désignation d'un coordonnateur national, le recrutement sur dossier et interviews des experts nationaux (adaptation, atténuation), la mise en place des groupes de travail dans les secteurs prioritaires (Energie et Foresterie pour le cas de l'atténuation), l'organisation de l'atelier de lancement en Juin 2019.

1.2– Politiques nationales d'atténuation et priorités de développement

La Guinée ne dispose pas d'une politique nationale spécifique à l'atténuation des émissions des Gaz à effet de serre (GES). Cependant, elle a élaboré et validé une politique nationale sur l'environnement (2013) et tout récemment (2019), sa Stratégie Nationale sur le Changement Climatique (SNCC). Par ailleurs les documents produits dans le cadre de la CCNUCC (communications nationales initiale et seconde, Mesures Nationales Appropriées d'Atténuation-NAMA, ...) présentent les défis et les ambitions pour faire face aux impacts négatifs du changement climatique et de leurs causes.

1.2.1 La Vision Guinée 2040 et le Plan National de Développement Économique et Social sont les référentiels de développement dans le long et moyen termes respectivement. La Vision à laquelle aspirent les guinéens est de « bâtir à l'horizon 2040 un pays émergent et prospère, maître de son destin, assurant un niveau élevé de bien-être à ses populations et garantissant l'avenir des générations futures ». Bien que le profil de développement de la Guinée montre que le pays est en train d'amorcer une phase de croissance dynamique depuis 2014, il convient de souligner que ces acquis sont particulièrement fragiles face aux effets du changement climatique.

En effet, les secteurs économiques du pays sont très dépendants du climat ; ce qui l'expose à un risque réel de perte de la valeur de son produit national brut et de son produit intérieur brut. C'est pour avoir compris cela que la Guinée a pris l'option forte d'ériger la promotion du capital naturel, au rang de priorité dans sa Vision Guinée 2040 et dans son Plan de Développement Economique et Social. Le pays envisage un développement sobre en carbone et qui garantit la conservation des ressources. Il s'agit, entre autres, du développement des énergies renouvelables, de l'agriculture intelligente face au climat (durable), de la gestion durable des forêts fortement entamées par les actions anthropiques et les aléas climatiques.

1.2.2 Le PNDES (2016-2020) porte la vision « d'une Guinée prospère, plus inclusive et au capital naturel géré de façon durable ». Il s'articule autour de quatre piliers, qui capitalisent sur les atouts de la Guinée et s'attaquent aux défis auxquels elle fait face. Au niveau global, le premier objectif du Plan est d'améliorer le bien-être de la population guinéenne, de réduire les inégalités et de garantir l'équité intergénérationnelle, et le deuxième objectif est d'amorcer la transformation structurelle durable de l'économie guinéenne.

Plus spécifiquement, chaque pilier est associé à un ensemble de résultats stratégiques et de cibles qualitatives et quantitatives, correspondant à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD). Les cibles prennent en compte les questions de réduction de la pauvreté, d'inclusion sociale y compris le genre, de développement sobre en carbone et d'énergie propre, de croissance verte, et de promotion des infrastructures. Sur ce secteur, le développement des infrastructures de transport et énergétiques est une priorité de l'État guinéen.

1.2.3 La Politique Nationale de l'Environnement (PNE)

La PNE a comme entre autres objectifs de promouvoir l'accès et l'adoption des technologies propres et les transferts de technologies. Le projet EBT reste cadre parfaitement avec cet objectif de la PNE et reste une opportunité de sa mise en œuvre.

1.2.4 La Contribution Déterminée au niveau national (CDN)

La CDN est le document d'engagement de la Guinée conformément à l'Accord de Paris. Les ambitions d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre sont de 13% par rapport à l'année de référence 1994 et suivant le scénario business as usual à l'horizon 2030. Cet effort d'atténuation est attendu dans les secteurs de l'énergie/efficacité énergétique, de l'exploitation minière et des forêts. Un financement de 6,5 milliards de dollars américains est nécessaire pour le seul secteur de l'Énergie.

Les engagements de la Guinée dans le secteur de l'énergie contenus dans la CDN sont :

a) Produire 30% de son énergie (hors bois-énergie) par des énergies renouvelables : D'ici à 2030 :

- Mise en service de 1650 MW de centrales hydroélectriques (127MW en 2011) ;
- Installation de 47MW supplémentaires en plus des 3MW existantes (2011) d'énergie solaire et éolienne ;
- Accroissement de l'offre en biocarburants et autres énergies modernes (40 ktep de butane et biogaz, 3000 kWc de biocarburant).

Ces actions permettraient d'éviter 32 Mt Eq. CO₂ d'émission de GES.

Les technologies d'atténuation identifiées dans le cadre du projet EBT concourent à l'atteinte de ces objectifs. Il s'agit entre autres des technologies sur les centrales hydroélectriques de faible puissance, les centrales solaires, le développement des éoliennes et des technologies sur la bioénergie comme le biodigesteur à biogaz

b) Soutenir la diffusion de technologies et pratiques économes ou alternatives au bois-énergie

- Réduction d'ici à 2030 de la demande finale de bois de feu et de charbon de bois par habitant (niveaux urbain et rural) de 50% par rapport à 2011 ; Ces actions permettront d'éviter 23 Mt Eq. CO₂ d'émission de GES.

Cet engagement peut être atteint avec les technologies sur le biocharbon, la meule casamançaise, la bêche solaire pour la production de sel en zone côtière, etc.

c) Améliorer la performance énergétique de l'économie guinéenne

- Doublement d'ici à 2030 de l'intensité énergétique du Produit Intérieur Brut (PIB) (évaluée à 0,55 ktep /1USD produit aujourd'hui). Cette action permettra d'éviter 23 Mt Eq. CO₂ d'émission de GES

Les technologies d'économie d'énergie concourent à l'atteinte de cet objectif.

d) **Rendre climato-compatible l'exploitation des ressources minières**

Il est envisagé d'ici à 2030, entre autres, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le déploiement des Energies Renouvelables qui permettra d'éviter des émissions importantes de gaz à effet de serre.

L'amélioration des performances énergétiques du secteur minier (exploitation, transport, transformation) permettra d'atténuer les émissions de gaz à effet de serre et d'infléchir l'impact carbone du secteur minier guinéen. Les principales émissions dues au secteur minier proviennent de l'utilisation des combustibles fossiles pour la production d'énergie, du mazout par la calcination dans les fours.

Ces actions contribueront à éviter les émissions de 9 Mt Eq.CO₂.

e) **Gérer durablement ses forêts**

La CDN prévoit en matière de forêts :

- La stabilisation, à l'horizon 2030, de la superficie de la mangrove ;
- Le reboisement de 10 000 ha par an et gestion durable des superficies reboisées ;
- La préservation effective des forêts classées et des aires protégées.

Ces actions contribueront à éviter d'importantes émissions liées au changement d'utilisation des terres.

L'atteinte de ces objectifs peut se faire grâce à l'introduction des technologies, comme la régénération naturelle assistée, le reboisement, l'accroissement du rendement de production de charbon par l'usage de meule casamançaise ... identifiées dans le projet EBT.

1.3- Sélection des secteurs pour l'atténuation des émissions de GES

1.3.1 Vue d'ensemble des secteurs, changements climatiques projetés, émissions de GES état et tendances des différents secteurs

a) Secteur Energie

A l'instar de beaucoup de pays d'Afrique subsaharienne, la situation énergétique de la Guinée est caractérisée par la place très modeste des énergies modernes dans le bilan énergétique du pays, ce qui traduit :

- ✓ la très faible valorisation des ressources énergétiques locales autres que la biomasse ligneuse ;
- ✓ des formes d'énergies modernes essentiellement dominée par les produits pétroliers (18 % de la consommation finale) entièrement importés et très fortement dévolus à la couverture des besoins de transport, et dans une moindre envergure pour la production d'électricité ;
- ✓ une électrification encore largement embryonnaire permettant un accès extrêmement faible tant aux populations qu'aux industries.

L'infrastructure énergétique comprend principalement les capacités de stockage des produits pétroliers et celles de production (centrales thermiques et hydro-électriques), de transport et de distribution d'électricité.

Les principales contraintes au développement du secteur se résument ainsi qu'il suit :

- ✓ la faiblesse du niveau de consommation d'énergie par habitant ;
- ✓ la prépondérance des énergies traditionnelles (bois et charbon de bois) dans la consommation d'énergie (78% des sources d'énergie contre 20% des hydrocarbures et 2% d'hydroélectrique) ; plus de 90% de la consommation finale d'énergie des ménages) ;

- ✓ le poids élevé des hydrocarbures importés au sein des énergies modernes ou conventionnelles ;
- ✓ une desserte en électricité insuffisante ;
- ✓ la pauvreté quasi endémique de la population (49% de pauvres et 27.2% de très pauvres), etc. ;
- ✓ potentiel hydroélectrique de 6,1GW exploité à moins de 10% ;
- ✓ un potentiel en Energies Renouvelables varié et dispersé à travers l'ensemble du territoire national peu ou pas valorisé.

Les orientations majeures identifiées dans la Politique Nationale de l'Énergie sont :

a) Sur le plan économique :

- ✓ la réorientation de la stratégie énergétique de manière à rendre disponible l'énergie pour les principaux centres urbains du territoire (villes de plus de 50 000 habitants) et au niveau des sites les plus importants de production de biens et de services ;
- ✓ l'implication du secteur privé dans la production de l'énergie décentralisée qui constitue une des principales clés du développement énergétique notamment pour les zones non connectables au réseau national.

b) Sur le plan environnemental :

- ✓ Le Gouvernement guinéen est signataire des principaux accords internationaux particulièrement ceux portant sur l'atténuation des impacts du changement climatique. Ceci implique la réalisation d'objectifs précis en matière de gestion des ressources, à des délais identifiés et des moyens appropriés.

Sur le plan institutionnel et réglementaire, on peut citer, entre autres :

- ✓ La mise en place de mesures institutionnelles permettant d'assurer la cohérence entre le développement énergétique et celui des activités fortement liées à l'énergie, telles que celles du secteur minier ou des industries de transformation qui lui sont rattachées.
- ✓ La mise en place des cadres institutionnels et organisationnels des activités liées aux énergies renouvelables, à la desserte énergétique rurale, au développement des biocarburants.

Les principales sources d'émission de GES dans le secteur de l'Énergie sont la production d'énergie électrique à partir des centrales thermiques (EDG et Sociétés Minières principalement) et l'utilisation des combustibles fossiles dans le transport (terrestre, ferroviaire, maritime et aérien).

Le potentiel hydroélectrique reste confronté aux perturbations climatiques (perturbation du régime pluviométrique et sécheresses) engendrant des déficits de production d'électricité particulièrement en saison sèche.

b) Secteur des Forêts

Les ressources forestières de la Guinée sont variées. Elles vont de la forêt primaire humide du sud à la savane herbacée du nord, en passant par des forêts sèches et la savane arborée. Elles subissent les effets de l'exploitation incontrôlée ainsi que des pratiques agricoles inappropriées. L'importance de cette ressource est pourtant bien connue de tous. En matière énergétique par exemple, selon la Direction Nationale de l'Énergie 78% de l'énergie consommée provient du bois de feu (environ 2 millions de tonnes de bois chaque année). Selon la monographie biologique de la Guinée (1997), les différents types de formations forestières couvrent 13 189 000 ha soit 53,63 % du territoire national, Ces formations comprennent 250 000 ha de mangrove, 700 000 ha de forêts dense humide, 1 600 000 ha de forêts denses sèche et forêt claire, et 10 639 000 ha de savane boisée.

Les feux de brousse constituent l'un des principaux facteurs de dégradation des ressources forestières dans le pays surtout dans les zones de savane. Ces feux peuvent être d'origine naturelle mais généralement d'origine anthropique (chasse, agriculture, élevage, apiculture, etc.).

Sur le plan réglementaire, on note que la Guinée a mis en place des instruments de gestion comme : la politique forestière nationale, le code forestier (actualisée en 2019) et la faune, la stratégie de gestion participative des forêts naturelles, des plantations forestières et des forêts communautaires, l'institutionnalisation du Mois de la forêt Guinéenne (MFG), le Plan d'Action National de Lutte contre la Désertification (PAN/LCD).

Par ailleurs les systèmes d'exploitation des forêts actuels sont néfastes à leur durabilité et induisent la recherche de solutions par le développement et le transfert de technologies appropriées durables. On peut citer les systèmes suivants :

- a) **La Carbonisation** : elle est très répandue dans les préfectures côtières et/ou avoisinant Conakry à savoir : Boffa, Fria, Dubréka, Coyah, Forécariah et Kindia. Il faut noter que le rendement des fours traditionnels en charbon est médiocre et fait de la carbonisation une menace réelle pour la survie de la diversité biologique, notamment végétale.
- b) **L'exploitation Forestière** : Les forêts de mangrove fournissent des combustibles, des matériaux de construction, des aliments, du fourrage, des médicaments, des fibres, du travail pour des milliers de personnes. Cette exploitation est aujourd'hui la convoitise de nombreux guinéens et se fait pour du bois de service, de chauffe et du charbon de bois.
- c) **La coupe de bois de mangrove** : Pour la production du bois d'énergie et de service la coupe se pratique de façon très anarchique. Chaque usager coupe ce dont il a besoin où il veut et quand il veut. C'est une véritable surexploitation du *Rhizophora* sur l'ensemble de la mangrove. Il existe une réelle inadéquation entre les prélèvements de bois et les potentialités de chacun des secteurs de coupe, d'où les ressources ligneuses s'amenuisent sous la pression du bucheronnage.
- d) **Le fumage du poisson** : près de 26.000 tonnes de poisson frais sont pêchées chaque année et l'on considère que 80% du poisson est fumé et que 90% des besoins en bois de fumage sont prélevés dans la mangrove. La consommation de bois à ce rythme risque d'accélérer la disparition du capital ligneux de la mangrove. Le fumage type 'koumbousi' utilise en moyenne 2,85Kg par kg de poisson. Le type 'banda quant à lui utilise 3,10 kg par kg de poisson et c'est le plus populaire.
- e) **L'extraction des produits secondaires de la forêt** : Les produits secondaires sont principalement le vin de palme, de raphia; de tubercules; de cure-dents de racines, écorces et feuilles de certaines plantes. Ces produits sont utilisés localement mais aussi alimentent tous les marchés de la Guinée particulièrement les grands centres urbains. Au rythme de l'exploitation actuelle, les espèces qui fournissent ces produits secondaires risquent de disparaître à court terme.

Au point de vue impacts du changement climatique, le PANA indique que le déficit pluviométrique et l'augmentation de la température projetée contribueront à une modification de la répartition des formations végétales à l'horizon 2025. Ainsi, les zones Nord-Est et Nord-Ouest verront : (i) la savane arborée se transformer en une savane sèche suite à une réduction de 200 mm de pluies ; (ii) la végétation dense disparaîtra dans la région du Foutah et dans les préfectures de Kérouané, Beyla, Lola et N'Zérékoré ; elle cédera progressivement la place à la savane arborée qui avancera du Nord vers le Sud. Ainsi, les zones arides progresseront avec une réduction de certaines espèces forestières moins résistantes à la sécheresse. Cela réduira considérablement les potentialités forestières du pays. Aussi, la mangrove subira une réduction notable dans les préfectures de Forécariah,

Boffa et Boké. Ces perturbations engendreront des feux de brousse provoquant des émissions importantes de gaz à effet de serre. Le taux de séquestration diminuera conséquemment et le pays risque à terme de cesser d'être un puits de CO₂. C'est pour toutes ces raisons qu'il faut atténuer les émissions en maîtrisant les sources et renforcer les puits.

Les sources/puits clés au niveau du Changement d'Utilisation des Terres et de la Foresterie (CUTF) sont :

- Les absorptions de CO₂ imputables aux changements au niveau des forêts et des autres stocks de biomasse ligneuse peuvent être significatives dans les pays. En Guinée, ces données sont relatives aux larges superficies plantées d'arbres et/ou aux vastes étendues de forêts existantes.
- Les émissions de CO₂ imputables à la conversion des forêts et des prairies peuvent être significatives en Guinée avec un taux élevé de déboisement enregistré au cours de ces dernières années.
- Les émissions et absorptions de CO₂ à partir des sols peuvent être significatives à cause de l'agriculture itinérante basée sur les défrichements cultureux et la forte expansion de l'exploitation minière à ciel ouvert.
- La conversion des forêts et prairies est responsable d'émissions importantes de CO₂ (plus de 3 fois de celles du secteur de l'énergie), des faibles émissions de méthane, d'oxyde d'azote et d'oxyde de carbone.
- Une séquestration très importante dans les sous-secteurs abandon des terres aménagées et du changement d'utilisation des terres et autres stocks de biomasse.

Les émissions de GES sont marginales comparées aux absorptions. Les formations forestières guinéennes font de la Guinée un puits selon les inventaires de GES réalisés sur la base des données de 1994 et de 2000. Les exploitations anarchiques peuvent mener à l'inversion de cet état. Il est plutôt indispensable de continuer à maintenir la Guinée comme puits de carbone

1.3.2 Processus et résultats de la sélection des secteurs

Le processus de sélection des secteurs s'est déroulé sur la base de :

- a. L'analyse des documents existants déclinant les priorités nationales de développement :
 - les deux inventaires de GES réalisés par la Guinée dans le cadre des communications nationales à la CCNUCC ;
 - les engagements pris dans le cadre de la CDN ;
 - le Plan National de Développement Economique et Social (PNDES) ;
- b. Consultations des partenaires et de l'expertise nationale et internationale :
 - les membres du comité national EBT, experts nationaux et internationaux ;
 - La consultation large des membres du comité national EBT.

Les secteurs retenus pour l'identification des besoins en technologies d'atténuation ont été l'Energie et les forêts. Les besoins en technologies du secteur Agriculture (première source des émissions de GES en Guinée selon la seconde communication nationale à la CCNUCC) sont traités particulièrement dans le domaine de l'adaptation (ressources en eau et zone côtière) et dans le domaine de l'atténuation (agroforesterie).

CHAPITRE 2 : ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL ET IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES

2.1 Équipe nationale Evaluation des Besoins en Technologies (EBT/TNA)

En Guinée, le projet EBT III a nécessité la mise en place d'une coordination du projet, d'un Comité National Consultatif, de quatre groupes de travail (adaptation et atténuation), le d'un consultant superviseur et des consultants nationaux.

c) Comité National Consultatif

Le Comité National Consultatif EBT est composé d'acteurs et de décideurs chargés de mettre en œuvre les politiques des ministères clés familiarisés avec des questions telles que le changement climatique, les politiques sectorielles, les objectifs nationaux de développement, etc.

La composition de ce comité est relativement flexible pour permettre à des groupes spécifiques et importants de participer au processus.

Le Comité a été mis en place par la Décision D/2019/0015/MEEF/CAB du 31 janvier 2019. Il est composé de 36 membres issus des structures clés impliquées dans le processus du changement climatique.

d) Coordination Nationale EBT

La coordination nationale est placée sous la responsabilité du Directeur National en charge des changements climatiques, Point Focal du Projet EBT en Guinée. Il est chargé de la gestion de tout le processus. Il doit s'assurer l'atteinte des objectifs fixés.

Il pourrait être sollicité au niveau international pour partager les résultats du projet afin d'inspirer d'autres pays engagés dans le processus EBT.

Pour réussir sa mission, le Coordinateur s'appuie sur une équipe de cadres de la Direction Nationale de l'Environnement, du Point Focal Changement Climatique et de l'Entité Nationale Désignée pour le Transfert de Technologie (END-TT).

e) Les groupes de travail

Les groupes de travail sont composés essentiellement de parties prenantes identifiées au début du processus. Pour le cas de l'atténuation, deux groupes de travail ont été constitués lors de l'atelier de lancement. Il a été demandé à tous les participants de s'inscrire librement dans les groupes de travail en fonction de leurs compétences et préférences.

Les groupes de travail sont composés des représentants des structures ci- après (Annexe 2) :

- Le Groupe Forêts est constitué de 18 personnes provenant des Directions Nationales (Eaux et Forêts, Environnement, Agriculture, Elevage, ...) et des ONG environnementales.
- Le Groupe Energie est constitué de 16 membres provenant des Directions Nationales (Energie, Eaux, et Forêts, Investissement Public, ...), d'Institutions de Recherches (CERESCOR, IRAG) et d'ONG évoluant dans le domaine de l'énergie et de l'environnement.

f) le Consultant superviseur

L'arrangement institutionnel de l'EBT Guinée prévoit un consultant superviseur. Sa mission est d'assister les consultants pour l'atteinte des objectifs qui leur sont assignés d'une part, et d'autre part de travailler avec le coordinateur du projet en tant que conseiller technique sur le processus EBT

Son recrutement a été réalisé en tenant compte des critères de compétence et d'implication dans le processus de transfert de technologie.

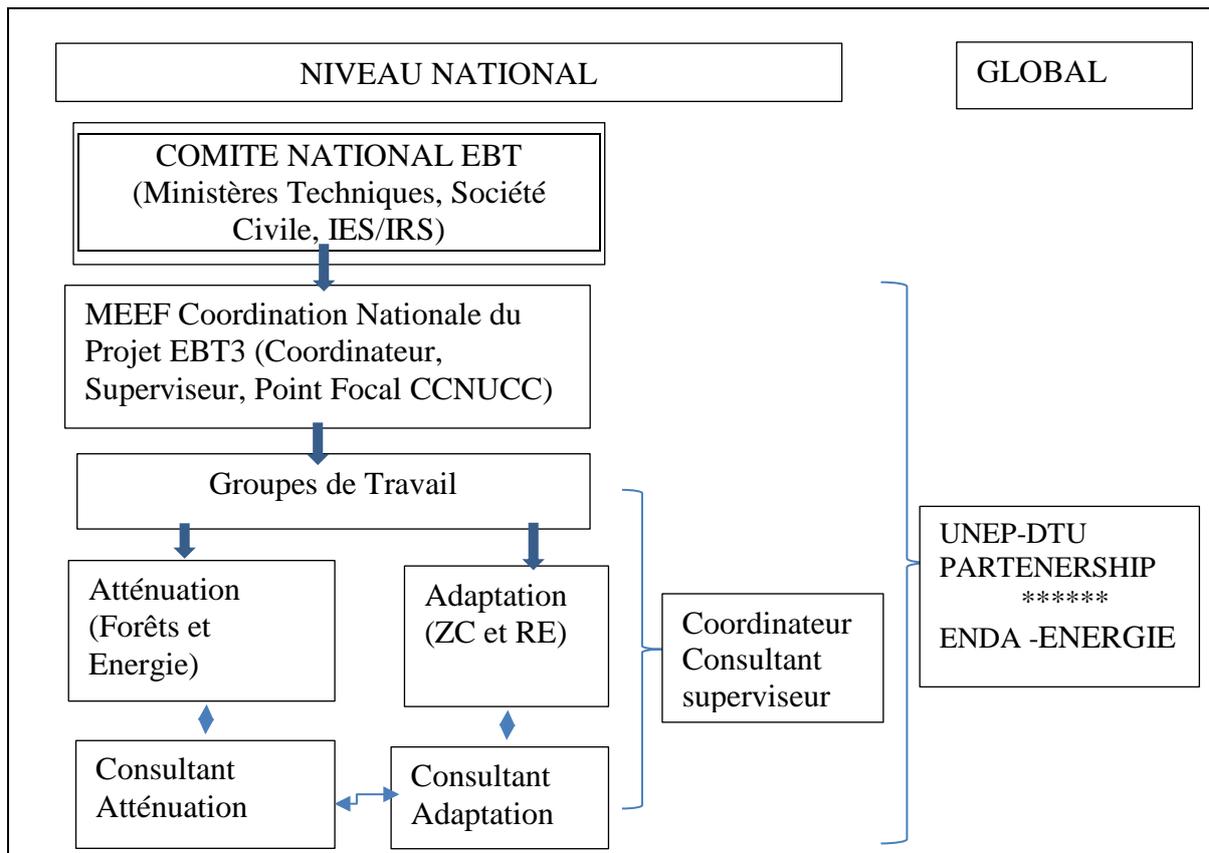
g) Consultants nationaux

Pour la mise en œuvre du projet EBT, deux consultants nationaux ont été recrutés pour les volets adaptation et atténuation.

Le consultant expert en Atténuation est chargé de :

- ✓ proposer des fiches descriptives de technologies d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre pour les secteurs Energie et Forêts ;
- ✓ soumettre ces fiches aux groupes de travail et à la coordination du projet ;
- ✓ organiser des réunions de travail pour l'examen de ces fiches en vue de l'adoption des fiches, la notation, la pondération et la hiérarchisation des technologies à travers un processus inclusif et participatif de l'ensemble des parties prenantes ;
- ✓ mener une analyse des barrières à la mise en place des technologies prioritaires en collaboration avec les parties prenantes ;
- ✓ contribuer à l'élaboration du Plan d'Action Technologique (PAT) ;
- ✓ préparer les rapports (identification, analyse des barrières et rapport final) et les soumettre à la Coordination et aux partenaires.

L'organigramme de l'EBT/Guinée se présente comme suit :



2.2 Processus d'engagement des parties prenantes dans l'EBT - Evaluation globale

Pour obtenir la participation des parties prenantes, la coordination de l'EBT a organisé un atelier de lancement du processus le 13 juin 2019 à Conakry. Cette rencontre a réuni des cadres venus des départements ministériels, du secteur privé, des ONG, de la société civile, des universités, des institutions de recherche, des médias, des organisations socioprofessionnelles, de l'Assemblée nationale, de l'Entité Nationale Désignée pour le Transfert de Technologies (END-TT), du Secteur Privé, des ONG, la Société des Eaux de Guinée, de l'Electricité de Guinée et du Patronat.

La sélection des participants a tenu compte des rôles significatifs qu'ils pourraient jouer dans le processus EBT. Ces rôles sont entre autres :

- ✓ La fourniture de données (agences et structures des services publics, des institutions de la république) ;

- ✓ La fourniture d'une assistance technique (experts, consultants) ;
- ✓ La promotion des technologies (ONG, promoteurs de technologies, Société civile, Sociétés d'exploitation de l'eau et de l'électricité) ;
- ✓ Le financement (financiers, agences de coopération) ;
- ✓ La diffusion des résultats (médias).

L'objectif de la réunion portait sur les 3 points suivants :

- ✓ présenter succinctement les objectifs, les résultats attendus ainsi des différentes étapes du projet EBT 3
- ✓ faire la restitution des méthodes et outils du premier atelier de formation des consultants EBT3, centrés principalement sur l'identification des technologies et leur hiérarchisation ;
- ✓ identifier et valider les membres des groupes de travail.

C'est lors de cet atelier que les participants se sont inscrits dans les 4 groupes de travail de façon volontaire et conformément à leur intérêt et compétences. Le même atelier a été mis à profit pour faire un brainstorming dans les groupes de travail qui a permis de faire une première liste des technologies que les experts ont complétée sur la base des fouilles bibliographiques et des enquêtes de terrain.

L'ensemble de ces fiches y compris pour les technologies proposées par le consultant lui-même ont été soumises à l'examen de la coordination et des groupes de travail. Ce travail a été suivi par des réunions dans le but de discuter et valider les critères d'évaluation proposés par le consultant.

Après l'identification des critères, les membres des groupes de travail ont procédé à la hiérarchisation des technologies en utilisant l'outil d'analyse multi-critères (AMC) fourni lors du premier atelier de formation des consultants organisé à Saly (Sénégal).

❖ **Du comité national EBT**

Le Comité National Technologique a été mis en place par Décision du Ministre de l'Environnement, des Eaux et Forêts. La désignation des membres a été faite par les services étatiques concernés (ministères, directions nationales/générales, ...), les Institutions d'Enseignement et de Recherche, les ONG évoluant dans les principaux domaines de développement ciblés, etc. Les groupes de travail ont été constitués de façon volontaire en fonction des spécialités de chaque partenaire, complétés par des personnes ressources (porteuses de technologies). Le MEEF, à travers la DNE a organisé des ateliers d'informations et de sensibilisation autour du développement et du transfert des technologies et du processus EBT en particulier. Ces plateformes ont permis à l'ensemble des partenaires d'échanger sur les technologies les plus pertinentes en matière d'atténuation/adaptation. Les catégories de parties sont données ci-dessous (A guide for national TNA committees).

- Départements ministériels : Ministères en charge de l'Energie, des Eaux et Forêts, de l'Agriculture, de l'Elevage, de l'Industrie, commerce, ...
- Services d'électricité et de régulation : Electricité de Guinée (EDG), Agence Nationale d'Electrification Rurale (ANADER),
- Secteur privé, utilisateurs finaux des technologies et/ou entreprises pouvant jouer un rôle central dans le développement/l'adaptation des technologies dans le pays : PME, (auto producteurs d'électricité à partir de centrales thermiques pour les sociétés minières, groupes électrogènes à usage principalement domestique pour des particuliers, ...)
- Institutions de recherche & développement, les manufactures, l'importation, le commerce et la promotion des technologies d'atténuation : Centre de Recherche Scientifique de Conakry-Rogbanè (CERESCOR) ;

- La communauté financière pouvant fournir le capital requis des projets sur le développement des technologies et leur mise en œuvre : le ministère de l'Economie et des finances ;
- Communautés, PME et fermiers qui utiliseront les technologies et qui seront affectées par les effets du changement climatique : les Organisations paysannes, la chambre d'agriculture, etc.
- Organisations non gouvernementales chargées de la promotion d'objectifs environnementaux et sociaux : Guinée Ecologie, AGRETAGE, ...
- Unions des travailleurs, groupes de consommateurs et médias : association des importateurs de matériels électriques (kits solaires, éoliennes, ...)
- Divisions et compagnies responsables d'importants investissements sur les politiques sur le changement climatique ;
- Organisations internationale, agences de coopération, et donateurs : PNUD, FEM, FVC, ONUDI, etc.
- Autres points focaux de la CCNUCC : Point Focal changement climatique, Point Focal REDD+, Point Focal Ecosystèmes de Montagnes, Point Focal GIEC...

❖ De l'implication des parties prenantes

Le schéma d'implication des parties prenantes est donné ci-dessous (adapté de Dhar, Painuly, Nygaard, & Rogat, 2014).

Le Comité National Technologies : créé par Décision D/2019/ N°0015/MEEF/CAB du 31/01/2019. Il comprend 36 membres (voir annexe...). Le rôle principal assigné au Comité National Consultatif est de fournir des orientations de haut niveau à l'équipe chargée de l'évaluation des besoins en technologies (EBT) et d'aider à garantir que le plan d'action en faveur de la technologie (PAT) soit politiquement accepté.

Le Coordinateur de EBT : Désigné par Décision du Ministère de l'Environnement, des eaux et Forêts, le Directeur National de l'Environnement (en charge des questions du changement climatique). Il dirige l'équipe de négociateurs de la Guinée dans le cadre de la CCNUCC.

Experts nationaux (adaptation et atténuation) recrutés sur une base compétitive par la coordination du projet avec l'appui des experts de DTU et de ENDA Energie.

Groupes sectoriels (atténuation et adaptation) : Deux groupes ont été mis en place (voir annexes II pour la composante atténuation). Les membres sont choisis en fonction de leur compétence particulière dans les domaines recherchés par leur structure de base (services techniques et ONG). Ils sont chargés de rendre compte régulièrement pour une meilleure appropriation de toutes les parties prenantes

Le projet EBT est financé par le FEM avec le PNUE/DTU Partnership comme Agence de mise en œuvre en assurant, en collaboration avec la partie nationale et ENDA Energie, le recrutement des experts et assure le suivi de la mise en œuvre du projet.

Centre Régional : ENDA Energie assure l'appui technique aux équipes pays de l'EBT et assure le contrôle qualité des rapports fournis.

CHAPITRE 3 : PRIORISATION DES TECHNOLOGIES SECTEUR ENERGIE

3.1 Émissions de GES et les technologies existantes dans le secteur Energie

3.1.1 Emissions de GES (SCN 2018, IGES 2010)

Les catégories clés du secteur de l'énergie sont les industries énergétiques (EDG, les sociétés industrielles et minières), le secteur résidentiel : l'habitat, le transport, les industries manufacturières et de construction tels que les usines de plastiques, le commerce, les restaurants et les fours à pain. Le bilan énergétique de la Guinée est donné sur la fig.1(78% d'énergies traditionnelles,

Les principales sources d'émission de GES dans le secteur de l'Energie sont (fig.2) :

- La production d'énergie électrique à partir des centrales thermiques (société Électricité de Guinée et Sociétés Minières) et le transport. Les industries énergétiques sont les premières responsables des émissions avec (37%), principalement du gaz carbonique pour 890 Gg contre moins d'un Gg de méthane. Électricité de Guinée (EDG), les sociétés industrielles et minières et les particuliers en sont les responsables. Les centrales thermiques utilisent principalement du mazout.
- La deuxième source est constituée de « autres secteurs » c'est-à-dire les sous-secteurs : résidentiel, le commerce, les institutions, les engins agricoles et de pêche. Les émissions sont estimées à 760 Gg EqCO₂ soit 31% des émissions totales. L'essentiel des émissions de méthane (99%) provient du sous-secteur résidentiel ;
- La troisième source est le transport (22%) avec des émissions de CO₂ de 522 Gg dans le secteur. Le transport routier utilise près de 50% des produits pétroliers importés. Le parc automobile guinéen a une moyenne d'âge de plus de 10 ans, les routes sont vétustes et les carburants utilisés souvent non conformes.
- La quatrième source est constituée des industries manufacturières et de construction (10%) avec des émissions de CO₂ essentiellement d'environ 237 Gg.

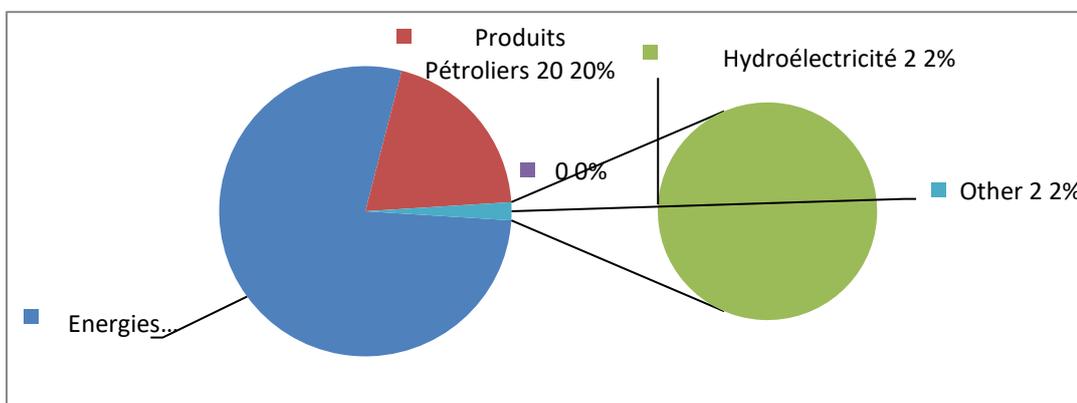


Figure 1: Bilan énergétique de la Guinée en 2010

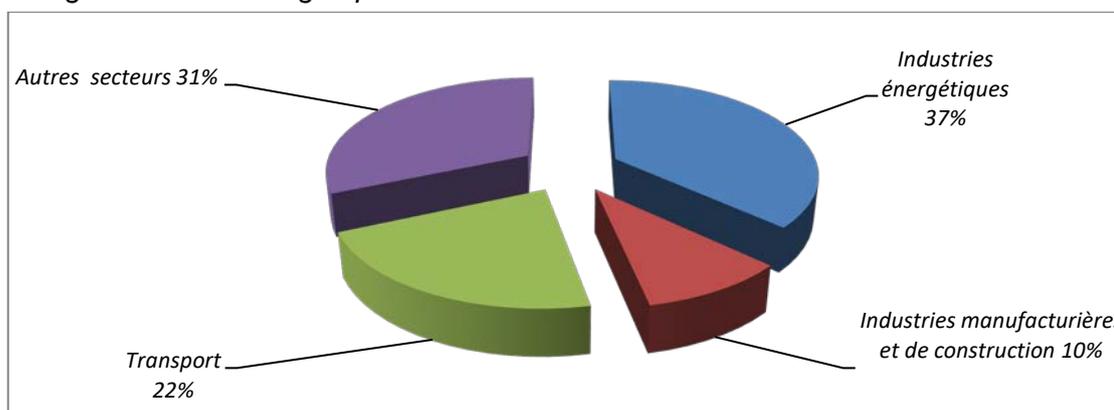


Figure 2: Emissions par sources de GES dans le secteur de l'Energie

3.1.2. Technologies identifiées dans le secteur de l'Énergie

Selon le guide d'évaluation des besoins en technologies (PNUD, octobre 2010), la demande mondiale d'énergie entraînera une augmentation des émissions liées au CO₂ (de 29 Gt en 2007 à plus de 40 Gt en 2030), mais pour être en dessous de 2°C (recommandé par le GIEC), ces émissions doivent baisser à 26,4 Gt en 2030.

Les technologies identifiées lors des réunions de travail du groupe Énergie et en se basant sur la littérature technique existante en Guinée (Évaluation des Besoins en Technologies 2003 et 2015, NAMA Guinée 2011, CNI-2000 et SCN-2018) sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous.

Technologies pertinentes d'atténuation des émissions

Les technologies répertoriées dans différentes études peuvent être regroupées en :

- ✓ Systèmes de séchage et de conservation de produits agroalimentaires (séchoirs solaires, magasins de stockage, lutte contre les insectes rongeurs des semences pour assurer la sécurité alimentaire par un traitement post-récolte adéquat et une bonne conservation ;
- ✓ Les systèmes de transformation des produits de l'agroforesterie (fabrique de confiture, unités de production de jus de fruits, etc.) pour promouvoir la valorisation des produits de l'agroforesterie et diminuer les pertes de fruits ;
- ✓ La bioénergie (biomasse, bio digesteurs, briquettes à base de résidus agricoles, etc.) pour rationaliser l'utilisation des combustibles ligneux et valoriser les résidus agricoles à des fins énergétiques ;
- ✓ Les énergies de substitution comme le gaz domestique pour réduire la pression sur le couvert végétal et les émissions de GES ;
- ✓ L'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne pour améliorer l'accès à l'énergie en zones rurales enclavées et les conditions de vie des populations par des services énergétiques modernes ;

Ces différentes technologies ont des impacts importants sur la réduction des gaz à effet de serre dans le secteur de l'énergie (voir étude d'atténuation).

Par ailleurs les technologies ci-après ont été répertoriées dans les études comme les communications nationales, le développement et le transfert de technologies, les NAMA, la CDN,

a) Les technologies recommandées dans le secteur de l'énergie sont les suivantes:

- ✓ L'hydroélectricité (hydroliennes, mini et micro barrages, etc.) au regard du potentiel très important que recèle la Guinée (plus de 6 GW avec plus de 100 sites favorables pour les micro-barrages);
- ✓ Les technologies sur les énergies renouvelables pour des usages spécifiques (éclairage public, audio-visuel, charges de batteries, radios, lampes portatives, etc.);
- ✓ Les foyers et fours améliorés afin d'infléchir la courbe des émissions tout en réduisant la pression sur le couvert végétal ;
- ✓ Les éoliennes dans les zones à fort potentiel (côtes, zones montagneuses, etc.);
- ✓ Les équipements d'utilisation du GPL particulièrement dans les centres urbains;
- ✓ Les biodigesteurs à biogaz pour les zones rurales et périurbaines ;
- ✓ Les lampes solaires rechargeables pour remplacer les lampes à pétrole ;

- ✓ Les systèmes solaires/éoliens pour l'exhaure de l'eau en vue de remplacer les groupes électrogènes, pour alimenter les antennes de relais des systèmes téléphoniques.

b) Technologies à utiliser ou à promouvoir dans le secteur des transports

En tant que secteur dont les émissions de GES sont en forte croissance, le secteur des transports requiert les technologies et savoir-faire ci-après :

- ✓ L'utilisation de carburant approprié pauvre en carbone ;
- ✓ La régulation de la circulation automobile notamment à Conakry pour éviter les embouteillages, sources d'importantes d'émissions de gaz à effet de serre et autres ;
- ✓ La réglementation de l'importation des véhicules ;
- ✓ L'incitation au covoiturage ;
- ✓ La taxation de la pollution par un contrôle rigoureux sur les taux d'émission admis;
- ✓ Une gestion rationnelle des voies de transport ;
- ✓ Le développement du transport collectif par la mise en circulation ou le renforcement du nombre d'autobus de transport de grande capacité au détriment des véhicules privés actuels et la facilitation du transport par voie ferrée ;
- ✓ La mise en place d'un plan de gestion du trafic ;
- ✓ L'intégration de la planification du Transport à au Département de la Ville et l'Aménagement du territoire

c) Technologies à utiliser ou à promouvoir dans le secteur de l'industrie

Les options et technologies génériques recommandées pour le sous-secteur de l'industrie sont :

- ✓ L'usage de combustibles à faible contenu de carbone pour les chaudières industrielles ;
- ✓ L'utilisation de technologies propres plus efficaces ;
- ✓ Les audits énergétiques réguliers et la mise en œuvre de plan de gestion de l'énergie dans les entreprises ;
- ✓ La définition de normes d'émissions par type d'industrie.

d) Technologies à utiliser ou à promouvoir dans les secteurs agriculture/élevage

- ✓ Le drainage intermittent, solution la plus réaliste pour réduire fortement l'émission de méthane dans les rizières ;
- ✓ Le compostage des résidus agricoles (déchets issus de la défoliation dans les plantations de palmiers, champs de fonio, de riz, etc.) Afin de freiner la fermentation et la production de méthane et favoriser l'utilisation des engrais organiques en lieu et place des engrais azotés ;
- ✓ La valorisation de la fraction fermentescible des déchets végétaux et animaux avec la production du composte et du biogaz.
- ✓ L'introduction de nouvelles variétés culturales adaptées aux conditions de sécheresse et de salinité provoquées par les changements climatiques ;
- ✓ Le développement de l'agriculture irriguée, en particulier dans la zone du pays située au Nord du 10^{ème} parallèle ;
- ✓ Le renforcement des capacités de la production céréalière dans les zones du sud du 10^{ème} parallèle, en améliorant les techniques culturales ;
- ✓ L'introduction de nouvelles races animales adaptées ;
- ✓ La vulgarisation de la production et la conservation des fourrages ;
- ✓ Le soutien à la création d'activités génératrices de revenus en faveur des populations riveraines des zones forestières ;
- ✓ La protection et l'aménagement des sites côtiers ;
- ✓ La lutte contre la pollution côtière ;
- ✓ La gestion durable des ressources halieutiques.

e) Technologies utilisées ou à promouvoir dans le secteur de la foresterie

- ✓ Dans le domaine du Changement d'Utilisation des Terres et de la Foresterie, on peut retenir : la conversion des terres marginales emblavées en céréales et d'autres spéculations capables d'assurer une couverture permanente des sols.
- ✓ Celle-ci offrirait des solutions intéressantes aux problèmes de dégradation des terres et de lutte contre différentes formes d'érosion, tout en présentant d'importants avantages économiques et environnementaux.

La première communication nationale de la Guinée avait retenu que par rapport au coût de la tonne de gaz carbonique évitée, les options du secteur de l'énergie peuvent se classer comme suit : (i) utilisation de systèmes photovoltaïques pour l'éclairage de bâtiments administratifs dans les préfectures ; (ii) la promotion du biogaz en zone rurale ; (iii) la promotion du GPL dans les grandes villes de la Guinée. Par rapport aux quantités de gaz à effet de serre évitées, elles se classent comme suit : (i) la promotion du GPL dans les grandes villes de la Guinée ; (ii) l'utilisation de systèmes photovoltaïques pour l'éclairage de bâtiments administratifs dans les préfectures ; (iii) la promotion du biogaz en zone rurale.

Tenant compte des orientations du pays en matière d'industrialisation, de développement énergétique et agricole, cinq options de mitigation des GES, encore valables avaient été retenues dans la CNI de la Guinée à la CCNUCC; ce sont: (i) la promotion du gaz domestique (GPL) en milieu urbain ; (ii) la promotion du biogaz en milieu rural ; (iii) l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque dans des bâtiments communautaires dans les préfectures de l'intérieur non desservies en électricité traditionnelle ; (iv) la plantation de teck en Basse Guinée où la pression sur le couvert végétal est inquiétant pour les besoins de bois énergie ; (v) la plantation de l'anacardier en Haute Guinée en Moyenne Guinée, reconnues comme zones de sahélistation ; (vi) le développement de l'hydroélectricité (plus de six gigawatts de potentiel avec près de cent sites favorables aux mini-barrages

3.2 Contexte de la décision

La Guinée s'est engagée dans sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN) à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 13% (voir détail au chapitre 1 point 1.2.4). Cet objectif sera atteint par : d'une part la production de 1650 MW d'énergie hydroélectrique tout en minimisant les contributions de la production thermique notamment du secteur privé et d'autre part la promotion de centrales solaires et éoliennes (jusqu'à 47 MW), l'amélioration de l'efficacité énergétique. L'adoption en 2018 des stratégies nationales sur les changements climatiques et le Développement Durable marque aussi la volonté politique du Gouvernement à promouvoir un développement sobre en carbone.

C'est dans ce contexte que le projet EBT III s'intègre et fortifie la mise en œuvre des politiques, stratégies, programmes et plans nationaux pertinents pour le secteur de l'Énergie. En particulier l'EBT renforce la mise en œuvre de la politique nationale de l'Énergie, du PNDES, de la SNCC et singulièrement la CDN adoptée par la Guinée en 2015.

Par ailleurs les stratégies d'atténuation inscrites dans les chapitres consacrés à cet effet dans les deux communications nationales à la CCNUCC réalisées par la Guinée (2000 et 2018), dans le NAMA élaboré par en 2011, cadrent bien avec les objectifs de l'EBT à savoir promouvoir des technologies d'atténuation et d'adaptation pour face aux impacts du changement climatique.

Aussi, la Guinée s'est engagée à atteindre les ODD à l'horizon 2030. Le projet EBT III permet d'atteindre particulièrement l'ODD 7 à savoir « garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable ». Mettre l'accent sur « l'accès universel à l'énergie, l'augmentation de l'efficacité énergétique et l'utilisation accrue des énergies renouvelables grâce à de nouvelles opportunités économiques et professionnelles est crucial pour créer des communautés plus durables et inclusives et une résilience face au changement climatique ».

Aussi, la Guinée recèle un potentiel énergétique important qu'elle s'efforce à exploiter pour amorcer son développement. Pour y arriver, il faut « améliorer l'accès à des technologies et à des carburants propres, intégrer les énergies renouvelables dans les bâtiments, les transports et l'industrie, accroître les investissements publics et privés dans l'énergie et mettre davantage l'accent sur les cadres réglementaires et les modèles d'entreprise innovants pour transformer les systèmes énergétiques mondiaux ». L'EBT concourt à l'atteinte de ambitieux objectif.

Parmi les documents produits par la Guinée, il faut aussi citer « Besoins en technologies et transfert de technologies élaboré en février 2004 par le MEEF (Projet CC Gui/97/G33) et actualisé plus en 2015. Ces études, de portée plus large, sont parfaitement en adéquation avec le processus EBT.

Pour réaliser cette étude, des enquêtes menées à travers le territoire national avaient permis de situer les besoins en technologies des populations rurales en matière d'énergie dans les domaines suivants : cuisson des aliments, conservation des produits agricoles et halieutiques, éclairage, exhaure de l'eau, santé, télécommunication, audiovisuel, chauffage de l'eau et transport, etc. De cette enquête il était ressorti que : (i) 38% sont intéressés par des biodigesteurs de petites taille (6-15m³) ; (ii) le solaire photovoltaïque est connu de près 56% de la population, pour les besoins d'éclairage et d'audiovisuel ; (iii) l'énergie éolienne, peu connue (un peu moins de 16%) est envisagée pour la petite irrigation ; (iv) les foyers améliorés, connus près de 68% n'intéressent qu'environ 45% pour les raisons de cuisson ; (v) le gaz domestique est peu utilisé pour des raisons de coûts.

3.3 Aperçu des options technologiques en matière d'atténuation pour le secteur Energie, potentiel d'atténuation et autres co-bénéfices

Selon la dernière étude d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre, réalisée en 2010 dans le cadre de la Seconde Communication Nationale (année de référence 2000), les technologies pertinentes pour l'atténuation se retrouvent principalement dans les domaines de : (i) l'**hydroélectricité** : hydroliennes, mini et micro barrages, etc. au regard du potentiel très important que recèle la Guinée (plus de 6 GW avec plus de 40 sites favorables pour les micro-barrages) ; (ii) la **distribution d'énergie** (les systèmes techniques de réduction des pertes techniques et non techniques sur le réseau électrique très vétuste et source de plus 11% de pertes) ; (iii) l'**énergie photovoltaïque** (les technologies sur les énergies renouvelables pour des usages spécifiques (éclairage public, audio-visuel, charges de batteries, radios, les lampes solaires rechargeables pour remplacer les lampes à pétrole ; les systèmes solaires/éoliens pour l'exhaure de l'eau pour remplacer les groupes électrogènes, pour alimenter les antennes de relais des systèmes téléphoniques ; etc.) ; (iv) la **bioénergie** (les biodigesteurs à biogaz pour les zones rurales et périurbaines ainsi que les foyers et fours améliorés afin d'infléchir la courbe des émissions tout en réduisant la pression sur le couvert végétal) ; l'**énergie éolienne** (les éoliennes dans les zones à fort potentiel - côtes, zones montagneuses, etc.).

Aussi, dans le secteur de l'Energie, les technologies peuvent être regroupées selon les secteurs: résidentiel (cuisson, éclairage, réfrigération, climatisation), transport (aérien,

roucier et maritime), industries énergétiques (photovoltaïque, solaire thermique, biomasse, microcentrale électrique, éolienne).

Pour l'évaluation des technologies d'atténuation (projet EBT 3), c'est principalement les technologies de production d'énergie électrique et thermique du sous-secteur résidentiel qui ont été analysées (voir annexe 1).

Potentiel d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre

L'évaluation du potentiel d'atténuation repose sur l'inventaire de gaz à effet de serre (IGES), réalisé dans le cadre de la seconde communication nationale (SCN) de la Guinée à la CCNUCC. De cet inventaire, il ressort que les principaux gaz émis sont le gaz carbonique (69,3%), le méthane (14,2%) et l'oxyde nitreux (16,6%).

Par secteur l'inventaire de 2010 donne :

- Secteur agriculture (82,1%) : émissions de 45207 t Eq.CO₂ (84% de N₂O et 16% de méthane) ;
- Secteur changement utilisation des terres et foresterie (14,4%) : émissions de 7365 t Eq.CO₂ (97,4% de CO₂ et 2,6% de méthane) ;
- Secteur Energie (4,4%) : émissions de 2409 t Eq.CO₂ (81% de CO₂ et 19% de méthane).

La projection des émissions est illustrée par la figure 3 ci-dessous. Les tendances des émissions de gaz à effet de serre directs pour 20 ans (2000-2020) montrent un doublement des émissions. Les politiques et stratégies devraient permettre d'atténuer ces émissions en investissant au niveau des sources principales en améliorant les techniques de production, de conservation et autres.

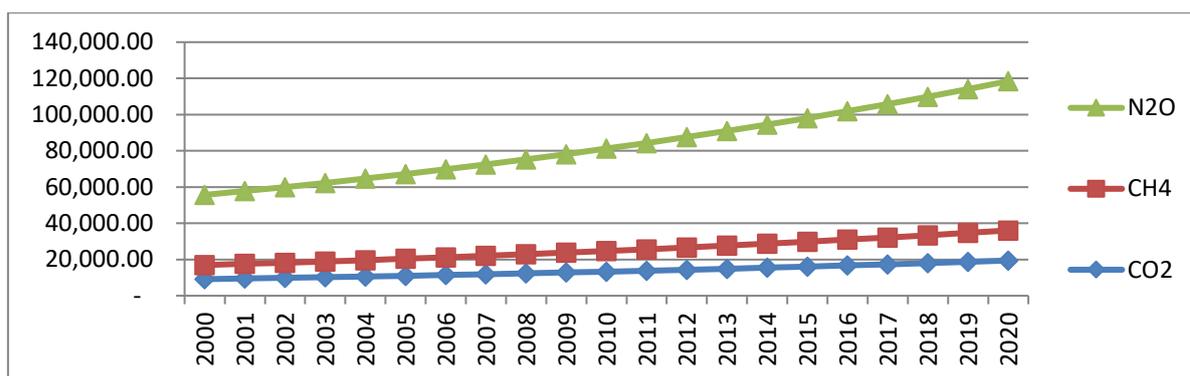


Fig3 : Projection des émissions globales de GES 2000-2020 (source : NAMA Guinée 2011)

La figure 3 montre l'importance des émissions par gaz couvertes à 69,3% par l'oxyde nitreux, 16,6% par le méthane, provenant essentiellement du secteur de l'agriculture (fermentation entérique, gestion du fumier et utilisations des engrais azotés) et 14,2% de CO₂ provenant principalement des industries énergétiques.

L'Inventaire des Gaz à Effet de Serre (IGES) montre que le taux de séquestration est très important faisant de la Guinée un puits. Cependant, il faut noter que les actions anthropiques conjuguées aux impacts du changement climatique sont entrain de fortement détruire les formations forestières et que si rien n'est fait, la situation va s'inverser.

3.4 Critères et processus de priorisation technologies secteur Energie

Le schéma (fig.4) ci-dessous montre les différentes étapes de priorisation des technologies.



Fig. 4 : hiérarchisation des technologies (source : support de formation ENDA-Energie)

Les technologies d'atténuation comprennent les technologies et les pratiques qui peuvent mener à une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ou à une amélioration de la capacité des puits de carbone à absorber les GES de l'atmosphère (IPCC, 2007).

Tableau 1 : Technologies identifiées dans le secteur de l'énergie

Technologie	Utilisation
1. Petites centrales hydroélectriques	Desserte en énergie de zones enclavées
2. Foyers/fours améliorés	Cuisson de repas et du pain, fumage poisson
3. Kit Solaire	Eclairage, audiovisuel,
4. Pompe solaire	Exhaure eau
5. Chauffe-eau solaire	Chauffage
6. Séchoir solaire	Séchage
7. Distillateur solaire	Potabilisation de l'eau
8. Cuiseur solaire	Cuisson
9. Eolienne	Production d'électricité pour différents usages
10. Biodigesteur à biogaz	Production d'électricité, de gaz pour la cuisson, d'engrais vert (effluents)
11. Charbon écologique	Economie d'énergie par utilisation des résidus
12. Sel solaire sur bâche	Production de sel à partir de l'eau de mer

Chacune des technologies est présentée sur une fiche (voir annexe 1) conformément à la structure suivante recommandée par le guide d'élaboration de rapport :

- (i) Introduction,
- (ii) Caractéristiques de la technologie,
- (iii) Applicabilité et potentiel pour le pays,
- (iv) Statut de la technologie dans le pays,
- (v) Avantages en termes de développement économique / social et environnemental,
- (vi) Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions),
- (vii) Exigences et coûts financiers.

a) Identification des critères et choix d'une échelle

Sur la base des fiches technologiques, de la littérature et des consultations dans les groupes de travail et de la coordination du projet EBT3, les critères suivants ont été proposés, discutés et adoptés consensuellement :

1. Potentiel d'atténuation des émissions de GES : tout le groupe était unanime que c'est le critère le plus important par rapport au processus d'hierarchisation
2. Impact sur l'environnement : réduction des nuisances sur l'environnement (faune, flore, air et eau) ; le groupe a retenu ce critère comme le second par ordre d'importance.
3. Impact économique : alignement aux objectifs de développement du pays, performance économique, amélioration des conditions de vie des populations bénéficiaires ;
4. Impact social : acceptabilité de la technologie par les populations, créations d'emplois, autonomisation des femmes.
5. Coût de la technologie : investissement et maintenance. L'impact de critère a été minimisé au regard des impacts que revêt le coût dans l'appropriation des technologies.

Sur la base de ces critères, le groupe de travail Energie, lors d'une séance consacrée à cela, a d'abord discuté du poids de chaque critère (Tableau 3) avant de procéder à la notation (Tableau 4) et à la priorisation (Tableau 5) des technologies identifiées en utilisant l'analyse multicritère (AMC) dont le processus est présenté dans la figure 4.

Sur une échelle de 100 points, des discussions des membres du groupe Energie ont été menées pour attribuer un poids à chaque critère. Le consensus a abouti aux valeurs du Tableau 3.

Tableau 3 : Critères retenus et pondération par le groupe de travail Energie

Critères	Pondération
Potentiel d'atténuation des émissions de GES	25,00
Impact sur l'environnement	23,00
Impact social	20,00
Impact économique	22,00
Coût	10,00
Total	100,00

b) Notation des technologies

Sur la base de la longue liste de technologies, le consultant a proposé une liste de 12 technologies à soumettre à la hiérarchisation (Tableau 4). Il s'agit principalement des technologies sur les énergies renouvelables (solaire, hydroélectricité, éolienne et bioénergie).

L'affectation de notes s'est faite par les membres du groupe. Les technologies retenues lors des ateliers de consultation publique ont été analysées et restructurées par les groupes de travail (Energie et Forêts). Ces dernières ont fait objet de pondération par rapport aux cinq premiers critères retenus, de standardisation afin de ramener les poids pondéraux à une même base d'évaluation en tenant compte des pertes (rapport coûts/bénéfices) et des gains (avantages environnementaux, socioéconomiques, potentiel d'atténuation). Sur la base des données ainsi obtenues, la hiérarchisation des options a été faite et a abouti aux résultats consignés dans le Tableau 4.

Le processus de pondération, de standardisation et d'hierarchisation a été réalisé sur une base consensuelle par les spécialistes de différents secteurs à l'aide d'une analyse multicritère (AMC) qui intègre les données qualitatives et quantitatives existantes. L'approche a été participative, pluridisciplinaire et négociée.

La notation des technologies a été faite sur une échelle de 100 par rapport à tous les critères. Elle a été réalisée de la manière suivante : Chaque membre du groupe de travail donne une note conformément à ses convictions personnelles. Si un compromis n'est pas atteint une moyenne est calculée sur la base des différentes propositions. La procédure adoptée est la suivante : (i) pour les pertes/désavantages, ici les coûts, la note la plus élevée est affectée à la technologie la moins chère et la note la moins élevée à la technologie la plus chère ; (ii) pour les avantages, ici les impacts sociaux, environnementaux et économiques, la note la plus élevée est affectée à la technologie dont les impacts positifs sont les importants.

Tableau 4 – notation des technologies

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total	Rang
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points	
Kit solaire PV	55	78	80	74	70	357	5
Chauffe-eau solaire	60	63	75	85	70	353	7
Distillateur solaire	60	60	80	82	70	352	9
Cuiseur solaire	60	63	75	84	70	352	8
Foyers/fours améliorés	81	65	61	68	50	339	11
Séchoir solaire	75	75	60	76	70	356	6
Charbon écologique	90	63	70	65	60	348	10
Microcentrales hydro	70	80	90	69	80	394	3
Eoliennes	20	82	85	79	70	336	12
Pompe solaire	50	82	90	85	70	377	4
Biodigesteur à biogaz	47	84	90	84	90	395	2
Sel solaire sur bâche	80	82	85	88	70	405	1
Poids	10	22	20	23	25	100	

3.5 Résultats de la priorisation des technologies du secteur Energie

La pondération est faite en multipliant chaque note affectée par le poids du critère correspondant. Les résultats sont donnés dans les Tableaux 5a et 5b ci-dessous.

Tableau 5a : Pondération des notes attribuées aux technologies selon les critères

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points
Kit solaire PV	550	1716	1600	1702	1750	7318
Chauffe-eau solaire	600	1386	1500	1955	1750	7191
Distillateur solaire	600	1320	1600	1886	1750	7151
Cuiseur solaire	600	1348	1500	1932	1750	7130
Foyers / fours améliorés	810	1430	1220	1564	1250	6274
Séchoir solaire	750	1650	1200	1748	1750	7098
Charbon écologique	900	1386	1400	1485	1500	6671
Microcentrales hydroéol.	700	1760	1800	1584	2000	7844
Eoliennes	200	1804	1700	1817	1750	7271
Pompe solaire	500	1804	1800	1955	1750	7809
Biodigesteur à biogaz	470	1848	1800	1932	2250	8300
Sel solaire sur bâche	800	1804	1700	2024	1750	8078
Poids	10	22	20	23	25	100

Classement : la réorganisation du Tableau 5 a donné le classement des technologies.

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total	Rang
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points	
Biodigesteur à biogaz	470	1848	1800	1932	2250	8300	1
Sel solaire sur bâche	800	1804	1700	2024	1750	8078	2
Microcentrales hydroélect.	700	1760	1800	1584	2000	7844	3
Pompe solaire	500	1804	1800	1955	1750	7809	4
Kit solaire PV	550	1716	1600	1702	1750	7318	5
Eoliennes	200	1804	1700	1817	1750	7271	6
Chauffe-eau solaire	600	1386	1500	1955	1750	7191	7
Distillateur solaire	600	1320	1600	1886	1750	7151	8
Cuiseur solaire	600	1348	1500	1932	1750	7130	9
Séchoir solaire	750	1650	1200	1748	1750	7098	10
Charbon écologique	900	1386	1400	1485	1500	6671	11
Foyers/ fours améliorés	810	1430	1220	1564	1250	6274	12
Poids	10	22	20	23	25	100	

Tableau 5 : Résultats pondération des notes des technologies du secteur de l'Énergie et classement

Analyse des résultats

A l'analyse du tableau de pondération, le classement des technologies (Tableau 5a) est le suivant :

1. La technologie - biodigesteur à biogaz occupe la première place malgré son coût un plus important par rapport aux autres technologies, la première place au point de vue économique, social et d'atténuation des émissions de GES ;
2. La technologie production sel solaire sur bâche occupe la seconde place au regard de ses impacts sur la conservation de la mangrove par le remplacement de la méthode traditionnelle nécessitant 3.1 kg de bois pour 1 kg de sel et ses impacts négatifs sur l'environnement et la santé humaine ;
3. La technologie – microcentrale hydroélectrique de par ses impacts économiques, sociaux et d'atténuation des émissions de GES occupe la 3^{ème} place ;
4. La technologie pompe solaire (système alimenté par panneau photovoltaïque destiné à l'exhaure de l'eau) occupe la 4^{ème} place au regard de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux ;
5. La technologie kit solaire photovoltaïque occupe la 5^{ème} place : elle apporte des avantages sociaux importants (amélioration des conditions de vie des populations, accès à l'énergie dans des sites isolés, ...).

Aussi, il est possible de faire plusieurs scénarii sur le poids des critères, désagréger les critères (en donnant des sous critères). Par exemple l'impact environnemental d'une technologie peut être apprécié sous l'angle de la protection de la biodiversité (faune et flore), des sols, de l'atmosphère en fonction de l'utilisation de ladite technologie. Cependant les discussions dans les différents groupes de travail ont abouti à ne pas compliquer davantage le processus.

CHAPITRE 4 : PRIORISATION TECHNOLOGIES SECTEUR FORETS

Les ressources forestières de la Guinée sont variées. Elles vont de la forêt primaire humide du sud à la savane herbacée du nord, en passant par des forêts sèches et la savane arborée. Elles subissent les effets du changement climatique, de l'exploitation incontrôlée des ressources ligneuses par des pratiques agricoles inappropriées, une exploitation minière à ciel ouvert. L'importance des ressources forestières est pourtant bien connue de tous. En matière énergétique par exemple, selon la monographie sur la biodiversité, près de 80% de l'énergie consommée provient du bois de feu (environ 2 millions de tonnes de bois chaque année). A Conakry, plus de 80% des ménages utilisent le bois de feu pour les besoins domestiques.

Le déficit pluviométrique et l'augmentation de l'ETP projetés avec les changements climatiques ainsi que les actions anthropiques néfastes (fours à briques, extraction de sel en milieu de mangrove, ... contribueront à une modification de la carte de végétation actuelle. La variation de l'indice d'aridité amène à conclure que la savane arborée disparaîtra du Nord au profit de la savane herbacée plus vulnérable. Sur la côte, la forêt de mangrove qui a un rôle économique et environnemental avéré se rétrécirait aux seuls alentours de Conakry. L'avancée vers le sud de la savane arborée amenuiserait la forêt dense humide du sud-est.

Cette situation appelle à faire face à des mesures vigoureuses de protection et de sauvegarde des formations forestières fortement entamées par, entre autres, le développement et le transfert de technologies économes en énergie. La Guinée, à l'instar des autres pays en développement, peut utiliser le projet EBT III pour poser les jalons d'une exploitation rationnelle des forêts par l'introduction de technologies d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques dans le domaine de la foresterie.

De nombreuses forêts guinéennes ne sont pas gérées de manière durable et la superficie forestière diminue inexorablement à cause des changements d'utilisation des sols et de. Le secteur forestier a un grand potentiel pour contribuer à une croissance verte inclusive et contribuer à atténuer les effets du changement climatique.

Pertinence par rapport aux ODD : La foresterie est particulièrement pertinente pour l'Objectif de développement durable (ODD) 15, intitulé « Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité ».

4.1 Émissions de GES et les technologies existantes dans le secteur Forêts

L'Article 4 a) de la CCNUCC stipule : les parties « établissent, mettent à jour périodiquement, publient et mettent à la disposition de la Conférence des Parties, conformément à l'article 12, des inventaires nationaux des émissions anthropiques (IGES) par leurs sources et de l'absorption par leurs puits de tous les gaz à effet de serre non réglementés par le Protocole de Montréal, en recourant à des méthodes comparables qui seront approuvées par la Conférence des Parties ».

L'IGES (2010) a donné les résultats ci-dessous : de faibles émissions de méthane, d'oxyde d'azote et d'oxyde de carbone sont enregistrées dans la conversion des forêts et prairies contre une forte absorption dues à l'abandon des terres aménagées et du changement d'utilisation des terres et autres stocks de biomasse.

Les émissions de CO₂ imputables à la conversion des forêts et des prairies sont significatives à cause du taux élevé de déboisement enregistré au cours de ces dernières années.

Les principales émissions de méthane proviennent de la conversion des terres et des forêts. De même, les émissions et absorptions de CO₂ à partir des sols sont dues aux pratiques agricoles inappropriées. Les puits sont assurés par le changement du patrimoine forestier et autres stocks de biomasse ligneuse et par l'abandon des terres exploitées. Dans le domaine du CUTF, on remarque une séquestration très importante due au changement du patrimoine forestier contre des émissions dues à la conversion des terres. Il ressort de l'inventaire que la Guinée constitue encore un puits de gaz à effet de serre.

4.4 Contexte de la décision dans le secteur des Forêts

La Guinée a des ressources forestières importantes faisant d'elle un puits de carbone selon les différents inventaires de gaz à effet de serre. Cependant, les actions anthropiques (exploitation minière – plus de 50% du territoire est dans le cadastre minier, agriculture itinérante, production de bois énergie et de service, ...) conjuguées aux impacts des changements climatiques (sécheresses occasionnant des feux de brousse sur plus de 30% du territoire) font que les forêts se dégradent inexorablement.

Aussi, le taux de recul de la mangrove est estimé à 4.2% par an alors que pour le reste des formations, il est de 2.5%. L'inventaire des GES indique que pour le moment le pays est un puits de carbone. Les émissions nettes de GES sont dues à la conversion des forêts à hauteur de 7176 Gg. Les quantités de GES séquestrées sont estimées à 444160GgEq CO₂. Le défi est de s'y maintenir au regard des différentes activités de dégradation évoquées plus haut.

La Guinée s'appuie sur les politiques, stratégies, programmes, plans d'actions et projet qu'elle s'efforce de mettre en œuvre. Il s'agit notamment de de la PNE, du code forestier, du plan d'action de préservation de la biodiversité, du plan d'action de lutte contre la désertification, du plan d'action d'adaptation au changement climatique, ... Tous ces textes mettent en avant la gestion durable des forêts.

Par ailleurs dans la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) la Guinée s'est engagée à gérer durablement ses forêts (systèmes de pratiques pour la gérance et l'utilisation des terres boisées, prenant en compte les besoins en ressources forestières des générations actuelles et futures en préservant les fonctions économiques, sociale et écologiques). Elle a spécifiquement (chapitre ..) prévu la stabilisation, à l'horizon 2030, de la superficie de la mangrove ; le reboisement de 10 000 ha par an et gestion durable des superficies reboisées et la préservation effective des forêts classées et des aires protégées.

Ces actions contribueront à éviter d'importantes émissions liées au changement d'utilisation des terres. L'atteinte de ces objectifs peut se faire grâce à l'introduction des technologies, comme la régénération naturelle assistée, le reboisement, l'accroissement du rendement de production de charbon par l'usage de meule casamançaise ... identifiées dans le projet EBT III.

Le Programme Réduction des Emissions liées à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD+) initié dans le cadre des négociations sur le climat et dont la Guinée est partie

prenante constitue une opportunité d'atténuer les émissions par l'introduction de technologies appropriées dans l'exploitation des forêts.

4.5 Aperçu des options technologiques en matière d'atténuation pour le secteur Forêts

Cette section prend en compte du point 3.5 du secteur de l'Energie par rapport aux technologies développées et répertoriées dans différentes études.

La Guinée ne dispose pas de Stratégie Nationale d'atténuation des émissions de GES en tant que telle. Cependant les chapitres des Communications nationales (CNI et SCN) sont consacrés aux mesures d'atténuation. Ces chapitres intègrent les différents programmes et activités des diverses politiques et stratégies sous-sectorielles relatives à l'agriculture, la foresterie, et à l'énergie qui sont, d'après les inventaires, les plus grands émetteurs de GES.

L'objectif global poursuivi est de guider le Gouvernement et d'autres partenaires à adopter et mettre en œuvre des mesures permettant de lutter contre les effets néfastes du changement climatique en contribuant à la réduction/séquestration des émissions de GES. Spécifiquement, promouvoir l'adoption de technologies et d'approches qui réduisent ou séquestrent les émissions de GES.

La **REDD+** vise promouvoir et intensifier et valoriser le rôle joué par les forêts et les arbres pour stabiliser les concentrations globales de GES dans l'atmosphère. Elle vient compléter le MDP qui consiste à valoriser plus les projets techniques ou énergétiques (énergie renouvelable, efficacité énergétique, capture de gaz, etc.) que biologiques ou forestiers (séquestration du carbone).

La revue bibliographique, les discussions dans les travaux de groupe ont permis de dresser la liste des technologies données dans le tableau 6.

Tableau 6 : Technologies identifiées dans le secteur Forêts

Technologie	Utilisation
Reboisement	Restauration du couvert végétal ; Séquestration du CO ₂ , protection du sol
Meule casamançaise	Amélioration de la technique de carbonisation
Mise en défens des forêts naturelles	Séquestration de CO ₂ ; protection du sol, des têtes de sources et de la biodiversité
Régénération naturelle assistée	Reconstitution du couvert végétal, Séquestration du CO ₂ , Enrichissement biodiversité
Pares feux	Diminution des feux de brousse
Feux-précoces	Maîtrise des feux de brousse
Sel solaire sur bâche	Production durable de sel solaire
Brique en terre comprimée	Réduire les impacts environnementaux de la brique cuite
Ruche kényane	Diminution des feux de brousse, amélioration des revenus des
Agroforesterie	Séquestration de carbone, sécurité alimentaire

4.6 Critères et processus de priorisation des technologies du secteur Forêts

- a) **Définition et échelle de poids des critères** : pour les besoins de l'EBT, les groupes de travail se sont entendu d'utiliser une échelle à 100 points. Les critères sont classés par ordre de d'importance et les 100 points sont répartis entre les différents critères. Le Tableau 7 est le résultat du consensus obtenu au sein du groupe Forêts. Au regard de l'importance du critère « atténuation des émissions » le tiers des points lui ont été affecté (33). Cependant le critère « coût » a été noté 13.

Tableau 7 : Critères de pondération des technologies

Critères	Pondération
Potentiel d'atténuation des émissions de GES	33
Impact sur l'environnement	22
Impact social	15
Impact économique	17
Coût	13
Total	100

b) Notation des technologies

En utilisant une échelle de 100 points le groupe a procédé à la notation des technologies critère par critère. L'approche adoptée est la suivante : (i) pour avantages environnementaux, économiques, sociaux et climatiques, 0 est affecté au critère le moins favorable et 100 (le critère le plus favorable) pour les critères liés aux avantages ; (b) par contre pour les désavantages ou pertes, le coût dans le cas de cet exercice, 0 correspond à la technologie la plus chère et 100 celle la moins chère.

Après avoir adopté les critères et leur poids respectifs, le groupe de travail a procédé à la notation des technologies à travers tous les critères. Cet exercice a abouti au résultat consigné dans le Tableau 8.

Tableau8- Notation des technologies du secteur Forêts

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points
Agroforesterie	15	95	90	80	85	365
BTC	75	70	40	75	75	335
Meule casamançaise	55	75	40	70	65	305
Reboisement	25	65	95	90	85	360
RNA	25	60	60	85	90	320
Pares-feux	40	50	50	65	50	255
Sel solaire sur bâche	95	80	80	75	80	410
Mis en défens	25	60	55	95	95	330
Ruche kényane	80	85	85	75	70	395
Feux précoces	70	50	50	60	30	260
Poids	13	17	15	22	33	100

La notation des technologies a été faite sur une base d'analyses et de discussions transparentes. L'agroforesterie a été considérée la technologie la plus chère alors que la technologie sel solaire sur bâche est la moins chère. Par contre les impacts économiques de l'agroforesterie sont considérés meilleurs. Le reboisement semble avoir plus d'impact sociaux selon le groupe de travail alors que la mise en défens s'avère être la technologie la plus intéressante au point de vue environnemental. Par rapport à l'atténuation des émissions et la séquestration de carbone la mise en défens est citée première suivie de la régénération naturelle assistée, du reboisement et de l'agroforesterie.

c) Pondération des technologies en fonction des critères

Après la notation de toutes les technologies, le groupe a procédé à la pondération des notes en fonction des poids respectifs donnés dans le Tableau 7. Il s'agit de multiplier chaque note par le poids du critère correspondant.

4.5 Résultats de la pondération des technologies du secteur Forêts

Les résultats de cet exercice sont consignés dans le tableau 9 ci-dessous. Il a suivi tout le processus présenté dans le point 3.5 du secteur Energie.

Tableau 9 : Pondération des technologies sur une base multicritère dans le secteur Forêts

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points
Agroforesterie	195	1615	1350	1760	2805	7725
BTC	975	1190	600	1650	2475	6890
Meule casamançaise	715	1275	600	1540	2145	6275
Reboisement	325	1105	1425	1980	2805	7640
RNA	325	1020	900	1870	2970	7085
Pares-feux	520	850	750	1430	1650	5200
Sel solaire sur bâche	1235	1360	1200	1650	2640	8085
Mis en défens	325	1020	825	2090	3135	7395
Ruche kényane	1040	1445	1275	1650	2310	7720
Feux précoces	910	850	750	1320	990	4820
Poids	13	17	15	22	33	100

d) Analyse des notes pondérées

Cette étape achevée, l'équipe a analysé les différents résultats obtenus, fait une analyse de sensibilité en modifiant une fois les poids des critères (30 à l'atténuation et 25 à impacts environnementaux). Ce changement n'a pas modifié le classement.

La dernière étape est la priorisation (classement) des technologies sur la base de la pondération. Les résultats sont consignés dans le tableau 10.

Tableau 9- Priorisation des technologies

Technologies	Pertes	Avantages			Atténuation	Total	Rang
	Coût	Economiques	Sociaux	Envir.	Émissions	Points	
Sel solaire sur bâche	1235	1360	1200	1650	2640	8085	1
Agroforesterie	195	1615	1350	1760	2805	7725	2
Ruche kényane	1040	1445	1275	1650	2310	7720	3
Reboisement	325	1105	1425	1980	2805	7640	4
Mis en défens	325	1020	825	2090	3135	7395	5
RNA	325	1020	900	1870	2970	7085	6
BTC	975	1190	600	1650	2475	6890	7
Meule casamançaise	715	1275	600	1540	2145	6275	8
Pares-feux	520	850	750	1430	1650	5200	9
Feux précoces	910	850	750	1320	990	4820	10
Poids	13	17	15	22	33	100	

e) **Analyse des résultats** : à l'examen du tableau ci-dessous, on peut noter :

- La technologie de production de sel à partir de l'énergie solaire occupe la première place au regard de la modicité des coûts (1^{ère}), ses impacts économiques (3^{ème}), sociaux (4^{ème}) malgré la 5^{ème} place occupée par rapport aux impacts environnementaux et d'atténuation de GES.
- La seconde place est occupée par l'agroforesterie malgré son coût élevé comparé aux autres technologies, grâce à ses impacts sociaux, environnementaux, économiques et d'atténuation de GES.
- La troisième place est occupée par la technologie de production de miel par l'utilisation de la ruche kényane au regard de la modicité des coûts d'acquisition et de maintenance et de ses avantages économiques, sociaux et sa contribution à l'amélioration de la séquestration du carbone par la préservation du couvert végétal.
- La quatrième place est occupée par la technologie reboisement au regard de ses importants avantages sociaux et de séquestration de carbone.

CHAPITRE 5 : RESUME ET CONCLUSIONS

Cette étude, en cinq chapitres présente l'identification et la hiérarchisation des technologies d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre dans les secteurs Forêts et Energie. Le processus a été mené avec les parties prenantes sous la coordination du Directeur National de l'Environnement et du Point Focal changement climatique.

Les recherches bibliographiques et les travaux des groupes ont permis d'aboutir aux résultats ci-après par secteur.

Dans le secteur Energie, les technologies retenues sont les suivantes :

1. Le biodigesteur à biogaz : il apporte de l'énergie pour la cuisson et l'éclairage, de l'engrais organique pour l'amendement des parcelles agricoles et de la nourriture pour les étangs piscicoles et assure la préservation de la santé par une gestion rationnelle des déjections animales.
2. La technologie sel solaire sur bâche : elle concourt à la préservation de la mangrove, écosystème fortement entamé par les activités d'extraction de sel ignigène entre autres ; elle génère des revenus et concourt à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre.
3. Les microcentrales hydroélectriques : elles concourent à amener l'énergie dans les endroits enclavés et disposant de potentiel avec tous les avantages pour les populations et le développement économique et social :
4. Les panneaux solaires : permettent d'assurer la production autonome d'énergie dans les endroits enclavés pour les besoins d'éclairage, audiovisuels, charge de batteries de téléphones, etc.

Le développement de ces technologies et leurs transferts aux populations rurales permettent d'atteindre les ODD 3, 4, 6 et 13.

Dans le secteur des Forêts les travaux ont abouti aux quatre technologies suivantes :

1. La technologie sel solaire sur bâche - elle concourt à la préservation de la mangrove, écosystème fortement entamé par les activités d'extraction de sel ignigène entre autres ; elle génère des revenus et concourt à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre.
2. L'agroforesterie –concourt à la séquestration du carbone, à la sécurité alimentaire, à la génération des revenus, à la protection de la biodiversité et des sols, elle crée des emplois verts.
3. La ruche kényane - concourt directement à la sécurité alimentaire et à la préservation de la biodiversité et indirectement à la séquestration de carbone.
4. Le reboisement – favorise la séquestration du carbone, la préservation de la biodiversité et des sols, crée des emplois verts.

Liste des références

1. CCNUCC, Rio Janeiro 1992 ;
2. Synthèse des inventaires des gaz à effet de serre, Conakry, 2000 et 2010 ;
3. Synthèse des mesures d'atténuation des gaz à effet de serre, Conakry 2000 et 2010 ;
4. Evaluations des Besoins en Technologies et de Transfert de Technologies, Conakry, 2003 et 2015 ;
5. Plan National de Développement Économique et Social (PNDES -2016-2020)
6. Supports de formation sur l'identification et la priorisation des technologies, Enda Energie, Dakar avril 2018 ;
7. Guide Evaluation des Besoins en Technologies, PNUD, 2010 ;
8. Monographie de la République de Guinée, 1997 ;
9. NAMA Guinée, Conakry, 2011
10. TNA Guide Note Sept 2015, Final, French
11. TNA guidance note Evaluating Measures as Actions
12. Wikipédia (pour toutes les technologies)
13. MCA guidance mitigation
14. www.wikipedia.fr
15. <https://www.wikipédia.org/wiki/reboisement>
16. <https://www.greengrowthknowledge.org/sector/forestry>
17. https://www.connaissancesdesenergies.org/fiches_pedagogiques/eoliennesterrestes/notes
18. Accessing International Financing for Climate Change Mitigation – A Guidebook for Developing Countries
19. Communication Nationale Initiale de la Guinée à la CCNUCC, PROJET FEM/PNUD GUI/97/G33
20. <http://www.tech-action.org/Resources>
21. Dhar, Subash; Jyoti Painuly, Ivan Nygaard et Jorge Rogat (2014). Organising the National Technology Needs Assessment (TNA) Process: An Explanatory Note (Révisée), UNEP DTU Partnership (UDP) Danemark
22. Seconde Communication Nationale de la Guinée à la CCNUCC, Conakry, 2018

ANNEXE I : FICHES TECHNOLOGIES

A.1.1 SECTEUR DE L'ENERGIE

FICHE TECHNOLOGIQUE E 1 : KIT SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

A.1 Introduction

Le faible développement de l'exploitation du potentiel hydroélectrique (moins de 10% des 6,1 GW) fait des énergies renouvelables l'alternative la plus prometteuse. Dans cette gamme l'énergie solaire en est une source exploitable dès maintenant.

L'effet photovoltaïque a été découvert en 1839 par le physicien français Becquerel. Un panneau solaire fonctionne par l'effet photovoltaïque c'est-à-dire par la création d'une force électromotrice liée à l'absorption d'énergie lumineuse dans un solide.

C'est le seul moyen connu actuellement pour convertir directement la lumière en électricité. La cellule photovoltaïque constitue l'élément de base des panneaux solaires photovoltaïques. Il s'agit d'un dispositif semi-conducteur à base de silicium délivrant une tension de l'ordre de 0,5 à 0,6 V.

A.2 Caractéristiques de la technologie

Les panneaux solaires ou kits solaires ou systèmes photovoltaïques sont des systèmes qui permettent de transformer l'énergie du rayonnement solaire directement en électricité. La cellule photovoltaïque est fabriquée à partir de deux couches de silicium (matériau semiconducteur) : - une couche dopée avec du bore qui possède moins d'électrons que le silicium, cette zone est donc dopée positivement (zone P), - une couche dopée avec du phosphore qui possède plus d'électrons que le silicium, cette zone est donc dopée négativement (zone N).

Lorsqu'un photon de la lumière arrive, son énergie crée une rupture entre un atome de silicium et un électron, modifiant les charges électriques. Les atomes, chargés positivement, vont alors dans la zone P et les électrons, chargés négativement, dans la zone N. Une différence de potentiel électrique, c'est-à-dire une tension électrique, est ainsi créée. C'est ce qu'on appelle l'effet photovoltaïque. A la surface, le contact électrique (électrode négative) est établi par la grille afin de permettre à la lumière du soleil de passer à travers les contacts et de pénétrer dans le silicium.

Les cellules solaires sont recouvertes d'une couche antireflet qui protège la cellule et réduit les pertes par réflexion. C'est une couche qui donne aux cellules solaires leur aspect bleu foncé.

Module solaire ou photovoltaïque : les caractéristiques électriques d'une seule cellule sont généralement insuffisantes pour alimenter les équipements électriques. Il faut associer les cellules en série pour obtenir une tension plus importante : le module solaire ou panneau photovoltaïque. Un panneau photovoltaïque est un assemblage en série de cellules permettant d'obtenir une tension de 12 volts. La puissance d'un panneau solaire est fonction de sa surface, c'est à dire du nombre de cellules photovoltaïques.

Un panneau constitué de 24 cellules photovoltaïques va donc délivrer une tension U de 12 V, et cela quel que soit l'ensoleillement. Mais pour faire fonctionner des appareils électriques, c'est l'intensité I du panneau, variant en fonction de l'ensoleillement, qui va déterminer l'énergie électrique.

La puissance crête d'une installation photovoltaïque est la puissance maximale délivrée par un module dans les conditions optimales (orientation, inclinaison, ensoleillement). Elle

s'exprime en Watt crête (Wc). En première approximation, on estime qu'un module de 1 m² produit 100 Wc.

Afin d'obtenir la tension nécessaire à l'onduleur, les panneaux sont connectés en série. Ils forment alors une chaîne de modules ou string. Les chaînes sont ensuite associées en L'onduleur permet de convertir le courant continu produit par les panneaux photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau électrique.

Le silicium est actuellement le matériau le plus utilisé pour fabriquer les cellules photovoltaïques. Il doit être purifié afin d'obtenir un silicium de qualité photovoltaïque. Il se présente alors sous la forme de barres de section ronde ou carrée appelée lingots. Les lingots sont ensuite découpés en wafers : fines plaques de quelques centaines de microns d'épaisseur. Ils sont ensuite enrichis en éléments dopants pour obtenir du silicium semiconducteur de type P ou N. Des rubans de métal sont alors incrustés en surface et raccordés à des contacts pour constituer des cellules photovoltaïques. Les cellules les plus utilisées pour la production d'électricité sont les cellules silicium polycristallin grâce à leur bon rapport qualité-prix. Les constructeurs garantissent une durée de vie de 20 à 25 ans à 80 % de la puissance nominale. Remarque : on estime qu'une cellule photovoltaïque doit fonctionner environ 2 à 3 ans pour produire l'énergie qui a été nécessaire à sa fabrication.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

L'important potentiel et les applications diverses font du photovoltaïque une technologie très appréciée. Tout le pays dispose de potentiel solaire suffisant pour le bon fonctionnement des systèmes à toutes les périodes de l'année.

La Guinée est un pays disposant d'un potentiel énergétique important. La durée d'insolation est de l'ordre de 2000 h par an en moyenne. L'insolation est de 4,8 kWh/m².

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Les panneaux solaires sont utilisés dans différents secteurs socio-économiques : habitat (éclairage, audio-visuel) rural, centres de santé, éclairage public (dans la plupart des chefs-lieux des communes rurales, des préfectures et dans la ville de Conakry). Beaucoup de personnes l'utilisent dans leur habitation, dans les lieux de culte (mosquées, églises).

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

La technologie solaire photovoltaïque permet d'amener l'énergie à l'utilisateur le plus enclavé avec tout le bien être lié à l'utilisation de l'énergie. Eclairage des maisons d'habitations, des lieux de cultes des écoles, des lieux publics font des panneaux solaires une piste permettant d'atteindre à la fois plusieurs ODD (3 –bonne santé et bien-être, 4 – éducation de qualité, 6 –eau propre et assainissement et 13 – lutte contre les changements climatiques). Le photovoltaïque permet d'autonomiser les femmes en leur donnant des moyens d'exhaure de l'eau, de pompage et de faire la petite irrigation, en alimentation des Plateformes Multifonctionnelles (décortiqueuses, moulins, ...).

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions de GES

L'utilisation des panneaux photovoltaïques permet d'éviter de quantité importantes d'émissions de gaz à effet de serre. La systématisation de son utilisation constitue une mesure importante d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. (Voir mesures d'atténuation dans CNI et SCN). A son utilisation la technologie n'émet pas de gaz à effet de serre. Elle permet d'éviter l'usage des énergies fossiles (source de fortes émissions et de nuisances environnementales) pour la production d'énergie.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les premiers investissements sont importants pour les populations rurales très pauvres. Depuis ces dix dernières années, les prix sur le marché mondial ont chuté de plus de la moitié rendant de plus en plus le photovoltaïque compétitif.

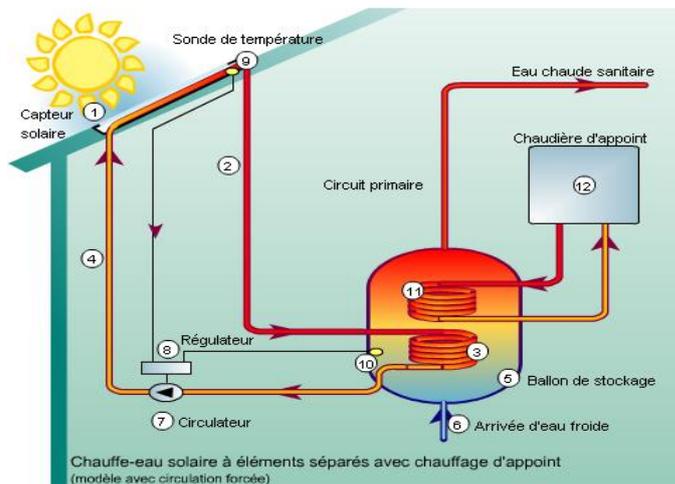
FICHE TECHNOLOGIQUE E2 : CHAUFFE-EAU SOLAIRE

A.1 Introduction

Le chauffe-eau solaire est un dispositif qui permet de chauffer de l'eau chaude pour les besoins domestiques par l'utilisation de l'énergie thermique du rayonnement solaire. Le chauffe-eau solaire trouve ses applications partout. Il est performant, rapide à amortir et simple à installer. Il peut être connecté au lave-linge et au lave-vaisselle, pour encore plus d'économies. Dans le capteur solaire thermique, l'eau (circulant dans des tuyaux sous une surface noire) chauffe sous l'action du rayonnement solaire capté à travers une vitre. Une fois chauffée, l'eau remonte dans le réservoir et le cycle continue (thermosiphon).

A.2 Caractéristiques de la technologie

Les besoins en eau chaude des ménages, des écoles, des restaurants, des hôtels, des centres



de santé et hôpitaux sont couverts par le bois énergie et l'électricité. Cette situation rend les factures d'électricité encore plus élevées et amène les pauvres populations à vivre sans eau chaude pourtant indispensable pour une bonne hygiène. Les systèmes solaires thermiques peuvent aider à suppléer à ce besoin à des frais très abordables. Le chauffe-eau solaire est un dispositif qui permet de capter le rayonnement et le transformer en chaleur. La technologie a évolué et

commercialisée.

Type	Fonctionnement
Chauffe-eau solaire monobloc	<ul style="list-style-type: none"> Le réservoir et les panneaux solaires sont à l'extérieur, le ballon est au-dessus des panneaux solaires. L'eau circule naturellement, réchauffé par les capteurs, il remonte vers le ballon solaire. Comme l'eau froide est plus lourde que l'eau chaude, elle reste en bas de l'installation. Et l'eau réchauffée remonte.
Chauffe-eau solaire éléments séparés	<ul style="list-style-type: none"> Le principe est le même que le chauffe-eau solaire monobloc, les capteurs et le ballon sont séparés. Le ballon doit être à 50 cm minimum au-dessus des capteurs et placé à l'intérieur, sous un toit par exemple.
Chauffe-eau solaire en mode de circulation forcée	<ul style="list-style-type: none"> Ballon et capteurs sont séparés, les capteurs par exemple sur le toit et le ballon n'importe où dans l'habitation à condition d'être au plus près des points d'eau.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La Guinée est un pays disposant d'un potentiel énergétique important. La durée d'insolation est de l'ordre de 2000h par an en moyenne. L'insolation est de 4,8kWh/m². Le faible développement de l'exploitation du potentiel hydroélectrique (moins de 10% des 6,1 GW)

fait des énergies renouvelables l'alternative la plus prometteuse. Dans cette gamme l'énergie solaire en est une source exploitable dès maintenant à grande échelle. Les besoins sont importants (écoles, centres de santé, habitations, ...). L'existence des PME capables de fabriquer de chauffe-eau et les centres de formation technologique constituent des facteurs de production en série et de vulgarisation de la technologie.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Les systèmes solaires thermiques sont peu connus et utilisés. En dehors du séchage toutes les autres applications restent au niveau de l'expérimentation. Le non-développement de PME de productions en série des chauffe-eau solaires fait que la vulgarisation est encore timide.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

La technologie solaire thermique d'assurer la disponibilité d'une eau de qualité (distillation), d'une eau chaude pour assurer une bonne hygiène dans les ménages et les écoles. Elle permet d'économiser une grande quantité de bois énergie auparavant utilisée pour la production de sel. Le solaire thermique concourt à atteindre les ODD (3, 4, 6 et 13).

Le chauffe-eau solaire a plusieurs avantages dont :

- Un dispositif hautement écologique qui exploite une ressource naturelle propre, inépuisable et gratuite.
- Les besoins en eau chaude sont couverts par le chauffe-eau solaire et peut aussi soutenir le système de chauffage central et couvrir une partie des besoins en chauffage de la maison quand c'est nécessaire ;
- Le chauffe-eau solaire est sans nuisances sonores, facile à installer, nécessite peu d'entretien.
- Possibilité de cumuler un chauffe-eau solaire avec des panneaux solaires photovoltaïques via un seul panneau solaire (2 en 1) qui vous permettra de produire de l'électricité et en même temps de chauffer l'eau sanitaire.

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions de GES

L'utilisation des systèmes thermiques (séchoirs, chauffe-eau, distillateurs, bâches solaires) permet d'économiser de quantités importantes de bois énergie et d'éviter de quantités importantes d'émissions de gaz à effet de serre. La systématisation de son utilisation constitue une importante mesure d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. En effet, le chauffe-eau solaire :

- Utilise une énergie solaire et permet également de préserver les combustibles fossiles et de réserver leur emploi à des usages plus spécifiques que la simple production de chaleur.
- Des économies d'énergie considérables sur la facture d'électricité (on estime qu'un chauffe-eau solaire typique réduit les coûts en énergie de 40 à 50%).
- Le chauffe-eau solaire diminue également les émissions de CO₂ et donc contribue à un meilleur environnement.
- L'utilisation de l'énergie solaire n'entraîne ni émission polluante, ni production de déchets dangereux.
- L'eau chaude solaire est écologique car elle lutte contre le réchauffement de notre planète et contre les gaz à effet de serre, aucune combustion n'étant nécessaire. Une installation individuelle type CESI (Chauffe-Eau Solaire Individuel) de 4 m² de panneaux solaires permet d'éviter de rejeter dans l'atmosphère 720 kg de CO₂ par an, ce qui correspond aux rejets d'une voiture ayant roulé 4500 km.

A.7 Exigences et coûts financiers

La construction de chauffe-eau-solaires à grande échelle est possible si les PME s'impliquent et prouvent leur rentabilité économique. Actuellement les investissements sont

encore importants pour les populations rurales très pauvres et la technologie peu connue et utilisée. Il faut environ 2500 euros pour le chauffe-eau et les capteurs posés (4 à 8 m² sur la toiture).

En moyenne, les économies réalisées permettent de récupérer le surcoût à l'investissement en 8 à 12 ans. Or un chauffe-eau solaire bien entretenu peut fonctionner plus de 20 ans sans incident.

FICHE TECHNOLOGIQUE E3 – DISTILLATEUR SOLAIRE

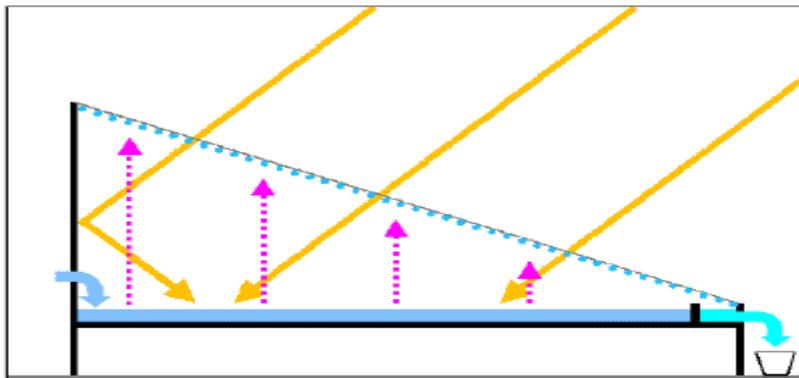
A1 : Introduction

71% de la surface de la terre est de l'eau. Mais, plus de 97% de cette eau est salée, deux tiers de l'eau douce est gelée dans les régions polaires ou les glaciers. Donc, tous les habitants de la terre doivent partager la petite fraction d'eau douce disponible dans les lacs et les rivières.

De grandes quantités de distillateurs solaires fonctionnent à travers le monde pour des usages domestiques principalement. Ils sont construits artisanalement suivant le modèle montré en coupe. Suivant le climat et la saison, ils peuvent produire de 2 à 6 litres d'eau pure par mètre carré par jour.

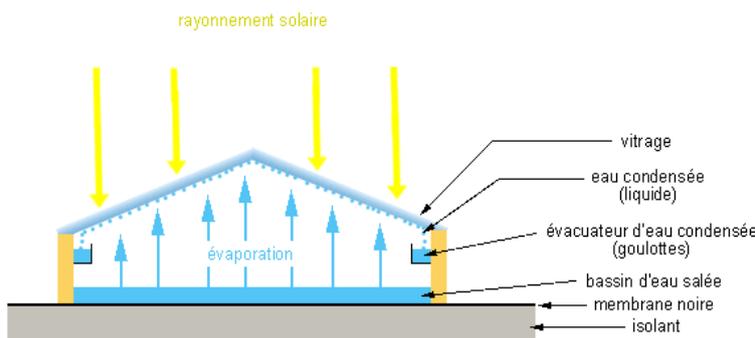
La distillation solaire est une technique qui utilise le rayonnement solaire pour chauffer de l'eau saumâtre dans un bac couvert par une vitre inclinée. L'eau dans le bac s'évapore et la vapeur d'eau se condense sur la surface de la vitre. La condensation forme des gouttes d'eau pures qui coulent sur la vitre inclinée pour être récupérées dans un récipient propre.

A.2 : Caractéristiques



Le fonctionnement d'un distillateur solaire repose sur l'effet de serre : le rayonnement solaire chauffe la membrane noire au fond du bassin. Celle-ci émet un rayonnement infra-rouge qui chauffe l'eau salée. L'eau s'évapore et se condense sur la vitre (en

gouttes). Le sel reste donc sur la membrane noire. Les gouttes d'eau pure ruissellent ensuite jusqu'à dans les goulottes. On récupère ainsi l'eau filtrée dans ces goulottes.



L'eau de mer contient environ 35g de sel par litre, c'est l'équivalent d'une petite cuillère à soupe, mais cela suffit à rendre l'eau de mer imbuvable. Une des manières de la rendre potable est de séparer l'eau pure du sel (ou des impuretés) par distillation solaire. Le premier distillateur

solaire industriel a été construit en 1872 par un ingénieur suédois Charles Wilson. L'installation était conçue pour la ville minière de Las Salinas dans le nord de Chili.

Ce distillateur utilisait des bacs en bois sur une surface de 4.700 m² pour produire 23.000 litres d'eau pure par jour, soit 4,9 litres par mètre carré de distillateur solaire. L'installation a fonctionné pendant 40 ans.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

L'énergie solaire peut permettre de dessaler l'eau de mer, pour ensuite la rendre ainsi potable. En Guinée, les besoins en distillateurs solaires se situent à deux niveaux : (i) la production d'eau potable pour les populations insulaires confrontées aux difficultés d'approvisionnement en eau douce ; (ii) la production de sel pour améliorer la technique traditionnelle de production de sel grande consommatrice de bois énergie – applicable en zone côtière principale où l'activité de récolte des huîtres détruit les formations forestières (palétuviers).

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Les distillateurs solaires sont encore à l'état de développement au CERESCOR. La technologie peut être l'objet de vulgarisation après des années de test de performance réalisées par les chercheurs.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

Au point de vue économique, la fabrication artisanale des distillateurs ne nécessite pas beaucoup de moyens financiers. L'énergie est gratuite et abondante. La technologie est donc bon marché. La technologie permet de subvenir à des besoins cruciaux d'approvisionnement en eau des ménages notamment rurales qui éprouvent des sérieuses difficultés d'avoir de l'eau en quantité et qualité requises.

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions de GES

L'utilisation d'un distillateur pour la production de sel amenuise l'usage de bois de chauffe et concourt à la longue à l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et la séquestration du CO₂.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les exigences des distillateurs solaires sont essentiellement à l'adaptabilité des parties constituantes. La couverture transparente est soumise au rayonnement et devient cassante (cas du polyéthylène, moins cher). Les vitres constituent des bonnes alternatives mais elles sont cassantes et difficile de transporter d'une zone à une autre.

A.1 Introduction

Le bois constitue la source d'énergie (près de 80% du bilan énergétique) en particulier pour la cuisson, la production de charbon, la cuisson des briques, le fumage de poisson, la cuisson du pain, etc. Cette surexploitation des ressources naturelles mène déjà à la fragilisation des écosystèmes dont la mangrove provoquant des inondations et la salinisation des espaces culturels en bordure de mer. La fabrication de briques cuites se faisant généralement au bord des cours d'eau provoque déjà une forte détérioration des ressources en eau et forestières, etc.

Les besoins en bois de chauffe pour la cuisson constitue la principale cause de destruction de la mangrove et des berges des cours d'eau. C'est pour cette raison que la recherche d'alternatives devient un enjeu. La technologie de la cuisine à l'énergie solaire comme alternative rationnelle au bois de chauffe trouve là toute sa justification.

La cuisson solaire vous permet de cuire les aliments grâce à l'énergie du soleil. Elle permet de suppléer la cuisson traditionnelle faite grâce au bois, aux énergies fossiles, et demandant plus de temps et beaucoup d'attention pour vérifier que les aliments ne brûlent pas, n'attachent pas. Tous les aliments peuvent être préparés cuisinés dans les différents modèles de cuiseur solaire. Il existe plusieurs types – dont les principaux : le « cuiseur boîte » et le « cuiseur à panneaux ». Ces cuiseurs permettent d'atteindre des températures moyennes, pour cuire tout, rôtir, bouillir, etc. D'autres types de cuiseurs solaires atteignent des températures très hautes permettant de frire les aliments. La cuisson solaire est plus lente, différente, mais les différences sont positives. La cuisson lente préserve le goût, les nutriments, et rend les viandes plus tendres. Des études récentes révèlent que les plats cuits à des températures modérées sont plus sains.

A.2 Caractéristiques

Le cuiseur solaire repose sur le principe de la concentration du rayonnement sur un foyer où est placé le produit à cuire contenu dans un récipient (casserole, marmite, etc.). On utilise des surfaces réfléchissantes pour concentrer le rayonnement direct. La construction du cuiseur est une technologie simple. Les matériaux, les pièces d'assemblage, les outils et équipements sont disponibles et souvent accessibles.

Les cuiseurs solaires permettent de gagner du temps et de l'argent. La lumière du soleil est « gratuite ». La cuisson solaire permet de conserver une énergie précieuse pour le soir et les jours de mauvais temps. Les ustensiles utilisés pour la cuisson sont faciles à nettoyer, la nourriture n'accroche pas. Les cuiseurs solaires sont sûrs, pratiques et sains. Ils ne causent aucun risque d'incendie. Ils ne dégagent aucune fumée lors de la cuisson, cela réduit ainsi les cas de maladies des yeux ou les problèmes pulmonaires. Les personnes allergiques à la fumée peuvent désormais profiter d'un barbecue solaire sans fumée. La plupart des cuiseurs solaires cuisent à des températures comprises entre 82°C et 121°C, idéales pour préserver les nutriments, la saveur et le goût des aliments et éviter qu'ils ne brûlent. La cuisson au bois ou au gaz, au contraire, dépasse les 260°C. Vous pouvez faire cuire, bouillir, frire (légèrement) les aliments dans leur propre jus sans ajouter d'eau. Les viandes sont plus tendres. La pasteurisation de l'eau est aussi possible grâce au cuiseur solaire. Quand vous cuisinez solaire, votre cuisine reste fraîche et aérée alors que dehors le temps est chaud et ensoleillé. Le CookKit se plie pour être rangé ou transporté facilement. Les cuiseurs solaires sont faciles d'emploi. Les cuiseurs solaires peuvent être construits à partir de matériaux divers et s'adaptent aux différents climats et façons de cuisiner.

De nombreux facteurs jouent sur la durée de cuisson dans un cuiseur solaire, notamment la période de l'année, le moment de la journée, le degré d'ensoleillement, le type de récipient utilisé et la quantité de nourriture préparée.

A.3 Applicabilité de la technologie en Guinée

La Guinée est bien ensoleillée – plus de 2000h de durée annuelle d'ensoleillement. Des zones très propices existent en Haute et Moyenne Guinée notamment. La technologie est quand même peu connue. Elle est portée actuellement par des ONG et des institutions d'enseignement et de recherche. Les besoins existent, les conditions de son utilisation existent.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

La technologie est encore peu connue et développée en Guinée. Les porteurs sont des ONG défenseurs de l'environnement et des institutions d'enseignement et de recherche (pour les besoins de recherche-action).

A.5 Avantages en termes de développement économiques, social et environnemental

La technologie cuiseur solaire permet :

- Economiser du bois et/ou des produits pétroliers, de l'électricité plus fréquemment utilisés pour la cuisson des aliments. Cette économie se répercute sur les revenus des ménages et leurs pouvoirs d'achat ;
- Créer de l'emploi pour sa fabrication et sa promotion ;
- Diminuer la coupe de bois de chauffe, réduire la pénibilité de recherche de bois de chauffe et de l'inhalation des fumées
- De libérer du temps jadis consacré à la surveillance attentive des repas en cuisson

Les avantages environnementaux peuvent être déclinés ainsi qu'il suit :

- La cuisson solaire aide à préserver les forêts et les richesses de la terre. Un ministre du Zimbabwe a dit : « quand les arbres disparaissent, l'érosion des sols suit ... ; le fermier ne peut plus travailler la terre ... ; l'eau nécessaire à l'irrigation se raréfie ; alors le coton et le blé deviennent plus chers. C'est un cercle sans fin ... ».
- Chaque cuiseur solaire peut sauver une tonne de bois par an dans les régions ensoleillées mais arides.
- Les cuiseurs solaires aident à améliorer la qualité de l'air.
- Grâce au cuiseur solaire, les familles peuvent réduire de moitié leurs besoins en bois de chauffe.
- La pasteurisation de l'eau et du lait grâce au cuiseur solaire aide à réduire la contamination par le choléra et autres maladies liées à la consommation d'eau impropre.

A.6 Les avantages en termes d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre

Les énergies traditionnelles comme le bois et le gaz polluent l'air et contribuent au réchauffement de la planète. Les cuiseurs solaires offrent une alternative non polluante à l'utilisation des énergies fossiles

Une étude menée en 1994 montre que l'utilisation d'un cuiseur parabolique solaire de 1,40m de diamètre fait en Alu high tech, permet de répondre aux besoins de cuisson de tous les plats traditionnels et modernes ; cette utilisation permet ainsi d'éviter l'incinération de deux tonnes de bois de chauffe nécessaires pour la cuisson des aliments pendant une année au service d'une famille moyenne africaine ; si ces 2 tonnes de bois étaient brûlés à des fins de cuisson, il y aurait émission d'un volume de **15 tonnes de gaz carbonique** nuisible à la fois pour la santé humaine et à l'atmosphère.

A.7 Exigences et coûts financiers

Au-delà des investissements de fabrication réalisables sur la base de matériaux recyclés (cartons, feuilles de tôles, ...) les cuiseurs solaires type boîte ne coutent pas chers. Un cuiseur solaire est facile à construire à partir de matériaux divers et peu coûteux. Les frais d'entretien sont modestes. Le cuiseur de type parabolique exigeant quant à lui une technologie plus moderne et des matériaux high tech, son prix est important et nécessite des infrastructures plus adéquates pour son montage.

A1 : Introduction

La biomasse est l'un des principaux combustibles dans les pays en développement. En Afrique, 50 à 90% de la consommation totale d'énergie est couverte par la biomasse. En Guinée les besoins en énergie sont satisfaits à 80% par les énergies traditionnelles, la majorité des ménages utilise du bois et du charbon de bois comme principales sources d'énergie domestiques. La consommation d'énergie se caractérise donc par une forte prédominance de la biomasse dans le bilan énergétique national causant un grand dommage aux écosystèmes forestiers notamment la mangrove le long de la côte où se retrouve les principales villes et activités économiques. L'utilisation du bois comme source d'énergie constitue de plus en plus un véritable problème de gestion environnementale.

A.2 : Caractéristiques

Un foyer amélioré est un dispositif permettant de rendre plus économique l'usage du combustible utilisé comparativement au foyer traditionnel. Il utilise les mêmes combustibles (biomasse) mais il permet de réduire les émanations de fumée et réduire la quantité de combustible utilisé. Il existe plusieurs types. Les plus répandus en Guinée sont : les foyers métalliques, les foyers céramiques, les foyers en banco, etc.C'est une technologie moins consommatrice de bois, elle est simple et contribue à la préservation du potentiel ligneux. Son usage est reconnu comme méthode de lutte contre le déboisement. Chaque type de foyer a ses spécificités en termes de cout, de durabilité, de facilité de fabrication et d'entretien, d'acceptabilité par la population.

Une nouvelle technologie de foyers améliorés doit être adaptée aux pratiques des populations locales et doit donc être unique et sur mesure. En effet, un foyer amélioré développé dans un pays ne conviendrait pas si on essayait de le diffuser dans un pays culturellement proche sans enquête et étude préalable. Les barrières culturelles constituent parfois un frein à la compréhension de la demande et peuvent conduire à de mauvaises adaptations ; ce qui peut mener, à terme, à la création d'un nouveau verrou technologique.

Les caractéristiques d'utilisation actuelle des foyers et les habitudes culinaires des ménages doivent être respectées (adaptation aux marmites, dimensions du foyer...). La tâche est d'autant plus ardue que l'Afrique de l'Ouest est le théâtre d'une forte diversité culturelle, ethnique et religieuse.

De plus, la plupart des utilisateurs ne sont pas informés des multiples bénéfices associés à un foyer efficace. Au-delà de l'aspect technologique, la mise en place de concertations élargies avec les populations est donc indispensable.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Les foyers améliorés sont identifiés dans plusieurs stratégies nationales comme des moyens sûrs pour faire face à la coupe de bois pour les besoins énergétiques. Ils peuvent concourir à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et surtout à diminuer les nuisances liées aux fumées et la corvée de la recherche de bois. La CDN prévoit la fabrication et la diffusion de plus de dix mille unités par an jusqu'en 2030. La vision 2040 cadre parfaitement avec la promotion et la diffusion à grande échelle des foyers améliorés.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Les foyers améliorés sont connus et utilisés en Guinée particulièrement dans les ménages à revenus intermédiaires. Des projets d'envergure ont été développés et mis en œuvre sur les foyers améliorés. Des centres de fabrication ont été construits équipés. Des artisans formés à travers tout le pays particulièrement à Conakry et Mamou. Des artisans, des ONG, des

projets, ... ont travaillé à vulgarisation des foyers améliorés dans les ménages, les écoles, etc.

Le foyer fait appel uniquement aux matériaux locaux ou recyclés. Cependant la technologie amélioré en céramique est un peu plus complexe : mélange argile / bouse de vache, façonnage, séchage de plusieurs jours. Il est également fragile aux intempéries - apparition de fissures qui réduisent son efficacité.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

Les avantages liés à l'utilisation des foyers améliorés sont nombreux :

- Meilleure maîtrise de la combustion lors de la cuisson comparativement au foyer traditionnel (moins de combustible utilisé, moins de gaz dégagé des foyers, moins de peine lié à l'entretien de la combustion ;
- Création d'emplois – mise en place des centres de formations, de fabrication et de diffusion à travers le pays ;
- Diminution des prélèvements de bois énergie des forêts et des écosystèmes forestiers permettant de maintenir voire améliorer la séquestration du gaz carbonique ;
- Diminution des quantités de gaz à effet de serre et des autres gaz nocifs dégagés par la combustion traditionnelle ;
- Accroissement des revenus des PME impliqués dans la chaîne de fabrication et de commercialisation des foyers améliorés.

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions de GES

Bien que le bilan des émissions due à l'utilisation du bois énergie soit considérée comme nul (la quantité dégagée lors du brûlage équivaut à la quantité absorbée lors de la croissance), les foyers améliorés engendrent une économie de combustible ligneux appréciable (allant jusqu'à 30 à 40% dans certains types de foyers). A cela il faut rajouter la diminution de la coupe qui accroît le taux de séquestration. Donc, les foyers améliorés concourent à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre et réduisent les nuisances environnementales.

En permettant une économie du bois-énergie et une pollution moindre, les foyers améliorés procurent de nombreux bénéfices.

- Sur le plan économique, ils participent à la lutte contre la pauvreté à travers l'économie d'argent (si le bois est acheté) réalisée grâce à la baisse des besoins en bois-énergie et la création d'emplois locaux pour les artisans fabricants desdits foyers.
- Sur le plan social, ils procurent un gain de temps aux populations, tant dans la collecte du bois que dans la cuisson des repas. Ils contribuent également à améliorer la santé de leurs utilisateurs grâce à la baisse des quantités de fumée rejetées dans la cuisine.
- Sur le plan environnemental, ils participent à la lutte contre le réchauffement climatique et la désertification à travers la réduction de la pollution de l'air et de la déforestation, ils permettent de réduire les émissions de CO₂.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les foyers améliorés de type métallique nécessitent des matières premières importés (les feuilles de tôles importées). Ils sont moins isolés et moins durables. Ils coûtent plus chers et leur durée de vie est de loin plus faible que les foyers de types banco ou céramique. Cependant, ils sont plus faciles à transporter d'une zone à une autre et servent souvent de support de formation.

A1 : Introduction

Un séchoir solaire sert à conserver des aliments par déshydratation lors de l'exposition au soleil, tout en assurant de bonnes conditions hygiéniques, notamment en évitant le contact avec la poussière ou les insectes. Les aliments peuvent ainsi être séchés en un temps réduit, allant de quelques heures à quelques jours selon leur composition et le niveau d'exposition au soleil.

L'opération de séchage des produits agro-alimentaires est simple dans son principe, mais élaborée dans son mécanisme, elle consiste à un transfert de chaleur et de masse couplés. Les mécanismes physiques qui contrôlent ces transferts de matière sont divers ; ils dépendent de la structure et de la composition des produits, mais aussi probablement des procédés utilisés pour générer ces transferts. Par souci de simplification ces transferts sont généralement modélisés par les lois de Fick qui supposent un mécanisme purement diffusif.

A.2 : Caractéristiques

Le séchoir solaire consiste en une caisse plate (absorbeur) qui est inclinée et qui est ouverte en bas et en haut pour que l'air puisse circuler. La caisse est couverte d'une vitre ou d'une feuille de plastique transparent. Au fond de la caisse il y a une tôle ondulée peinte en noir. La couleur noire absorbe le rayonnement solaire et chauffe l'air dans la caisse.

Un séchoir solaire peut fonctionner à partir d'un chauffage direct ou indirect. C'est une méthode saine, rapide et efficace pour assécher et conserver de nombreux produits alimentaires.

Un séchoir solaire direct permet de sécher les aliments en les disposant sous une plaque de verre ou de plastique transparente résistante au soleil dans un châssis. L'effet de serre qui se produit abaisse le taux d'humidité des aliments. Pour éviter qu'il y ait de la condensation, des trous d'aération sont percés dans le châssis.

Un séchoir solaire indirect consiste à faire circuler l'air chaud entre les aliments dans un châssis. L'air chaud entre par la partie basse, réchauffe les aliments disposés sur des grilles et s'évacue par la partie haute. Le châssis est surmonté d'une vitre ou plaque de plexiglas inclinée à 45°, afin d'assurer une exposition maximale au soleil, avec une plaque de couleur noire (absorbant la chaleur) permettant de faire monter l'air vers les aliments.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Un séchoir solaire permet de sécher la plupart des fruits, des légumes, des céréales, les tubercules, etc. On peut sécher des bananes, des tomates, des gombo, de l'arachide, du maïs, mais aussi des herbes, des feuilles de plantes médicinales ou aromatiques.

La plus grande importance du séchoir solaire en Guinée réside en son efficacité dans la diminution des pertes post-récoltes (particulièrement en saison hivernale) et la très bonne conservation des produits (hygiène).

La forte croissance de la production du maïs et de l'arachide (en pleine saison des pluies) et de la mangue (en saison sèche – avec des pertes allant à plus de 40% par manque de méthodes de conservation et/ou de transformation) fait de la technologie du séchage solaire une alternative crédible et efficace par rapport à l'utilisation du bois de chauffe. En effet dans les tapades le maïs est récolté et pour son séchage on mobilise de grandes quantités de bois de chauffe sources d'insécurité dans les maisons précaires ou les femmes sont exposées à des risques d'incendie, de brûlures, d'intoxication par les fumées, etc. La conservation des mangues, une fois mures, constituent un défi pour minimiser les énormes pertes enregistrées et assurer la sécurité alimentaire du paysan et lui offrir une source de revenus. Toutes les régions du pays produisent, à des degrés divers ces produits agricoles de grande consommation.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Le séchage traditionnel a prouvé ses limites. Il dépend plus des aléas de la nature. Un bon ensoleillement mais surtout un temps non pluvieux sont les facteurs de réussite. Les séchoirs solaires se développent de plus en plus. Les résultats de recherche sont probants. Des essais par des ONG de vulgarisation çà et là existent et sont promoteurs.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

La promotion des technologies de conservation des produits agricoles concourt à l'atteinte de la sécurité alimentaire dans un pays où plus de 90% des productions agricoles sont pluviales. Les perturbations du régime pluviométrique enregistrées ces derniers temps ne feront que s'accroître suite au changement climatique et aux actions anthropiques néfastes. Un produit agricole bien séché se conserve plus longtemps.

Les avantages environnementaux du séchage solaire sont évidents (produits non contaminés, pas d'émission de fumée, concourt à la préservation du couvert végétal, etc.).

Au point de vue économique – le séchage solaire permet de donner aux produits agricoles une valeur ajoutée et assure aux producteurs plus de revenus. La promotion à grande échelle de la technologie favorise le développement économique des zones de production.

Au point de vue social, la promotion de la technologie élimine la pénibilité de la recherche du bois de chauffe et de l'entretien des feux de séchage, libérant les femmes pour s'occuper d'autres activités génératrices de revenus, d'éducation des enfants, ...

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions de GES

L'impact des séchoirs solaires pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre réside à la substitution du bois de chauffe par l'énergie solaire. Ce sont des grandes quantités de bois qui sont évitées et subséquemment de GES rejetées dans l'atmosphère. Les études montrent que pour sécher 1kg de maïs frais, il faut utiliser ...kg de bois de chauffe. En fonction des espèces utilisées c'est ... kg de CO₂ rejeté dans l'atmosphère. L'utilisation donc du séchoir solaire permet d'éviter cette émission.

A.7 Exigences et coûts financiers

La construction et l'exploitation de séchoirs solaires n'exigent pas de coûts exorbitants. Comparé à la pénibilité du séchage traditionnel et de ses inconvénients au point de vue sanitaire, le séchage solaire constitue une alternative économique à moindre coût. Les frais d'entretien des systèmes de séchage solaire sont fonction de la nature des matériaux utilisés comme couverture transparente : du polyéthylène à la vitre. La rentabilité du séchage solaire est aussi fonction de la nature du produit séché et de sa quantité.

FICHE TECHNOLOGIQUE E7 – CHARBON ECOLOGIQUE (ECOCHAR)

A.1 Introduction

Le charbon vert est du charbon produit à partir de résidus biodégradables riches en carbone, principalement à partir de résidus agricoles et de résidus ménagers. Il se présente sous forme



de briquettes ou de boules de la taille de morceaux de charbon de bois traditionnel et pourrait servir dans la plupart des fours utilisés dans les pays du Sud. Le charbon vert peut être utilisé en substitution du charbon, du bois de chauffage pour la cuisson domestique voire la production de chaleur dans les industries. En théorie, c'est donc un produit similaire au charbon de bois tant par son aspect que par son utilisation qui permet

d'éviter la coupe des arbres.

La perspective d'une raréfaction des ressources énergétiques fossiles d'une part, l'absolue nécessité de réduire les émissions anthropiques de gaz à effet de serre d'autre part, motivent la recherche de sources d'énergie dites «renouvelables et non polluantes ». Parmi elles (ces énergies), figure la biomasse énergie.

La biomasse est la masse totale de l'ensemble des êtres vivants occupant, à un moment donné, un biotope bien défini. En énergie, la biomasse est la masse vivante, considérée du point de vue de l'énergie que l'on peut obtenir par combustion ou fermentation. Elle regroupe l'ensemble des matières organiques de différentes origines animale et végétale principalement, pouvant devenir des sources d'énergies par combustion (bois-énergie), après de nouvelles transformations chimiques (agro-carburant) ou après méthanisation (biogaz) [1]. Les principales provenances de la biomasse sont : l'agriculture, la forêt, les milieux marins et aquatiques, les haies, les parcs et jardins (déchets verts), les industries et activités humaines ayant traité de la matière d'origine vivante, y compris du bois (industries agro-alimentaires, papetières, de transformation du bois, etc.) et générant des co-produits, des déchets organiques (notamment les boues de stations d'épuration) ou des effluents d'élevages

La biomasse, ensemble des matières organiques pouvant devenir des sources d'énergies, connaît aujourd'hui un regain d'intérêt du fait des changements climatiques et de la lutte pour la réduction des gaz à effet de serre. Ses voies de valorisation sont multiples et variées. La biomasse tient une place prédominante dans la consommation énergétique au Bénin malgré quelques difficultés que connaît ce secteur

La biomasse peut servir de combustibles de substitution au bois de chauffe et au charbon de bois. On parle dans ce cas de charbon vert.

A.2 Caractéristiques

La production de charbon de bois, elle se fait encore suivant un procédé traditionnel de carbonisation artisanale qui utilise des fosses (tranchées) ou des meules. Il s'agit d'une carbonisation par combustion partielle directement au sol ou dans des meules en terre pétrie humide dont le rendement moyen pondéral se situerait autour de 15% selon le rapport LIFAD 1999, ce qui signifie que la fabrication de charbon de bois est beaucoup plus prédatrice des ressources naturelles que l'utilisation de bois de feu elle-même

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Les matières premières et les modes de production utilisés dans le processus de briquetage diffèrent d'un pays à un autre selon la disponibilité de la biomasse et les moyens utilisés. Tous les déchets organiques n'ont pas le même potentiel énergétique d'où la nécessité d'optimiser la filière par la qualité des résidus et les techniques utilisées pour avoir le maximum possible d'énergie produite. La sciure, les balles de riz, les parches de café, les épis de maïs, la poussière de charbon, les feuilles de bananes, les papiers et cartons sont les résidus les plus utilisés dans la production des briquettes.

Au Sénégal, plusieurs technologies de valorisation de résidus agricoles et agro-industriels à des fins d'énergie domestique sont expérimentées. La filière biocharbon apparaît comme un atout majeur de la politique de diversification énergétique et de création d'emplois ruraux.

- ✓ La production de biocharbon à partir des coques d'arachide par la société Carbosen à Kaolack avec une capacité de production de 1800 t/an ;
- ✓ la production de charbon de typha qui sera assurément un début de solution à la lutte que les populations riveraines du fleuve Sénégal mènent contre cette plante envahissante ; -
- ✓ la production de 500 t/an de boulets de charbon à partir de balles de riz à Ross Béthio avec Bioterre SA; -la production de biocharbon à partir de poussière de charbon avec l'entreprise BRADES.
- ✓ Au Mali, il existe toute une industrie avec la fabrication de toutes sortes de produits (briquettes, boulettes, bois) avec les technologies appropriées d'utilisation.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

En Guinée la technologie est encore très peu connue et peu utilisée. Des ONG et des chercheurs s'activent à réaliser les premiers pas.

A.5 Avantages en termes de développement économique, social et environnemental



Pour des pays encore bien dotés de biomasse, comme la Guinée, la technologie charbon écologique trouve son importance dans ses applications en agriculture, en gestion des déchets, en protection de l'environnement et de production d'énergie. La production de charbon écologique peut générer des revenus et alléger les tâches des ménagères tout en préservant l'environnement.

A.6 Avantages d'atténuation des émissions des gaz à effet des serre

La production du biocharbon permet d'atténuer les émissions dues à l'utilisation du bois énergie. Pour fabriquer un kg d'écocharbon à un pouvoir calorifique beaucoup plus élevé que le bois et charbon ordinaires.

A.7 Besoins financiers et coûts

La production de l'écocharbon nécessite des installations spécifiques et un approvisionnement en électricité pour rendre la chaîne plus rentable.

A.1 Introduction

Depuis l'antiquité, les hommes ont essayé de domestiquer la force de l'eau. On a retrouvé des traces d'ouvrages hydrauliques, datant de 3000 ans avant notre ère, issues de la civilisation mésopotamienne. Au cours de l'histoire, cette forme d'énergie connut alternativement des phases de prospérité et des phases de déclin. Un progrès décisif fut effectué au 19^{ème} siècle, lorsque l'énergie mécanique fournie par les cours d'eau a pu être utilisée pour la production d'électricité. La turbine, la génératrice électrique, le transformateur, ont permis à cette époque de produire industriellement de l'électricité. La première unité de transformation de l'énergie de l'eau en électricité était un « water Wheel » placé sur le fleuve de Fox dans le Wisconsin, Etats-Unis, en 1882. Les microcentrales hydroélectriques font partie des systèmes de production d'énergie renouvelable. Depuis la construction en 1882 de la première centrale aux USA, la technologie s'est développée..... Les pays nantis en potentiel ont pu développer des centrales des toutes sortes pour faire face à leurs besoins en énergie.

A.2 Caractéristiques de la technologie

Une centrale hydroélectrique peut se définir comme une installation qui transforme l'énergie hydraulique d'un cours d'eau ou une retenue d'eau en énergie électrique. Une centrale hydroélectrique est composée de quatre éléments essentielles: i) les ouvrages de prise d'eau, ii) les ouvrages d'amenée et de mise en charge, iii) les équipements de production, iv) les ouvrages de restitution.

L'ouvrage de prise d'eau : la forme et les dimensions de cet ouvrage sont adaptées à la nature du terrain ou à la conformation du lit du cours d'eau. Il est construit en enrochements, en gabions, en terre, en maçonnerie ou en béton. Il peut parfois tirer parti des faciès naturels et ne nécessiter aucun aménagement. La prise d'eau peut également être installée sur un canal d'irrigation ou sur une adduction d'eau potable.

Les ouvrages d'amenée et de mise en charge : Un canal d'amenée, en terre ou en béton, et la conduite forcée le plus souvent en acier ou en polyéthylène dirigent l'eau vers la centrale. Le canal est muni d'une grille qui retient les corps solides charriés par le cours d'eau.

Un système de vannes répond à différentes utilisations : protection contre les crues, isolement du canal, isolation de la turbine, etc. Une chambre de mise en charge si le canal d'amenée est à écoulement libre, ou une cheminée d'équilibre s'il s'agit d'une conduite en charge, assure la jonction avec la conduite forcée qui alimente en eau la turbine.

Les équipements de production : Une turbine, comme la roue à aube d'un moulin, transforme en énergie mécanique l'énergie fournie par la chute d'eau. Il existe de nombreux types de turbines s'adaptant aux différentes contraintes imposées par chaque site. Un générateur produit l'énergie électrique à partir de l'énergie mécanique de la turbine.

Les ouvrages de restitution : A la sortie de la centrale, les eaux turbinées sont renvoyées dans la rivière par un canal de fuite. Ce canal est établi soit à l'air libre, soit en galerie dans le cas où la centrale est souterraine.

Les centrales hydroélectriques peuvent également être classées en fonction de la quantité d'électricité produite : Grande centrale dont la puissance est supérieure à 10MW, Petite centrale dont la puissance est entre 10MW et 1MW, Mini centrale dont la puissance entre 1MW et 10kW, microcentrale dont la puissance est inférieure à 10kW.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La Guinée, château d'eau de l'Afrique de l'Ouest, compte plusieurs sites favorables à la production de l'énergie hydroélectrique. Peu de sites sont exploités. Les besoins sont importants au regard du retard accusé dans le développement des infrastructures électriques. Ces dernières années plusieurs grands barrages ont été construits (Garafiri, Kaleta) et d'autres sont en construction (Souapiti). Cependant, les populations enclavées seront peu desservies à cause du manque du faible développement du réseau de distribution. Des efforts de déploiement des énergies renouvelables existent mais encore très limités face aux besoins. Cette situation rend encore plus urgente les efforts de développement et de transfert des microcentrales hydroélectriques.

A.4 Situation de la technologie dans le pays

En 1990 seuls 6,4% de la population guinéenne avaient accès à l'électricité. Selon la BM, un tiers du pays est désormais raccordé grâce au développement de l'hydroélectricité, qui représente déjà près de la moitié du parc électrique global du pays. Dans le cadre du programme d'électrification du pays, cette part va encore augmenter dans les prochaines années.

Le parc électrique global du pays peut compter sur une capacité de production de 773,97 MW (dont 653,97 MW détenus par Électricité de Guinée, et 120 MW par des producteurs indépendants). Si ces résultats sont encourageants, on est pourtant encore loin de l'objectif fixé à savoir l'électrification complète du pays d'ici 2030.

Surnommée « le château d'eau de l'Afrique », en raison de ses nombreux cours d'eau, la Guinée mise plutôt sur une source d'énergie renouvelable, dont l'exploitation est non-polluante : l'hydroélectricité. Développée localement, elle permet par ailleurs de réduire le déficit énergétique du pays. A l'heure actuelle, près de la moitié de la production d'électricité est déjà d'origine hydraulique (367,6 MW).

Avec un réseau fluvial cumulant 6 250 kilomètres, le potentiel hydroélectrique de la Guinée est de plus de 6 GW. Ces dernières années, le pays s'est donc concentré sur ces ressources en eau, et plus particulièrement sur le Konkouré.

Idéalement placé à proximité des zones côtières fortement habitées, le fleuve compte désormais deux barrages en activité. Le premier, à Garafiri, fournit jusqu'à 80 MW, avec une production qui s'avère assez régulière.

Inauguré seize ans plus tard, en 2015, le barrage de Kaléta est beaucoup plus ambitieux. Construit par la China International Water & Electric, il dispose d'une puissance de 240 MW. Pour autant, ces deux installations ne suffisent pas à combler de déficit énergétique de la Guinée. Deux autres barrages sont donc actuellement en construction, toujours sur le fleuve Konkouré.

Situé en amont de Kaléta, le barrage hydroélectrique de Souapiti est l'un des plus grands chantiers de ce type en Afrique de l'Ouest. A sa mise en service, prévue pour fin 2019, sa puissance sera de 550 MW. Coût de l'opération : 1,2 milliard d'euros.

Enfin, la construction d'une quatrième retenue vient d'être lancée à Amaria. Financée par la société minière chinoise TBEA, il aura une capacité de 300 MW, et participera

grandement au développement industriel de la région. D'autres projets sont également bien avancés, comme les barrages de Fomi, de Koukoutamba, et de Kogbédou-Frankonédou.

Comptant sur son important potentiel, ses 23 bassins hydrographiques dont 14 internationaux, le développement de la Guinée passe par celui de l'hydroélectricité.

A.5 Les avantages socioéconomiques et environnementaux

Parmi les avantages directs et indirects des centrales hydroélectriques, on peut noter : La production d'électricité à moindre coût. En effet, le coût de production d'un KWh à partir de l'hydroélectricité est relativement faible comparé au thermique. Toutefois le coût de l'investissement moyen pour la construction d'un barrage est très élevé. Les retenues d'eau permettent de mieux irriguer, de mieux gérer les crues du cours d'eau et le rendre navigable. La création d'emplois lors de la phase de génie civile, Les centrales n'ont pas que des avantages. Il existe également des inconvénients parmi lesquels on peut noter le déplacement des populations pour la création du réservoir de stockage de l'eau.

A.6 Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre

Les problèmes environnementaux générés par la construction des grands barrages à travers le monde ont donné une mauvaise image de l'hydroélectricité. Cependant, la petite hydroélectricité possède des atouts de taille ; il s'agit d'une énergie renouvelable, stockable éventuellement, qui ne produit pas de gaz à effet de serre. Les microcentrales hydroélectriques sont bien indiquées et permettent d'éviter l'utilisation des groupes électrogènes pour amener l'énergie en campagne.

A.7 Le coût de la technologie

Le financement nécessaire pour la réalisation d'une centrale hydro-électrique de barrage dépend du débit, de la géographie du site et des équipements de production. Le coût peut être décomposé en trois grande parties : investissements, installation et entretien, y compris les réparations et l'assurance, production.

Le coût des investissements varie entre 1400 et 1900€par kWh. Des études réalisées au Mali montrent que le coût de production moyen d'une centrale hydroélectrique est de l'ordre de 800 000 à 1 200 000 F CFA par kW de puissance installée. Le coût de revient du kWh varie entre 20 et 36 FCFA. La durée de vie des équipements électriques est estimée à 35 ans contre 50 ans pour les ouvrages comme les barrages.

A.1 Introduction

Le début de l'utilisation de l'énergie éolienne remonte à approximativement 3 000 ans avant J.-C., dans le cadre de l'utilisation des premiers bateaux à voile. Après, les premiers moulins à vent sont inventés par les Perses vers 200 avant J.-C. Cette technique n'est ensuite importée en Europe qu'au XII^e siècle.

Deux siècles après, les célèbres moulins hollandais voient le jour. Ces moulins sont utilisés pour faire tourner des scieries ou fabriquer de l'huile. Mais c'est en Angleterre qu'ont été perfectionnées les formes des ailes. L'Angleterre compte au XIX^e siècle environ 10 000 moulins. Depuis les années 1990, le développement technologique des éoliennes a permis la construction des aérogénérateurs.

- L'énergie éolienne consiste à exploiter l'énergie cinétique du vent. Les éoliennes produisant de l'électricité peuvent être terrestres ou installées « offshore ».
- L'énergie électrique ou mécanique produite par une éolienne dépend de 3 paramètres : la forme et la longueur des pales, la vitesse du vent et la température qui influe sur la densité de l'air.
- Le parc éolien mondial a une puissance installée de 432,4 GW à fin 2015 et compte pour environ 3% de la production totale d'électricité.
- Les 3 pays disposant des plus grands parcs éoliens sont la Chine, les États-Unis et l'Allemagne.

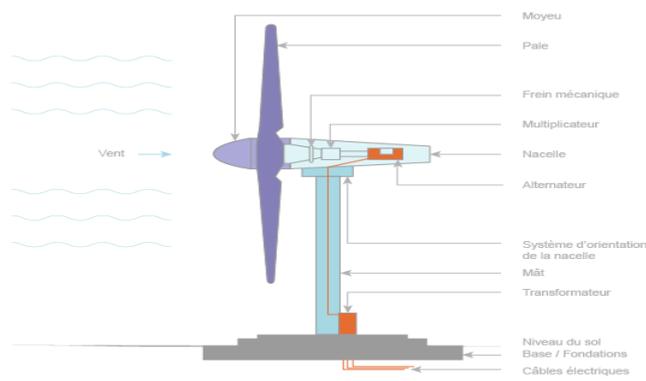
A.2 Caractéristiques de la technologie

Une éolienne est constituée principalement de quatre sous-ensembles : (i) le rotor, partie rotative de l'éolienne placée en hauteur afin de capter des vents forts et réguliers ; (ii) la nacelle, structure soutenue par le mât abritant les différents éléments mécaniques ; (iii) la tour, composée du mât, du système de commande électrique et du transformateur ; (iv) la base, souvent circulaire et en béton armé dans le cas des éoliennes terrestres, qui permet de maintenir la structure globale.

On qualifie de turbine l'ensemble constitué du rotor et du train d'engrenages. Par extension, ce terme est souvent employé pour désigner l'éolienne dans sa globalité, comme en anglais (*wind turbine*). On distingue par ailleurs deux types d'installations : (a) industrielles (les grands parcs éoliens ou « fermes éoliennes ») raccordés au réseau électrique ; (b) domestiques (des petites éoliennes installées chez les particuliers).

L'énergie électrique ou mécanique produite par une éolienne dépend de trois paramètres : la forme et la longueur des pales, la vitesse du vent et enfin la température qui influe sur la densité de l'air.

- ✓ L'énergie récupérable par une éolienne est proportionnelle à la surface balayée par son rotor et au cube de la vitesse du vent. Elle correspond à l'énergie cinétique qu'il est possible d'extraire. Elle est proportionnelle à la surface balayée par le rotor et au cube de la vitesse du vent.
- ✓ La puissance maximum récupérable (P) est donnée par la loi de Betz : $P = 0,37 \cdot S \cdot V^3$; où 0,37 est la constante de l'air à pression atmosphérique standard (1 013 hPa), S la surface balayée et V la vitesse du vent.



- ✓ En pratique, une éolienne produit quatre fois plus d'énergie si la pale est deux fois plus grande et huit fois plus d'énergie si la vitesse du vent double.
- ✓ Une éolienne démarre lorsque la vitesse du vent atteint environ 3m/s et s'arrête lorsque cette vitesse atteint 25m/s.
- ✓ Le vent est plus fort et plus constant en mer ; les éoliennes qui y

sont installées sont également plus puissantes.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays :

La Guinée a un potentiel éolien très peu étudié. Cependant, les îles, les zones côtières, les zones montagneuses recèleraient un potentiel appréciable et exploitable. On pourrait envisager les utilisations suivantes des éoliennes :

- ✓ Industrielle dans le cadre d'un parc éolien (un ensemble d'aérogénérateurs est regroupé sur un même site qui est relié au réseau électrique).
- ✓ domestique dans le cadre du « petit éolien » (des éoliennes terrestres de plus petite envergure peuvent également répondre aux besoins de particuliers ou petits producteurs agricoles).

La technologie est éprouvée : Les éoliennes terrestres sont utilisées depuis plusieurs décennies. Les retours d'expérience sont conséquents et les variables financières connues. Les éoliennes terrestres sont moins coûteuses à installer et plus faciles à entretenir que les éoliennes offshore, qui doivent répondre à des défis techniques plus importants liés aux conditions du milieu marin. Le rendement potentiel est toutefois moins important sur terre qu'au large, tant en qualité, du fait de la vitesse et de la constance réduites du vent, qu'en quantité, l'espace marin étant plus vaste.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

En Guinée, la technologie est encore peu connue et peu utilisée. Des particuliers disposent d'installations domestiques pour leur usage personnel. Le potentiel est peu connu.

Sur le plan international, la Chine, les États-Unis, l'Allemagne disposent des plus grands parcs éoliens dans le monde. Par contre par rapport aux fabricants d'éoliennes, Siemens (Allemagne), GE-Winds (USA), Vestas (Danemark) et Goldwind (Chine) sont les leaders mondiaux.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

Considérée comme une énergie propre, l'énergie éolienne connaît un essor important. Parmi les énergies renouvelables, elle est considérée comme une technologie mature et la plus économique après l'hydroélectricité.

Quelques impacts environnementaux sont à signaler comme la modification des paysages et l'impact sur les oiseaux sont souvent soulevés par les défenseurs de l'environnement.

Le développement de la technologie éolienne produit des emplois et améliore la desserte en énergie des zones enclavées et non desservies par le réseau.

Au-delà de la donne économique et environnementale, l'énergie éolienne suscite un intérêt particulier car elle peut contribuer à la diversification des mix électriques et à l'indépendance énergétique des pays. Cette source d'énergie se trouve ainsi souvent au cœur des stratégies de développement de nouvelles capacités électriques malgré les limites qu'elle peut présenter : son caractère aléatoire, son rendement et son intrusion dans les paysages naturels pouvant être mal acceptée par les riverains.

Les atouts de l'énergie éolienne : (i) Le terrain où les éoliennes sont installées reste toujours exploitable pour les activités industrielle et agricole. L'installation peut être démantelée relativement facilement ; (ii) Leur développement offshore présente un potentiel non négligeable ; (iii) Implantées localement, les éoliennes peuvent permettre de répondre à des besoins électriques de masse tout comme à des besoins domestiques limités, selon leur taille ; (iv) En France, la filière éolienne représente 12 520 emplois directs à fin 2014⁽⁵⁾.

Les problèmes qui se posent : (i) l'énergie éolienne dépend de la puissance et de la régularité du vent ; (ii) source d'énergie intermittente ; (iii) les zones de développement sont limitées ; (iv) les éoliennes peuvent susciter des conflits d'usage d'ordre environnemental comme les nuisances visuelles et sonores ; (v) Il peut exister des conflits d'utilisation de l'espace terrestre ou marin avec les autres usagers (exemple : pêcheurs, plaisanciers).

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

L'énergie éolienne est une énergie renouvelable qui ne produit pas directement de gaz à effet de serre en phase d'exploitation. L'énergie éolienne est renouvelable et « décarbonée » en phase d'exploitation.

A.7 Exigences et coûts financiers

Selon l'ADEME, les coûts d'études, de construction, de raccordement et de démantèlement d'une éolienne atteignent environ 1,2 million d'euros par mégawatt. Les coûts d'exploitation, d'entretien et de maintenance représentent près de 3% par an de l'investissement total⁽⁹⁾.

Une éolienne d'une puissance de 2 MW produit légèrement plus de 4 000 MWh par an, soit l'équivalent de 5h30 par jour à pleine puissance. A titre indicatif, cette quantité d'électricité permet de répondre aux besoins électriques domestiques (chauffage inclus) d'environ 2 000 personnes en France⁽¹⁰⁾.

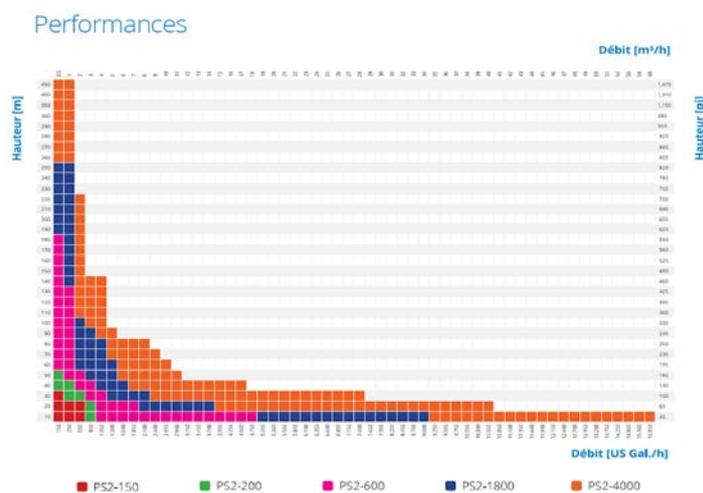
FICHE TECHNOLOGIQUE E10-KIT POMPE SOLAIRE

A.1 Introduction

La pompe solaire est un moyen facile, efficace et fiable d'apporter la quantité d'eau nécessaire au quotidien. L'énergie solaire des panneaux photovoltaïques fournit l'alimentation électrique nécessaire à la pompe à eau. Ce système est économique, sans pollution et peut s'installer n'importe où. Il est composé d'une pompe, d'un moteur, d'un contrôleur et des accessoires de protections de la pompe. Elle sert à l'irrigation, l'eau sanitaire, la vidange, les abreuvoirs, la régulation de nappe d'étang, etc.

A.2 Caractéristiques

Il existe plusieurs systèmes de pompes solaires dont les plus répandus sont les systèmes de hélicoïdales et centrifuges utilisés pour différents besoins : (i) les pompes solaires hélicoïdales permettent d'alimenter en eau potable, les abreuvoirs et les petits systèmes



d'irrigation ; (ii) les pompes solaires centrifuges servent aussi à alimenter en eau potable à plus fort débit, les abreuvoirs, la régulation des nappes d'étang et les systèmes d'irrigation. Pour choisir la pompe solaire adaptée à des besoins spécifiques, il faut déterminer trois éléments : (a) le débit souhaité en m^3/h ou en m^3/j ; (b) la hauteur manométrique totale voulue (HMT) et (iii) la tension de la pompe. Le graphique ci-contre permet de savoir quelle pompe immergée

choisir et donner une idée quant au prix du kit solaire.

Les caractéristiques principales des pompes solaires sont : (i) longue durée de vie et efficacité éprouvée, (ii) conçu pour une utilisation à distance et dans des conditions difficiles, (iii) entretien simple et des réparations peu coûteuses, (iii) moteurs remplis d'eau pour une grande fiabilité et éviter les entrées d'huile, (iv) installation rapide et facile, (v) pièces de rechange peu coûteuses et (vi) retour sur investissement très intéressant par rapport aux pompes à moteur diesel, réduisant les coûts de production ainsi que l'empreinte carbone.

Pour la plupart des pompes, notamment celles fabriquées en Allemagne, les pompes ont les caractéristiques suivantes : (i) matériaux non-corrodables de haute qualité ; (ii) composants en acier inoxydable moulé ; (iii) Photovoltaïque direct avec options de connexion au courant alternatif ; (iv) technologie optimisant la consommation d'énergie des panneaux photovoltaïques ; (v) moteurs CC sans balais ECDRIVE, conçus pour une utilisation solaire avec plus de 90 % d'efficacité.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Le potentiel agropastoral de la Guinée reste important. Les défis majeurs sont la faible mécanisation et les aménagements hydroagricoles insuffisants. Le potentiel de culture maraîchère est aussi peu exploité. Actuellement on note un grand intérêt des

populations à des cultures maraîchères de contre saisons (patate douce, oignons, tomates, gombo, aubergine, choux, carotte, etc.). La disponibilité d'espaces cultureux et pastoraux favorables et l'engagement des agriculteurs constituent des atouts à exploiter. L'atteinte de la sécurité alimentaire et l'amélioration des revenus des paysans notamment des agro éleveurs, des maraîchers et des planteurs pourraient être fortement boostées par l'introduction des technologies modernes dont le pompage solaire permettant d'amener l'eau aux lieux de productions. Les zones semi-arides des régions de Labé et Mamou sont particulières exploitées.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Le pompage solaire est une technologie mature. Elle est quand même peu connue et utilisée en Guinée pour le moment. Les besoins existent et le potentiel en énergie solaire est suffisant pour son développement.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental

L'introduction du pompage solaire dans les petites productions agricoles améliorera sans doute la production agricole et pastorale. Elle améliorera la desserte en eau pour les différents usages (domestiques, agricoles, pastoraux). Elle créera des emplois verts et favorisera le développement de la biodiversité et la protection des terres.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

La technologie solaire est non polluante. Son utilisation n'émet pas de gaz à effet de serre. Elle permet d'atténuer les émissions qui seraient dues à l'utilisation des sources d'énergie fossiles pour produire l'énergie nécessaire au pompage.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les technologies solaires sont de moins en moins chères grâce au développement de la production. Une pompe solaire nécessite peu d'entretien et sa durée de vie est de plus en plus élevée. Un retour d'investissement est possible en peu de temps en fonction des usages.

FICHE TECHNOLOGIQUE E12 – BIODIGESTEUR A BIOGAZ

A.1 Introduction

Le biodigester est un dispositif technique de transformation des excréments d'origine humaine et/ou animale ou autres résidus organiques en biogaz. Cette transformation passe par un processus naturel de fermentation qui dégrade la matière organique en milieu anaérobie c'est-à-dire sans oxygène. Le gaz issu de cette fermentation est le biogaz constitué en grande partie du méthane (CH₄).

Dans le contexte actuel de lutte contre le réchauffement climatique, le développement des énergies renouvelables représente un enjeu et une opportunité pour les populations car, le traitement des sous-produits agricoles par méthanisation fait l'objet d'un regain d'intérêt depuis quelques années grâce notamment à la production d'énergie et des effluents riches en N, P, K.

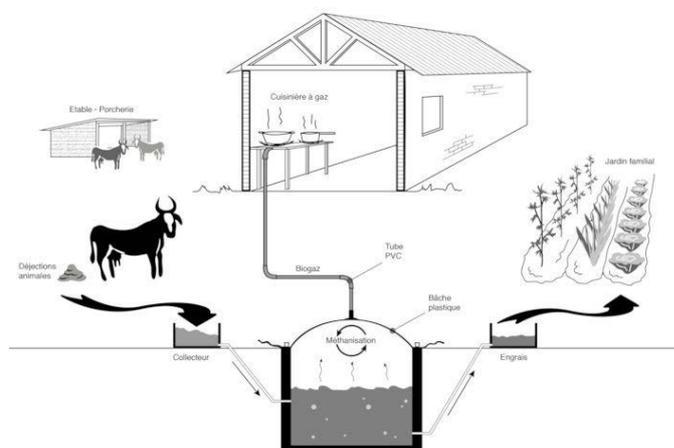
En guinée, les principales sources d'approvisionnement énergétique sont : la biomasse (80 %), les produits pétroliers (18 %) et les ressources hydriques (2 %). Le gouvernement qui n'ignore pas que cette grande dépendance du pays de la biomasse forestière pour la satisfaction de la majorité des besoins énergétiques de la population, aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain/périurbain n'est pas soutenable, a décidé de se tourner vers le biogaz, étant donné l'abondance des déjections animales, des déchets agricoles et d'autres formes de biomasse non forestière.

Ainsi, sur financement du FEM et avec l'accompagnement du PNUD, il a initié et met actuellement en œuvre le projet Biogaz, dont l'objectif est la création d'un marché viable de production et d'utilisation du biogaz, à travers l'installation de 2000 biodigesteurs domestiques de capacité entre 6 m³ de unités semi-industriels (grande taille) de capacité variant entre 25 à 150 m³.

A.2 Caractéristiques de la technologie,

La technologie du biodigester est constituée d'un bassin d'entrée, du digester, d'un dôme, d'un bassin de sortie, des fosses à compost et d'un réseau de plomberie qui conduit le gaz aux différents points pour son utilisation.

En Guinée, le projet biogaz a installé 03 types de biodigesteurs :



Biodigester domestique à dôme fixe

- Capacité de production de biogaz par jour : 2.5-3 m³ ;
- Matière première pour son alimentation : bouse de vache produite par un cheptel de 8-10 têtes ;
- Chargement initial : 02 tonnes de bouse de vache mélangées avec 100 bidons de 20 litres d'eau ;
- Chargement journalier : 60 kg de bouse de vache mélangés avec 03 bidons de 20 litres d'eau ;
- Durée d'exploitation : 20 ans.

Biodigesteurs semi industriel à dôme flottant

- Volume du biodigester : 30 m³ ;
- Capacité de production de biogaz de : 08 m³ ;

- Matière première pour son alimentation : bouse de vache produite par un cheptel de 80 têtes ;
- Chargement initial : 04 tonnes de bouse de vache mélangées avec 12 m³ d'eau ;
- Chargement journalier : 200 kg de bouse de vache mélangés avec 200 litres d'eau ;
- Réduction de la consommation de carburant : 60%.

Biodigesteurs semi industriel à bâche flexible

- Volume du biodigesteur : 35 m³ ;
- Capacité de production de gaz par jour : 8 m³ ;
- Matière première pour son alimentation : bouse de vache produite par un cheptel de plus de 100 têtes ;
- Chargement initial : 04 m³ (4 tonnes) de bouse de vache mélangées avec 12 m³ d'eau ;
- Chargement journalier : 200 kg de bouse de vache mélangés avec 200 litres d'eau ;
- Taux de remplacement de l'essence est environ 0,35 litres par m³ de biogaz (pour le moteur installé qui consomme 3.5 litres par jour, 2.1 litre seront remplacé par le biogaz soit 60%).



A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Selon le document d'évaluation du potentiel des ressources de Biogaz en Guinée rédigé en 2016 par le bureau d'études *Berca Baara*, au compte du projet biogaz, le potentiel de ressources de biogaz d'origine animale, est estimé à environ 10.476.254 m³/an effectivement mobilisables ; ce qui correspond à 800 000 biodigesteurs de 6m³.

Ce potentiel et la disponibilité de l'eau, font de la Guinée, un pays où la technologie du biodigesteur pourrait être disséminée sans contrainte majeure. Ceci constitue pour le pays un tournant décisif dans la recherche de solutions durables aux questions de sécurité alimentaire, d'accès à l'énergie, d'adaptation aux changements climatiques et de lutte contre la pauvreté, quand on sait que le pourcentage des ménages utilisant le bois comme source d'énergie pour la cuisine représentent 80%.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

En Guinée, beaucoup d'initiatives ont été développées pour la promotion du biogaz. Le ministère en charge de l'Énergie et le Centre de Recherche Scientifique de Conakry Rogbané (CERESCOR) ont développé la technologie depuis les années 80. Plus de 200 biodigesteurs ont été construits et/ou expérimentés avec des résultats mitigés. Pour pérenniser les acquis un projet a été conçu avec l'appui des PTF notamment le PNUD et la FEM – le projet Développement d'un marché pour l'utilisation des ressources du biogaz en Guinée. Après trois années et demie de mise en œuvre, ce projet a atteint des résultats appréciables :

- 1217 biodigesteurs construits sur 2000 projetés (soit 61 %) ;
- 14 316 tEqCO₂ directement évitées, sur une cible 19000 (soit 75%) ;

- 28 préfectures couvertes par le projet sur une cible de 3 (soit une couverture géographique du territoire national de 85%).

Au regard des partenariats noués par le projet tant à l'intérieure du territoire national, qu'à l'extérieur, la technologie du biodigesteur prend désormais une dimension sous régionale avec la ratification par la Guinée de la convention portant création de l'Alliance pour le biodigesteur en Afrique de l'Ouest et du Centre (AB/AOC). Une Alliance qui réunit 8 pays africains que sont le Benin, le Burkina, la Côte d'Ivoire, la République de Guinée, le Mali, le Niger, le Sénégal et le Togo.

A.5 Avantages en termes de développement économique / social et environnemental,

Cette technologie permet de diversifier l'offre énergétique en mettant à la disposition des populations rurales et péri-urbaines de l'énergie propre pour la cuisson et l'éclairage d'une part et du compost pour améliorer la productivité agricole et bien d'autres avantages connexes liés à la santé, à la protection de l'environnement et changement climatique, d'autre part. En effet l'utilisation du biogaz pour la cuisson des aliments et l'éclairage permet de réduire l'impact négatif de l'utilisation du bois et des énergies fossiles comme combustibles.

Le développement de la technologie du biodigesteur favorisera à travers l'utilisation des effluents (fertilisants organiques) la conservation et à l'amélioration de la fertilité des sols d'où l'augmentation des productions agricoles.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

La mise en œuvre du projet biogaz permettra, en 04 ans, une réduction des émissions à hauteur de 19000 tCO₂ (directes et indirectes). Soit en tenant compte de la durée de vie d'un biodigesteur, sur 20 ans les 2000 digesteurs installés devraient générer des bénéfices mondiaux directs de 161100 tCO₂. Ce qui est une contribution non négligeable dans l'atténuation du changement climatique.

A.7 Exigences et coûts financiers.

Le coût de l'installation d'un biodigesteur dépend de la taille sa biodigesteur. Pour les 6m³ construit pat le projet biogaz, le coût est de 800\$ (soit environ 7 200 000 GNF). Pour le biodigesteur à dôme flottant de 30 m³ de Boffa le cout s'élève à 81791 000 GNF (soit environ 10 000 \$).

Au-delà, de ces exigences financières, la mise en œuvre bien réussie d'un projet de biogaz permet d'éviter des émissions de méthane que l'on peut capitaliser dans le cadre du MDP.

FICHE TECHNOLOGIQUE F13 – SEL SOLAIRE SUR BACHE

A.1 Introduction

Dans les mangroves d’Afrique de l’Ouest, les producteurs grattent la surface des terres salées qui sont ensuite filtrées à l’eau de mer. La saumure ainsi obtenue est chauffée sur le feu (sel ignigène) pour en extraire le sel. Cette méthode traditionnelle est grande consommatrice de bois, très pénible et nuisible à l’environnement. En Guinée ce sont les zones de Boffa et de Forécariah qui sont les plus propices et utilisées par des exploitants.

A.2 Caractéristiques

Le marais salant Le marais salant est l’ensemble des bassins communicant de la vasière jusqu’aux aires de récoltes, permettant le captage, le stockage, la décantation, la ventilation et chauffage afin d’obtenir la saumure à une teneur optimale pour la cristallisation par évaporation.

La saline mixte ou Guinéenne est la méthode qui synthétise la technique traditionnelle et la technique moderne (sel solaire).

	Sel solaire	Sel traditionnel
Technique	Evaporation grâce à l'action du soleil	Evaporation grâce à la combustion du bois – Sel ignigène
Durée des travaux préparatifs	Un mois au maximum	Deux mois et demi au minimum
Source d'énergie	Les rayons solaires	Le feu (bois)
Impact environnemental	Réduction de l'impact par rapport au sel ignigène	Destruction de l'environnement (coupe abusive du bois), pour produire 1kg du sel traditionnel, il faut 3kg du bois.
Durée de production	4,5 mois au minimum	2 mois maximum
Rendement	Élevé	Médiocre
Iode naturel	Présence	Absence
Conséquences Sanitaires sur les producteurs et les consommateurs:	Amélioration de la santé des producteurs et les consommateurs : les femmes en enceinte, les enfants pour l’ossification, lutte contre le goitre, etc.	La technique par évaporation sur le feu provoque des émanations de dérivées chlorées toxiques. Les femmes productrices passent plus de 24h près du feu à surveiller l'évaporation en compagnie de leurs jeunes enfants.
<i>Tableau comparatif entre la technique de sel solaire et celle de sel traditionnel (Comptoir solaire Juillet 2018)</i>		

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Les forces de la technologie sont, entre autres : (i) la maîtrise des techniques de production et la bonne connaissance de la filière sel ; (ii) une bonne communication ; (iii) un soutien technique et financier de CMC et des PTF ; (iv) une cohérence du projet dans sa globalité par rapport aux objectifs du développement durable ; (v) une expertise de plus de 20 ans sur la filière sel solaire en Guinée.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

En 1992, Charente-Maritime Coopération (CMC) - association mettant en œuvre le programme de coopération décentralisée du département de la Charente-Maritime en Guinée - a introduit dans la préfecture de Boffa la technique de production de sel solaire. Ce dernier est un sel produit grâce à l'action naturelle d'évaporation opérée dans les marais salants. Jusqu'en 1992 n'était produit en Guinée que du sel ignigène, sel nécessitant d'importantes quantités de bois de chauffe prélevées dans la Mangrove. CMC et ses partenaires locaux – l'Association pour le développement agricole de la mangrove (ADAM) et la Fédération des Organisations Paysannes de Basse Guinée (FOP-BG) – ont permis la création, la structuration et l'appui de plusieurs coopératives de producteurs de sel solaire dans les préfectures de Boffa et Forécariah (7 coopératives à Boffa et une coopérative à Forécariah). La volonté de ces différents opérateurs est de promouvoir en Guinée un sel issu d'une agriculture durable (respect de l'environnement) et sociale (rémunération juste et décente des petits producteurs, création d'emplois en Guinée, etc.).

De 2007 à 2016, les projets PNUD /FEM ont appuyé les producteurs dans l'intensification de la production et l'amélioration des techniques de conservation. Des magasins de stockage ont été construits notamment à Koba (Kindiadi) et Quito.

Les producteurs sont groupés par associations et parviennent, à travers la Fédération des Organisations Paysannes de la Basse Guinée, des ONG Univers sel, ADAM et CMC à développer les techniques et technologies de production, de conservation et de marketing du sel solaire guinéen.

Il préserve la santé des consommateurs (le sel est iodé) : (i) le sel solaire contient naturellement de l'iode qui lutte de manière préventive et curative contre le goitre ; (ii) la consommation de sel solaire permet un meilleur développement osseux des enfants ; (iii) le sel solaire n'est pas déconseillé aux femmes enceintes.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

La production de sel solaire évite aux producteurs la pénibilité de la coupe et du transport de bois. Elle préserve la santé des émanations toxiques (fumée et produits chlorés). Elle procure des revenus substantiels aux producteurs tout en assurant la sécurité alimentaire. Elle allège le temps de travail.

La méthode de production de sel solaire permet de protéger la mangrove qui joue un rôle important dans la protection du littoral et pour la reproduction de plusieurs espèces.

Au point de vue économique, chez les producteurs cette technologie favorise une augmentation de la production donc du revenu. Chez les consommateurs, le sel solaire est plus salé donc on en utilise moins dans les préparations des aliments.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

En évitant la coupe de bois pour la cuisson traditionnelle de la saumure, la technologie bêche solaire permet d'éviter les émissions toxiques et de CO₂ dans l'atmosphère et accroît indirectement la séquestration du carbone dans les formations forestières et les litières.

Actuellement, 30% du sel maritime guinéen est produit par la technique solaire remplaçant progressivement la production ignigène. Quatre mille tonnes de sel produits permettent d'économiser plus de 12000 tonnes de bois de cuisson chaque année et favorisent la régénérence.

A.7 Exigences et coûts financiers : La bêche solaire coûte en moyenne 40000 GNF pour produire au moins une demi-tonne de sel en une saison.

FICHE TECHNOLOGIQUE F1 – AGROFORESTERIE

A1 : Introduction

Selon le Centre mondial d'agroforesterie, l'agroforesterie est « un système de gestion des ressources naturelles dynamique et écologique qui, grâce à l'intégration des arbres dans les exploitations agricoles et dans le paysage agricole, diversifie et soutient la production pour accroître les ressources sociales, économiques et des avantages environnementaux pour les utilisateurs des terres à tous les niveaux ». Par ailleurs, l'Association pour l'agroforesterie tempérée le décrit comme « un système de gestion intensive des terres qui optimise les avantages des interactions biologiques créées lorsque des arbres et / ou des arbustes sont délibérément combinés à des cultures et / ou à du bétail » (IGUTEK, 2011). L'agroforesterie offre un grand potentiel de séquestration du carbone (CCNUCC, 2008). Outre les avantages liés à l'atténuation, l'agroforesterie peut également répondre aux besoins d'amélioration de la sécurité alimentaire et des ressources énergétiques, ainsi qu'à la nécessité de gérer de manière durable les paysages agricoles.

Outre les avantages liés à l'atténuation, l'agroforesterie peut également répondre aux besoins d'amélioration de la sécurité alimentaire et des ressources énergétiques, ainsi qu'à la nécessité de gérer de manière durable les paysages agricoles.

A.2 : Caractéristiques

La séquestration terrestre repose sur le fait que les plantes absorbent le CO₂ de l'atmosphère par la photosynthèse et le stockent sous forme de carbone organique dans la biomasse aérienne (arbres et autres plantes) et dans le sol par croissance racinaire et incorporation de matière organique. Ainsi, le processus de perte de carbone résultant du changement d'affectation des sols peut être inversé, au moins partiellement, grâce à de meilleures pratiques d'utilisation et de gestion des terres. En plus du boisement, des changements dans la gestion des terres agricoles, tels que l'adoption de pratiques de travail du sol qui réduisent les perturbations du sol et incorporent les résidus de récolte dans le sol, peuvent éliminer le carbone de l'atmosphère et le stocker dans le sol aussi longtemps que ceux-ci sont utilisés et gérés. Les pratiques sont maintenues. Les systèmes d'agroforesterie varient d'une région à l'autre. Cependant, les cultures et les forêts réunies augmentent la capacité de conservation du carbone de l'agroécosystème d'une région.

L'augmentation de l'agroforesterie peut impliquer des pratiques qui augmentent les émissions de GES, notamment la culture itinérante, l'entretien des pâturages en brûlant, la culture du paddy, la fertilisation à l'azote et la production animale. D'autre part, plusieurs études ont montré qu'inclure des arbres dans les paysages agricoles améliore souvent la productivité des systèmes tout en offrant la possibilité de créer des puits de carbone (Albrecht et Kandji, 2003). Les arbres remplissent diverses fonctions, notamment l'ombrage des cultures, le contrôle de l'érosion et le cycle des éléments nutritifs. L'ombrage des cultures et de la rhizosphère par les arbres réduirait considérablement l'évapotranspiration (ET) de la zone cultivée, bien que le total ET des cultures et des arbres puisse augmenter.

Les arbres ont des racines beaucoup plus profondes que les cultures, plaçant ainsi la matière organique plus profondément dans le sol, où le travail du sol n'accélère pas sa décomposition et ne libère pas de CO₂.

La litière de feuilles génère du compost et sert de paillis qui réduit le ruissellement des précipitations. Il ralentit également la perte d'eau du sol due à l'évaporation dans l'atmosphère.

Les arbres agroforestiers améliorent également la couverture des sols dans les champs agricoles en plus de fournir des intrants de carbone (biomasse racinaire, litière et élagage)

au sol. Celles-ci réduisent souvent l'érosion des sols, processus crucial de la dynamique du carbone dans les sols.

A.3 Applicabilité et potentiel spécifiques à chaque pays

L'agroforesterie est pratiquée dans une certaine mesure partout dans le monde. En Guinée, des enquêtes menées en 2003 montrent que les pratiques qui contribuent à la séquestration du CO₂ (foresterie et agroforesterie), se retrouvent de plus en plus dans les préoccupations des populations guinéennes (environ 55% des localités. La foresterie est connue par 62% des populations et 34% la pratiquent. L'agroforesterie, quant à elle est connue par 80% des populations et pratiquée par 67% avec les superficies des forêts communautaires atteignant 535 ha à Doko dans la préfecture de Siguiri. Le développement des cultures de rente a renforcé cette tendance par la culture de l'anacarde notamment en Haute Guinée. Par ailleurs, l'agroforesterie a été considérée dans le Plan d'Action National d'Adaptation au changement climatique (PANA) comme première mesure suite à l'analyse multicritère. C'est pour ces raisons que la seconde initiative de mise en œuvre du PANA a été la promotion de l'agroforesterie dans la partie nord-ouest de la Guinée. 204 exploitations agroforestières d'une superficie totale de 710 ha ont été appuyées par le projet « Renforcement de la Résilience des Moyens d'Existence des Communautés Agricoles face au changement climatique des préfectures de Gaoual, Koundara et Mali – REMECC-GKM. Les besoins exprimés restent loin d'être comblés. Le projet Adaptation basée sur les Ecosystèmes (AbE-HG) appuis onze communes rurales de 4 préfectures de la Haute Guinée (Mandiana, Kouroussa, Faranah et Kissidougou) à pratiquer de l'agroforesterie. Ces actions d'agroforesterie ont pour but de stabiliser les paysans et éviter le nomadisme agricole tout en s'adaptant aux impacts de la sécheresse de plus en plus récurrente.

La Guinée, dans toutes ses régions naturelles, dispose d'un potentiel important pour promouvoir l'agroforesterie. En effet, l'agroforesterie reste très développée en Guinée Forestière (associations de cultures de rente comme le caféier et le cacao aux spéculations vivrières), en Haute Guinée (avec le développement fulgurant de la culture de l'anacardier, en Moyenne Guinée (les systèmes tapades de plus en plus renforcés par des cultures vivrières et l'élevage-voire l'apiculture), en Basse Guinée où les conditions climatiques sont très favorables. L'agroforesterie est rentable dans le moyen et long terme

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Le développement de l'agroforesterie est favorisé par ses impacts quasi immédiats dans l'atteinte de la sécurité alimentaire. En Moyenne Guinée, le système tapade (association dans la même parcelle de d'arbres fruitiers – notamment les agrumes, de cultures maraîchères – gombo, petit piment, aubergine, ... et de cultures vivrières – tubercules, maïs, ...) est une pratique séculaire et très développée assurant plus de 70% des besoins en nourriture des ménages ruraux. C'est aussi un système d'exploitation qui a pris de l'essor avec l'introduction des clôtures grillagées par les projets et certaines ONG. La disponibilité des terres favorise son épanouissement et la technologie concourt à s'adapter aux impacts négatifs du changement climatique et d'en atténuer les causes (émissions des gaz à effet de serre).

A.5 Avantages pour le développement économique, social et environnemental

L'agroforesterie est porteuse de développement économique, social et environnemental par la rentabilité qu'assurent les actions conjuguées dans différentes interventions. En effet, les pratiques introduites/à introduire favorisent l'atteinte des objectifs de développement durables. En effet,

- les pépinières (pépinières villageoises et privées) pour le développement des micro-réalisations d'intérêt collectif (reboisements, création de forêts etc...) et du maraîchage assurent la disponibilité de plants et favorisent le développement d'une source de revenus pour les paysans

- les aménagements anti –érosifs (les bandes boisées en courbe de niveau sur bourrelets anti –érosifs) assurent la stabilité des sols et renforcent leur amendement par l’engrais organique et accroît le rendement des cultures.
- les reboisements pour produire du bois de chauffe et surtout du bois de service (perches et poteaux) en utilisant des espèces appropriées (Eucalyptus, Pinus, Acacias, Gmelina etc...)
- les captages de sources et leur protection (reboisements de protection des têtes de sources en utilisant des Acacias mangium et auriculoformis, Grevillia)
- l’enrichissement de forêts naturelles avec des Acacias et Gmelina et des pâturages avec des légumineuses et graminées (Stylosanthes, Guatemala grass, Panicum maximum)
- les aménagements sylvo-pastoraux
- les travaux de correction des ravines, de protection de barrages, berges et points d’eau (Acacias) la protection des tapades par des haies vives (Acacias, Gmelina, Jatropha, Ficus, Moringa oléifera, Glurycidia sepium, Lantana camara, Tetigonia) couplées au grillage
- les pratiques d’amélioration des tapades: introduction de fruitiers (manguiers greffés, orangers, citronniers, avocatier etc...), d’espèces fourragères (Cajanus cajan, Flemingia, Leuceana L.) et des variétés performantes (semences améliorées de riz, de maïs, d’arachide, de manioc, des semences de pomme de terre et semences maraîchères)
- l’aménagement et la protection des périmètres agricoles (utilisation de haies vives associées au grillage ou fils barbelés, la stabilisation de diguettes de protection avec des essences vivaces)
- la jachère améliorée composée d’espèces d’arbres ligneux plantés afin de restaurer la fertilité du sol à court terme
- les rotations culturales
- la gestion et contrôle des feux (feux précoces et pare-feu)
- l’apiculture améliorée
- les ouvrages pour la maîtrise des eaux et l’irrigation des périmètres

A.6 Avantages d'atténuation des émissions des gaz à effet des serre

L'agroforesterie est l'un des principaux systèmes de séquestration du carbone terrestre. La séquestration accrue de carbone par les agro-forêts est un élément important d'une stratégie globale visant à réduire les émissions de GES. Selon Richards et Stokes (2004), les terres forestières peuvent fixer environ 250 millions de tonnes métriques de carbone chaque année (12% des émissions totales de CO₂), les terres cultivées peuvent séquestrer environ 4 à 11% de Carbone atmosphérique par an et les pâturages peuvent séquestrer environ 5% de Carbone atmosphérique. L'agroforesterie consiste à planter des arbres à des emplacements stratégiques dans des exploitations agricoles afin de compenser la perte de carbone due à la coupe d'arbres destinés à l'agriculture. Il présente le potentiel le plus important pour augmenter la séquestration du carbone agricole dans les pays tropicaux (Youkhana et Idol, 2009).

La promotion de l'agroforesterie peut réduire la quantité de carbone émise dans l'atmosphère de sept cent millions de tonnes par an. Cela peut être dû au pâturage contrôlé, à la gestion des incendies, à l'utilisation d'engrais, à l'amélioration des cultivars et à la revégétalisation des terres remises en état.

Selon Rotenberg et Yakir (2010), l'agroforesterie dans les régions semi-arides peut séquestrer autant de carbone que les forêts des régions tempérées. Chaque tonne de carbone ajoutée et stockée dans des plantes ou des sols élimine 3,6 tonnes de CO₂ de l'atmosphère. Les arbres agissent comme un tampon contre les tempêtes pour empêcher la destruction des cultures.

La séquestration du carbone continue au-delà de la récolte si les fûts, les tiges ou les branches sont transformés en produits durables qui ne se décomposent pas et ne dégagent pas de CO₂.

Un microclimat induit par l'agroforesterie améliore la qualité et augmente le rendement de certaines cultures, bien qu'il soit difficile d'estimer l'augmentation de ce dernier (Ebeling et Yasue, 2008). L'augmentation du carbone dans les sols profite grandement à la productivité agricole et à la durabilité.

A.7 Besoins financiers et coûts

La réalisation d'un hectare d'agroforesterie reste à la portée des ménages ruraux, des privés, etc. Si son coût d'investissement reste abordable, le coût d'exploitation l'est moins.

D'après Lal et al. (1998 a), une petite entreprise agro-forestière après la recapitalisation des éléments nutritifs avait un coût de 87 dollars par tonne de carbone séquestrée dans les hauts plateaux d'Afrique de l'Est. Sudha et al. (2007) ont réalisé une analyse coûts-avantages des scénarios de base (cultures de piments - la meilleure alternative à l'agroforesterie et la culture prédominante) et d'agroforesterie (clones d'Eucalyptus) dans le district de Khammam, en Inde.

Le coût de la séquestration du carbone par le biais de l'agroforesterie semble être bien inférieur à celui d'autres options d'atténuation du CO₂ (Albrecht et Kandji, 2003).

A.1 Introduction

Les villes se développent inexorablement très souvent au détriment des espaces culturels, de pâturage, de forêts et des ressources en eau. La construction en terre est l'une des plus anciennes sinon la plus ancienne.

En République de Guinée, la construction de l'habitat est une activité qui concerne l'ensemble des populations et sa gestion pose d'énormes problèmes environnementaux, économiques, sociaux et même culturels.

L'utilisation de la brique cuite dans la construction est une pratique traditionnelle qui entraîne la mobilisation d'importantes quantités de bois et contribue à la destruction des berges, voire des lits des cours d'eau constituant des facteurs aggravants les impacts des changements climatiques. Par exemple, l'installation de nombreux fours à briques cuites le long du fleuve Milo et ses environs constitue une activité qui menace même son existence. Dans d'autres zones, des cours d'eaux entiers sont asséchés par l'utilisation de cette pratique.

La technique de la BTC, n'utilisant pas de bois, permet de réduire considérablement les impacts environnementaux de la brique cuite tout en améliorant les revenus des acteurs.

A.2 Caractéristiques

Le procédé est le même que la transformation des sous-sols en roches dures. La transformation se fait par application mécanique d'une très grande force de compression qui transforme la terre mixée au ciment introduite dans la presse en pierre.

Le procédé permet de créer des structures pour toute sorte de constructions : maisons individuelles, maisons à étage, écoles, universités, bureaux, entrepôts.

La construction en terre produit un habitat qui régule naturellement la chaleur et l'humidité. Contrairement au béton qui chauffe très vite par exemple, la terre stocke la chaleur dans la journée et la diffuse lentement la nuit. Les bâtiments ne se comportent donc pas comme des fours et permettent de se passer de climatisation.

A.3 Applicabilité

La zone rurale guinéenne utilise à plus de 98% la brique cuite pour la construction des bâtiments en dur et la terre pour les constructions en pisé représentant plus de 90% des constructions. Très souvent, au regard de la cherté des constructions en dur, les populations rurales font des maisons en terre et qu'elles couvrent en tôle. La construction est devenue un fléau pour le couvert végétal, les ressources en eau et en terre.

La richesse du pays en argile de toutes sortes donne grand espoir que le développement de la technologie BTC est prometteuse.

L'initiative présidentielle sur le BTC a montré que la technologie peut être valablement utilisée en lieu et place de la technologie brique cuite BC et ses corollaires de destruction de l'environnement.

A.4 Statut dans le pays

Connue mais peu utilisée, la BTC a un avenir en Guinée en raison de l'existence des conditions sine qua non de son développement : terres argileuses en quantité et qualité, ressources en eau suffisantes, nécessité de sauvegarder les cours d'eau et les ressources forestières.

A.5 Avantages en termes de développement économique, social et environnemental

Le BTC utilisant peu ou pas de ciment, la construction revient moins chère qu'une construction en briques de sable et de ciment. Les carrières de sable sont de plus en plus éloignées et dangereuses particulièrement en saison sèche. La terre argileuse est disponible à portée de mains dans la plupart des villages.

Du point de vue économique, l'utilisation des BTC réduit de plus de 80% le coût de la construction.

L'avantage environnemental est important au regard de la substitution de la BC par la BTC : les grandes quantités de bois prélevées dans les berges des cours d'eau utilisées dans la cuisson sont évitées ; les lits des cours d'eau préservés et les eaux préservées de la pollution. Au point de vue social, le développement de la filière BTC crée des emplois et préserve les exploitations de la pénibilité de la coupe de bois de chauffe.

A.6 Avantages pour l'atténuation des émissions des GES

La technique de BTC est sans émissions de GES avec la technologie manuelle. Dans la production industrielle l'utilisation de groupe électrogène engendre des émissions mais de loin inférieures à celles utilisées pour la cuisson des briques. Elle constitue une bonne mesure d'atténuation des émissions de GES dans la production de la brique cuite. Le confort thermique d'un bâtiment à BTC est meilleur à celui à brique cuite ou à ciment.

La BTC a beaucoup d'autres avantages : (i) fabrication sur place, en tous lieux ; (ii) fabrication écologique, la brique est un matériau sain et humain (presse manuelle). Fabriqué à froid, sans cuisson ; (iii) la fabrication propre (sans déchet, nuisance, ni résidus) et en totale sécurité (sans utilisation de technologie complexe ou dangereuse) ; (iv) disponibilité des matières premières sur place ; (v) consommation d'eau en très petite quantité ; (vi) éléments de construction normalisés et calibrés.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les presses manuelles à briques sont reproductibles déjà. Les institutions de recherche ont produit des prototypes qui peuvent être vulgarisés et produits en série. Le coût d'un bâtiment à terre comprimé est de loin inférieur à celui à brique cuite.

FICHE TECHNOLOGIQUE F3- MEULE CASAMANCAISE

A.1 INTRODUCTION

La carbonisation consiste à chauffer, dans une atmosphère confinée, le bois jusqu'à sa décomposition partielle. On obtient ainsi le charbon de bois d'une part, et ses sous-produits (acides pyroligneux et goudrons) d'autre part. Près de 90 % de la population des pays d'Afrique de l'Ouest utilise le bois-énergie pour assurer les besoins de cuisson et de chauffage. Les autres formes d'énergie, telles que les hydrocarbures ou l'électricité, restent quasi indisponibles ou simplement inaccessibles pour les populations rurales en raison de leur coût prohibitif. Dans les milieux ruraux, près de 80% des populations s'investissent de manière occasionnelle ou partiellement professionnelle dans la production séculaire du charbon de bois dans le dessein d'obtenir des revenus extra-agricoles.

Tel que conduit en Afrique de l'Ouest par les producteurs, le processus de carbonisation se caractérise par la faiblesse de sa productivité ; la faiblesse de son rendement (globalement moins de 11%), la médiocrité de la qualité du charbon qui en est issu, une perte de temps notoire pour les charbonniers utilisant du bois vert fraîchement coupé qui rallonge la durée de la carbonisation.

A.2 CARACTERISTIQUES

La carbonisation s'articule en plusieurs étapes à savoir. La charge est rangée longitudinalement dans la partie centrale dans le sens du vent dominant ; l'allumage se fait par le puits d'allumage situé à l'extrémité placée au vent. Le contrôle de la carbonisation se fait simultanément en suivant le front de carbonisation mais aussi en examinant la couleur et la quantité de fumée évacuée par la cheminée. La couleur blanchâtre indique qu'elle contient encore de la vapeur d'eau ; la couleur bleue signale un risque de combustion du charbon

La meule casamançaise a la forme d'un demi-cylindre aplati dont les deux extrémités sont hémisphériques. Les dimensions sont variables. Charge disposée sur un plancher supporté par des rondins de diamètre moyen de 15 cm disposés « en arêtes de poisson ». Durée de carbonisation variable selon la charge enfournée et du tirage de l'air (1 ou 2 stères par jour) ; rendement moyen – 25 à 30%

Inconvénients : - Investissement financier nécessaire (cheminée et événements)- Savoir-faire de l'opérateur nécessaire (surveillance de la meule)- Main d'œuvre nécessaire- Sensible aux aléas climatique

Caractéristiques du charbon de bois

- ✓ rendement pondéral de 25 à 35% du bois anhydre ;
- ✓ rendement volumétrique de 50 % du bois ;
- ✓ teneur en carbone de 7,1cal /g (bois anhydre 3,5à 4 cal. /g, gaz butane 11,8cal /g).



Les équipements d'une meule comprennent :

- la cheminée qui est un assemblage de 3futs métalliques soudés et ayant des ouvertures internes alternées pour favoriser une circulation en turbulence de la fumée
- Ce tourbillonnement de la fumée favorise son refroidissement interne et la condensation des substances diffuses (les pyroligneux)
- Ces substances se déposent au pied de la cheminée sous forme de goudron, utile dans la protection des bois de charpente contre les insectes ;
- les auvents ou buses d'aération : ce sont des plaques métalliques creuses placées au pied de la meule pour favoriser sa ventilation uniforme
- Après allumage et fermeture de tous les trous latéraux la fumée éclaircie et non étouffante s'échappe au-dessus de la cheminée par l'ouverture aménagée à cet effet

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La Guinée, bien que nantie en ressources forestières comparativement à la plupart des pays voisins, la déforestation gagne du terrain surtout à cause de la coupe du bois de chauffe. L'utilisation de technologies appropriées d'exploitation des ressources assurerait une gestion durable des écosystèmes. En particulier la meule casamançaise est bien acceptée par les charbonniers à cause de la qualité du produit obtenu. Cependant, elle est difficile à déplacer d'un site à un autre à cause de la longueur de la cheminée. Un autre risque est lié aux vols des futs.

A.5 Avantages économiques, environnementaux et sociaux

Au point de vue économique, la meule permet de : (i) d'augmenter le revenu des charbonniers par une plus grande valeur ajoutée de leur production ; (ii) de réduire les besoins en bois pour la même quantité de charbon produit ; (iii) d'accroître ces rendements de production de charbon de plus de moitié ; (iv) d'améliorer la qualité du charbon produit et donc sa valeur marchande ; (v) de collecter le goudron issu de la décantation de la fumée utilisable à d'autres fins.

Au niveau environnemental plusieurs avantages sont à noter notamment : (i) réduction de la pression sur les ressources forestières par l'amélioration des rendements de la carbonisation ; (ii) réduction des émissions de gaz toxiques dans l'atmosphère ; (iii) purification et décantation des fumées émanant du four.

Au point de vue social, la meule casamançaise : (i) réduit la pénibilité des travaux des charbonniers et libère plus temps consacré à la surveillance, (ii) crée des emplois plus durables avec l'utilisation des sous-produits dans l'agriculture.

A.6 Avantages en termes d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre

Selon les études, l'utilisation de la meule améliorée casamançaise de type GV permet d'éviter 153 kilogrammes de carbone par tonne de bois carbonisé en comparaison à la meule traditionnelle tout en permettant d'obtenir un rendement massique 2,54 fois plus élevé. Mieux, en supposant la productivité forestière en bois connue, les surfaces de forêts épargnées pourraient aussi être estimées.

A.6 Exigences et coûts financiers (investissement et entretien)

Le cout d'investissement est modique par rapport aux avantages économiques et écologiques de la meule. L'entretien quant à lui ne nécessite pas de moyens élevés car ne consiste qu'à enlever les cambouis pouvant affecter les cheminées et veiller à leur étanchéité

A.1 Introduction

L'ensemble de nos forêts constituent un patrimoine de ressources naturelles renouvelables pourvoyeuses des biens matériels (bois, produits forestiers non ligneux, protéine ...) et des services environnementaux (lutte contre les changements climatiques, l'érosion des sols, la diminution des ressources en eau, etc.), nécessaires au développement économique et social ainsi qu'à la protection de l'environnement.

Dans cet ensemble, les peuplements naturels constituent des biotopes de grande valeur et de variabilité spécifiques souvent fragiles qui méritent d'être préservés. Cependant ces formations souffrent d'une pauvreté en espèces de valeur commerciale justifiant d'avantage leur préservation. Pour faire face à cette situation, la régénération naturelle assistée a été retenue comme méthode de restauration.

A.2 Caractéristiques de la technologie

La technique de la régénération naturelle gérée par le paysan est une méthode rapide et peu coûteuse de reverdissement, qui peut être appliquée sur de grandes surfaces de terre et peut être adaptée à une grande gamme de systèmes d'utilisation des terres. Elle est simple et peut être adaptée aux besoins spécifiques de chaque agriculteur, offrant de multiples avantages aux populations, au bétail, aux cultures et à l'environnement, y compris les avantages physiques, économiques et sociaux.

Grâce à la gestion de la régénération naturelle, les agriculteurs peuvent contrôler leurs propres ressources sans dépendre de projets financés de l'extérieur ou avoir à acheter des intrants coûteux (semences, engrais, matériel de pépinière) auprès de fournisseurs. Au cours de la diffusion de la technique, les agriculteurs reçoivent des directives et sont libres de choisir le nombre de rejets par souche, le nombre de souches par hectare à laisser dans les champs, le temps nécessaire entre le recépage et la récolte des rejets, et la méthode d'élagage à utiliser.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays :

Cette technologie est :

- ✓ facile sur le plan de l'applicabilité, à cause des activités à mener qui se résument à : (i) la sélection et la localisation des tiges d'espèces de haute valeur reconnue ; (ii) le ramassage et le traitement des graines pour lever leur dormance ; (iii) leur dissémination mécanique par bande en veillant à une répartition spatiale équilibrée ; (iv) le suivi périodique des espèces en contrôlant leur pourcentage de germination.
- ✓ Importante du point de vue potentiel pour le pays, à cause de la disponibilité, de l'étendue et de la diversité des formations forestières (mangroves, forêts denses sèches, forêts sèches claires, forêts denses humides, savanes diverses et plantations artificielles).

A.4 Statut de la technologie dans le pays :

La régénération naturelle assistée est encore peu utilisée en Guinée. Cependant, elle est porteuse d'un important potentiel pour la préservation des formations forestières fortement entamées. En fonction du site, la RNGP a le potentiel de :

- ✓ entraîner les populations locales à mettre en place la forêt dont ils ont besoin, et les motiver à la conserver ;

- ✓ réduire les coûts totaux de reboisement, car il n'y a pas besoin de de grande tâches de préparation de site, d'installation de pépinières et de plantation d'enrichissement ;
- ✓ de bien s'ajuster aux calendriers culturels des paysans, car la RNGP se concentre sur l'entretien plutôt que de planter ; fournir de l'emploi local, s'il y a un financement extérieur, la plupart des dépenses étant pour la main-d'œuvre locale ;
- ✓ prendre en compte les espèces choisies par les villageois, à travers la plantation d'enrichissement ou l'entretien de plantules régénérées naturellement.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental :

Les avantages de cette technologie se traduisent par :

- la mise à disposition à moyen et long terme, du matériel ligneux de valeur commerciale facilement mobilisable (récoltable), favorable à la création de richesse pour le pays en général et pour les acteurs de la filière en particulier ;
- le maintien des services antérieurs tels que la fourniture d'aliments, de médicaments traditionnels, de matériaux secondaires, les emplois et des revenus des acteurs des différentes filières ;
- le maintien des services environnementaux de protection et d'équilibre des conditions du milieu.
- ✓ La RNGP peut directement réduire la pauvreté, l'exode rural, la faim chronique et même la famine dans beaucoup de milieux ruraux. Elle contribue à réduire le stress et à l'alimentation du bétail et contribue directement et indirectement aussi bien à la disponibilité qu'à la qualité du fourrage. Les cultures en bénéficient directement grâce à la modification du microclimat (plus de matière organique, réduction de la vitesse du vent, températures plus basses, taux d'humidité élevé et une plus grande infiltration de l'eau dans le sol), et indirectement grâce au fumier produit par le bétail qui passe désormais plus de temps dans les champs avec des arbres pendant la saison sèche.
- ✓ En général l'environnement en bénéficie vu que la biodiversité augmente et que les processus naturels sont revitalisés.
- ✓ Avec une promotion appropriée, la RNGP peut réduire les conflits dus aux intérêts divergents autour des ressources de terres. Par exemple, comme la régénération naturelle augmente la disponibilité de fourrage (gousses d'arbres et de feuilles), les agriculteurs sont en bonne posture pour laisser des résidus de cultures dans leurs champs et sont moins susceptibles de se sentir offensés lorsque les éleveurs nomades veulent faire paître leur bétail pendant la saison sèche.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions) :

La RNGP favorise et accroît la séquestration du carbone. La non perturbation majeure des formations de base existantes par les activités à mener, leur permet de continuer à jouer pleinement leur rôle puits et de maintien des équilibres du milieu.

A.7 Exigences et coûts financiers :

Les coûts financiers de la RNGP varient de 10.275.000 à 12.575.000 FG/ha en fonction de la méthode appliquée (*dissémination artificielle ou appui à des sujets de valeur déjà existant mais dominés par d'autres de moindre valeur*).

La RNGP est peu exigeante à cause des conditions édaphoclimatiques favorables et de la simplicité des activités à développer.

A.1 Introduction

Le **reboisement** est une opération qui consiste à créer des zones boisées ou des forêts qui ont été supprimées par coupe rase (ou « *coupe à blanc* ») ou détruites par différentes causes dans le passé (surexploitation, incendie de forêt, surpâturage, guerre...). Parfois, il s'agit explicitement de forêts de protection. L'afforestation est le boisement sur des terres vierges d'arbres depuis longtemps.

Les boisements ou massifs forestiers ainsi (re)créés peuvent présenter divers bénéfices tant pour les écosystèmes et en tant qu'aménité, que pour les ressources économiques restaurées.

Ce sont aussi potentiellement des puits de carbone (s'ils ne brûlent pas de manière répétée). La notion de « **reforestation** » laisse supposer un objectif plus ambitieux du point de vue de la surface et de la qualité écologique ou paysagère que celle de reboisement. L'objectif étant alors généralement de restaurer un écosystème de type forestier, atteignant donc une superficie assez significative pour justifier le qualificatif de *forêt*.

La plantation est un des moyens de restaurer un boisement après une coupe rase. Ceci se fait au détriment souvent de la régénération naturelle et de la diversité génétique des arbres (facteur réputé favorable à une meilleure résilience écologique du boisement).

A.2 Caractéristiques de la technologie

La reforestation par régénération naturelle peut survenir spontanément, sans l'homme, ou être initiée par ce dernier (régénération assistée). Elle se fait dans les deux cas par la dissémination des graines et propagules ; par expression naturelle de la banque de graines du sol ou par apports via le vent, l'eau ou les animaux (oiseaux, sanglier, écureuil...) dans le cas de la régénération naturelle *stricto-sensu*. Le terme « *reboisement* » décrit plus souvent des plantations de main d'homme que la régénération naturelle.

Il faut également créer les conditions nécessaires à la germination (humidité suffisante, levée de dormance de graines et le cas échéant restauration d'un stade pionnier, installation des conditions de restauration d'un sol et/ou d'une résilience écologique). Les pousses ou plants doivent parfois être protégés du bétail (notamment des chèvres en Afrique sub-saharienne), de certains herbivores sauvages ou simplement d'une dynamique naturelle installée de végétation adventice qui favoriserait les herbacées ou certains buissons denses au détriment des arbres.

De nombreux reboisements par plantations ont été effectués dans le monde pour protéger des villes, des installations industrielles, zones d'activité, etc. Généralement les reboisements servent aussi à :

- ✓ pour restaurer des stocks de bois d'œuvre ;
- ✓ pour stabiliser des sols érodés par des activités minières ou par la déforestation
- ✓ d'inondations catastrophiques et des apports de sédiments qui ont dégradé les rivières et presque comblé le port de Bordeaux) ;
- ✓ pour stabiliser des sols pollués (sur friches industrielles) ou en pentes (terrils, flancs et bordures de carrières),
- ✓ pour restaurer la diversité des forêts mixtes après incendies ;
- ✓ en tant que «forêt de protection», par exemple ;
- ✓ sur des périmètres de captage d'eau potable ou de champ captant,
- ✓ en tant que réserve naturelle, arboretums, parcs urbains boisés,

- ✓ sur des zones sensibles aux tremblements de terre,
- ✓ sur des zones à risque de type glissement de terrain, coulée de boue et/ou avalanches.

Pour effectuer le reboisement les prérequis sont entre autres : la collecte d'informations, l'identification, le géo référencement et la cartographie des sites ; l'installation des pépinières et la production des plants ; la préparation des terrains et le planting ; l'entretien et le suivi. La pratique du reboisement suit un itinéraire technique précis.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Aujourd'hui, la situation environnementale de la Guinée est caractérisée entre autres par : l'exploitation anarchique et abusive du bois, la pratique des feux de brousse, l'exploitation minière tant artisanale qu'industrielle, l'agriculture itinérante sur brûlis, l'urbanisation anarchique, l'élevage extensif, etc. Les conséquences de ces actions, se résument à la déforestation, la dégradation des sols, la pollution, l'assèchement, l'ensablement des cours d'eau, la perte de la biodiversité, etc.

Pour inverser cette tendance de destruction, l'approche rationnelle passe par l'élaboration et la mise en œuvre d'un projet/programme de reboisement, de restauration des sites dégradés pour promouvoir la gestion durable de nos ressources forestières.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

L'itinéraire technique du reboisement est bien connu et pratiqué en Guinée par les services du ministère de l'environnement, des eaux et forêts, les particuliers et les collectivités.

Le pays jouit de potentialités environnementales riches et variées. Il recèle d'importantes ressources en biodiversité, en eau et en sols qui sont toutes menacées de dégradation. Certaines d'entre elles sont maintenant à la limite de leur capacité d'exploitation suite à diverses pressions anthropiques. Les grands espaces laissés par l'exploitation minière, les carrières de sable, les bowés, les espaces abandonnés pour infertilité, ... constituent un potentiel important de reboisement. L'initiative présidentielle sur le reboisement, les engagements dans le cadre de la contribution déterminée au niveau national, les objectifs de développement durable à l'horizon 2030, le plan de développement économique et social, le Plan National de Lutte contre la Désertification, etc. sont autant de cadres qui recommandent le reboisement.

Les arbres atténuent les variations de température, protègent les sols, séquestrent le carbone, émettent de l'oxygène pour assurer la vie sur terre, purifient l'air. La Guinée constitue un puits selon les inventaires de gaz à effet de serre réalisés sur la base des données de 1994 et de 2000 (communications nationales à la CCNUCC). Elle peut exploiter les opportunités liées au Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) et à la REDD+.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental :

Les effets positifs du reboisement entraineront une augmentation des revenus financiers des paysans, réduisant la pauvreté et fixant les jeunes à travers les activités génératrices de revenus, telles que la réalisation des pépinières, la vente des plants, la maîtrise du métier du bois, la valorisation des produits forestiers non ligneux, etc.

Au point de vue environnemental, outre son avantage sur la biodiversité, le reboisement contribuera, d'une part, à la protection contre les feux de brousse, les vents violents en jouant le rôle de brise vent, les grandes chaleurs, à l'enrichissement des sols et la séquestration du carbone. Certaines espèces d'arbres sont purificatrices de l'eau, l'arbre assure l'équilibre des écosystèmes, l'arbre est utilisé dans la biométrie et la science, facilite l'infiltration de l'eau et pérennise son cycle, ... enrichit le sol et facilite la production végétale ; ...

Au point de vue social, le reboisement peut créer des emplois directs pour la création des pépinières, la filière d'exploitation du bois, améliorer le cadre de vie, la santé des

populations et leurs conditions de vie. L'arbre sert d'outils de formation et d'éducation, entre dans l'artisanat (statues, manches et outillages agricoles).

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

Les arbres séquestrent le carbone et purifient l'air. Un hectare de forêt séquestre en moyenne ... de gaz carbonique. Le second inventaire des gaz à effet de serre réalisé sur la base des données de l'année 2000 indique que le potentiel de séquestration est important au regard des formations forestières dont dispose la Guinée.

A.7 Exigences et coûts financiers

Le reboisement d'un hectare coûte environ dix millions de francs guinéens. Le suivi d'un itinéraire technique approprié et l'entretien des plants sont indispensables pour la réussite du reboisement.

A.1 Introduction

La première communication nationale de la Guinée à la Convention cadre des Nations Unies sur le changement climatique a estimée à 25% les surfaces brûlées chaque année par les feux de brousse. Cette donnée semble bien inférieure à la réalité d'aujourd'hui. Beaucoup de mesures sont prises pour freiner voire éradiquer ce fléau en vain.

A.2 Caractéristiques

Les pare-feu peuvent être réalisés manuellement ou mécaniquement. Dans les deux cas, des voies larges de 10 à 15 m sont ouvertes perpendiculairement à la direction des vents dominants après la saison des pluies.

Ces corridors ou voies sont manuellement dégagés de toute végétation herbacée ; en utilisant des outils tels que des râtaux, des pelles et des haches; ou mécaniquement à l'aide d'un tracteur tirant une grande herse, un véhicule à quatre roues motrices tirant les lames derrière lui ou des niveleuses. Les arbres sont élagués et laissés sur place.

La première cause d'échec à la maîtrise des feux de brousse et des feux de forêts est une approche sporadique qui ne représente pas toujours la solution à la cause du sinistre. En général, on se consacre seulement à l'extinction de l'incendie, mais on néglige les autres facteurs. En fait, l'extinction de l'incendie doit s'appuyer essentiellement, aussi bien, sur des programmes réels de prévention des feux que sur la gestion des végétaux combustibles. C'est pourquoi, il faudra mettre en place un système bien intégré et coordonné pour maîtriser les feux de brousse et les feux de forêts

Les pare-feu sont des mesures de précaution destinées à protéger les pâturages pendant la saison sèche lorsque les vents sont très fréquents. Les feux de brousse se produisent fréquemment sur des pâturages de bonne qualité ayant plus d'une tonne de biomasse par hectare.

Cette technique est particulièrement importante à titre de mesure de précaution dans les zones à forte pluviosité où le pâturage est très important et les feux de brousse constituent une grande menace pendant la saison sèche, à la suite d'une bonne saison des pluies. Les pare-feu doivent être entretenus chaque année après une bonne saison des pluies.

Le système doit intégrer les composantes suivantes :

- (i) la prévention de l'incendie anthropique à travers l'enseignement et la sensibilisation ;
- (ii) la détection efficace de l'incendie par le biais d'un système de détection qui couvre le réseau d'observatoires stratégiques par des patrouilles efficaces, la mise en valeur des images satellites et du S.I.G ainsi qu'un système efficace de moyens de communication, etc. ;
- (iii) des mesures précoces pour la maîtrise immédiate des feux.
- (iv) des contrôles de suivi bien organisés ;
- (v) l'introduction d'un système de modification des végétaux combustibles aux points stratégiques.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La gestion des feux de brousse est nécessaire par rapport aux activités agricoles (l'agriculture guinéenne est de type extensive et repose sur le système de brûlis), pastorales (les éleveurs pratiquent des feux pour apporter la régénération du fourrage pour les

animaux), de chasse (pour débusquer du gibier le chasseur utilise des fois le feu qui peut déborder), d'extraction de miel (la récolte traditionnelle de miel est faite sur la base du feu et de la fumée).

A.4 Statut de la technologie dans le pays

Les pare feu sont connus et utilisés en Guinée. Les zones de cultures et d'élevage sont importantes et réparties dans tout le territoire national. Les feux de brousse sont endémiques dans la partie nord du pays notamment en Haute Guinée.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

Au point de vue économique, les pare feu permettent d'éviter la destruction des productions agricoles par les feux de brousse. Indirectement, ils concourent à la préservation des aléas des feux de brousse les formations forestières, les pâturages, les habitats. Ils préservent les moyens d'existence des populations.

Au point de vue environnemental, ils protègent la biodiversité, les sols et les écosystèmes

Au point de vue social, les pare feu apportent la sérénité et la sécurité des paysans.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

Les pare feux empêchent la combustion des formations forestières et contribuent ainsi à l'amélioration de la séquestration de carbone.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les exigences des pare feux sont minimales, des entretiens périodiques après la saison des pluies. Les coûts d'installation des pare-feu sont modiques – des travaux manuels de faible intensité en main d'œuvre.

FICHE TECHNOLOGIQUE F 7 – SEL SOLAIRE SUR BACHE

A.1 Introduction

Dans les mangroves d’Afrique de l’Ouest, les producteurs grattent la surface des terres salées qui sont ensuite filtrées à l’eau de mer. La saumure ainsi obtenue est chauffée sur le feu (sel ignigène) pour en extraire le sel. Cette méthode traditionnelle est grande consommatrice de bois, très pénible et nuisible à l’environnement. En Guinée ce sont les zones de Boffa et de Forécariah qui sont les plus propices et utilisées par des exploitants.

A.2 Caractéristiques

Le marais salant Le marais salant est l’ensemble des bassins communicant de la vasière jusqu’aux aires de récoltes, permettant le captage, le stockage, la décantation, la ventilation et chauffage afin d’obtenir la saumure à une teneur optimale pour la cristallisation par évaporation.

La saline mixte ou Guinéenne est la méthode qui synthétise la technique traditionnelle et la technique moderne (sel solaire).

	Sel solaire	Sel traditionnel
Technique	Evaporation grâce à l'action du soleil	Evaporation grâce à la combustion du bois – sel ignigène
Durée des travaux préparatifs	Un mois au maximum	Deux mois et demi au minimum
Source d'énergie	Les rayons solaires	Le feu (bois)
Impact environnemental	Réduction de l'impact par rapport au sel ignigène	Destruction de l'environnement (coupe abusive du bois), pour produire 1kg du sel traditionnel, il faut 3kg du bois.
Durée de production	4,5 mois au minimum	2 mois maximum
Rendement	Élevé	Médiocre
Iode naturel	Présence	Absence
Conséquences Sanitaires sur les producteurs et les consommateurs:	Amélioration de la santé des producteurs et les consommateurs : les femmes en enceinte, les enfants pour l’ossification, lutte contre le goitre, etc.	La technique par évaporation sur le feu provoque des émanations de dérivées chlorées toxiques. Les femmes productrices passent plus de 24h près du feu à surveiller l'évaporation en compagnie de leurs jeunes enfants.
<i>Tableau comparatif entre la technique de sel solaire et celle de sel traditionnel (Comptoir solaire Juillet 2018)</i>		

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

Les forces de la technologie sont, entre autres : (i) la maîtrise des techniques de production et la bonne connaissance de la filière sel ; (ii) une bonne communication ; (iii) un soutien technique et financier de CMC et des PTF ; (iv) une cohérence du projet dans sa globalité

par rapport aux objectifs du développement durable ; (v) une expertise de plus de 20 ans sur la filière sel solaire en Guinée.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

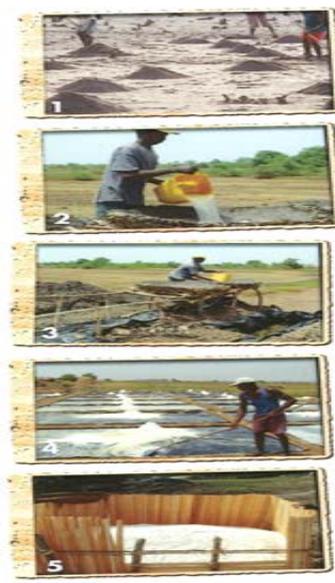
En 1992, Charente-Maritime Coopération (CMC) - association mettant en œuvre le programme de coopération décentralisée du département de la Charente-Maritime en Guinée - a introduit dans la préfecture de Boffa la technique de production de sel solaire. Ce dernier est un sel produit grâce à l'action naturelle d'évaporation opérée dans les marais salants. Jusqu'en 1992 n'était produit en Guinée que du sel ignigène, sel nécessitant d'importantes quantités de bois de chauffe prélevées dans la Mangrove. CMC et ses partenaires locaux – l'Association pour le développement agricole de la mangrove (ADAM) et la Fédération des Organisations Paysannes de Basse Guinée (FOP-BG) – ont permis la création, la structuration et l'appui de plusieurs coopératives de producteurs de sel solaire dans les préfectures de Boffa et Forécariah (7 coopératives à Boffa et une coopérative à Forécariah). La volonté de ces différents opérateurs est de promouvoir en Guinée un sel issu d'une agriculture durable (respect de l'environnement) et sociale (rémunération juste et décente des petits producteurs, création d'emplois en Guinée, etc.).

De 2007 à 2016, les projets PNUD /FEM ont appuyé les producteurs dans l'intensification de la production et 'amélioration des techniques de conservation. Des magasins de stockage ont été construits notamment à Koba (Kindiadi) et Quito.

Les producteurs sont groupés par associations et parviennent, à travers la Fédération des Organisations Paysannes de la Basse Guinée, des ONG Univers sel, ADAM et CMC à développer les techniques et technologies de production, de conservation et de marketing du sel solaire guinéen.

Il préserve la santé des consommateurs (le sel est iodé) : (i) le sel solaire contient naturellement de l'iode qui lutte de manière préventive et curative contre le goitre ; (ii) la consommation de sel solaire permet un meilleur développement osseux des enfants ; (iii) le sel solaire n'est pas déconseillé aux femmes enceintes.

SALICULTURE SOLAIRE
LA TECHNIQUE DE LA « SALINE GUINÉENNE »



1 - RECUEIL DE TERRE SALÉE OU GRATTAGE
Il s'effectue sur les "aires de grattage", étendues inondables de marais plus ou moins vastes dépourvues de végétation. Lorsque les aires sont suffisamment imprégnées de sel et asséchées, peut débuter la première campagne de récolte. La terre grattée est regroupée en petits tas qui seront par la suite amoncelés sur les campements, à proximité des aires de production.

2 - PRÉPARATION DE LA SAUMURE PAR FILTRAGE
Les terres salées sont mises dans de grands filtres faits de paille, de bois et d'argile, nommés *tankés*. Elles sont ensuite lessivées à l'eau de mer.

3 - RÉCUPÉRATION DE LA SAUMURE
Par l'orifice aménagé au bas du *tanké*, l'eau chargée en sel (la saumure) s'écoule dans un puits de réception creusé dans le sol ou dans un récipient.

4 - CONDUITE DU CRISTALLISOIR
En début de matinée, la saumure ainsi récupérée est alors versée sur les cristallisoirs constitués de bâches plastiques. L'action du vent et du soleil provoque l'évaporation de l'eau et la cristallisation du sel.

5 - RÉCOLTE ET STOCKAGE
On procède à la récolte en fin de journée. Le sel cristallisé est raclé à l'aide d'un balai, rassemblé en petits tas sur le cristallisateur. Ces petits tas de sel sont ensuite regroupés et stockés en un même lieu, avant d'être vendus sur les marchés locaux.



A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

La production de sel solaire évite aux producteurs la pénibilité de la coupe et du transport de bois. Elle préserve la santé des émanations toxiques (fumée et produits chlorés). Elle procure des revenus substantiels aux producteurs tout en assurant la sécurité alimentaire. Elle allège le temps de travail.

La méthode de production de sel solaire permet de protéger la mangrove qui joue un rôle important dans la protection du littoral et pour la reproduction de plusieurs espèces.

Au point de vue économique, chez les producteurs cette technologie favorise une augmentation de la production donc du revenu. Chez les consommateurs, le sel solaire est plus salé donc on en utilise moins dans les préparations des aliments.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

En évitant la coupe de bois pour la cuisson traditionnelle de la saumure, la technologie bêche solaire permet d'éviter les émissions toxiques et de CO₂ dans l'atmosphère et accroît indirectement la séquestration du carbone dans les formations forestières et les litières. Actuellement, 30% du sel maritime guinéen est produit par la technique solaire remplaçant progressivement la production ignigène. Quatre mille tonnes de sel produits permettent d'économiser plus de 12000 tonnes de bois de cuisson chaque année et favorisent la régénérence.

A.7 Exigences et coûts financiers

La bêche solaire coûte en moyenne 40000 GNF et permet de produire au moins une demi-tonne de sel en une saison.

A.1 Introduction

La mise en défens d'aires écologiques dégradées ou menacées de dégradation par des facteurs naturels ou par l'effet d'activités humaines a été initiée par les projets du Programme Bassins Versants depuis leur première année d'existence. Au plan socio-culturel, la mise en défens ne constitue pas une innovation dans les zones d'intervention du Programme Bassins Versants. Le « ton » (qui signifie en malinké mise en défens) existe depuis longtemps dans la zone. C'est l'arrivée d'une administration forestière policière qui procédait autrement qui a changé les habitudes et mis en veilleuse la pratique traditionnelle qui avait jusque-là montré son efficacité. Avec le code forestier actuellement en vigueur, les populations retrouvent leur rôle de conservateurs des ressources naturelles. Il s'agit maintenant de s'assurer que ce rôle est bien compris et qu'il est effectivement rempli pour une utilisation plus judicieuse des ressources. La mise en défens intervient dans un contexte où les populations sont bien informées et où elles participent effectivement au processus de conception, de prise de décision et de réalisation comme actrices principales et bénéficiaires.

A.2 Caractéristiques

L'opération consiste à impliquer les populations à une analyse critique de l'état de leurs terroirs pour aboutir à la prise de conscience et à la décision d'agir en vue d'inverser les tendances négatives constatées concernant l'état des sols, du couvert végétal et de la diversité biologique en général.

L'action vise un groupe d'objectifs dont les principaux sont les suivants : (i) améliorer l'état de la couverture végétale; (ii) rendre aux terres leur fertilité perdue; (iii) protéger les aires fragiles (têtes de source, berges de rivières); (iv) conserver les forêts ou les reliques forestières; (v) protéger les espèces de flore ou de faune menacées de disparition et les leurs habitats naturels.

Les différentes phases de la mise en défens sont : (i) prise de contact/identification : prendre contact avec les populations, leurs élus locaux et leurs sages ; (ii) diagnostic concerté : développer et consolider les résultats de la phase précédente ; (iii) formulation d'un programme/plan d'action villageois- cette phase demande que les villageois se concertent à nouveau. Mais cette fois-ci, il ne s'agira plus d'identification des aires à mettre en défens, mais de s'accorder sur une stratégie, un programme et une juste répartition des rôles et des responsabilités des uns et des autres ; (iv) du programme à l'action- à cette phase, le processus entre en pleine maturation, les populations ont été préalablement informées et sensibilisées, elles ont mis en place un comité villageois, formulé un programme pluriannuel et adopté un plan d'action de la première année.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La Guinée dispose de formations forestières en forte diminution en raison d'actions anthropiques néfastes. Plusieurs espaces sont encore récupérables par la mise en défens....

A.4 Statut de la technologie dans le pays

La technologie est bien connue et utilisée par les services de l'Etat et certaines collectivités.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

La mise en défens permet de sauvegarder les importants bénéfices des formations végétales – les produits non ligneux (miel, néré, karité et autres) sources de revenus pour les paysans. Elle protège les sols, la biodiversité et favorise la séquestration du carbone. Elle aide les paysans à subvenir à leurs besoins en bois énergie et plantes médicinales, etc.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

La mise en défens, en préservant la flore, contribue à la séquestration du carbone de l'atmosphère et empêche la libération de celui des sols et atténue les impacts du changement climatique.

A.7 Exigences et coûts financiers

La mise en défens est peu coûteuse comparée au reboisement et autres techniques de préservation des forêts.

A.1 Introduction

Le nombre d'apiculteurs dans le monde est estimé à 6,6 millions possédant plus de 50 millions de ruches et produisant 1,263 millions de tonnes de miel par an. La Chine, avec 7,8 millions de ruches, assure plus de 20% de la production mondiale de miel (256000 tonnes), soit 2 fois la production européenne. Les plus grands exportateurs mondiaux de miel sont la Chine avec 87000 tonnes, l'Argentine avec 73000 et le Mexique avec 23000. En Europe, le premier pays producteur est l'Espagne avec 31000 tonnes, suivi par la France avec 27000 ; à eux deux, ces pays assurent plus de 50% de la production européenne. En Afrique la Tunisie semble être le premier pays avec plus de douze mille producteurs.

Par ailleurs, l'apiculture ne cesse de susciter l'intérêt des décideurs et des producteurs et ce pour les raisons suivantes :

- ✓ L'élevage d'abeilles mellifères se prête bien à l'intensification sans nécessiter de grandes superficies agricoles ;
- ✓ La marge d'intensification est encore très importante puisqu'on peut obtenir jusqu'à 30 kg par ruche bien conduite contre une moyenne nationale inférieure à 8 kg.
- ✓ L'apiculture contribue efficacement, par le biais de la pollinisation, à l'intégration entre l'agriculture et l'environnement.
- ✓ L'existence de tradition de consommation de miel.
- ✓ Le système traditionnel, en nette régression depuis l'introduction de l'apiculture moderne avec ses facteurs favorisants.

Utilisée partout dans le monde, popularisée dans sa version africaine d'où son appellation ruche Kényane cette technologie est respectueuse de l'environnement, elle valorise les paysages, préserve la biodiversité.

A.2 Caractéristiques

Différentes variantes de cette ruche existent, selon que l'entrée est au milieu (modèle ruche Kényane) ou sur l'un des petits côtés (modèle ruche Tanzanienne). Le développement de la colonie se fera donc dans le deux sens pour la Kényane, et dans un seul pour la Tanzanienne.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La Guinée dispose d'un potentiel important pour le développement de l'apiculture : des zones en jachères longues, des forêts denses et des savanes arborées, les berges des cours d'eau, etc.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

La technologie est connue et pratiquée à des échelles différentes selon les régions. Les services techniques des eaux et forêts, les projets et programmes sur l'environnement et le changement climatique, les ONG et des particuliers promeuvent la technologie en tant que moyen de sauvegarde de l'environnement et de lutte contre la pauvreté.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

Au point de vue économique la ruche kényane améliore les revenus des exploitants par la vente du miel et de ses dérivés

Au point de vue environnemental, elle concourt à la lutte contre les feux de brousse par le système de surveillance qu'établissent les exploitants. Elle protège la biodiversité et les sols.

Au point de vue social, elle crée de l'emploi et assure la sécurité alimentaire des exploitants.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

La diminution des feux de brousse concourt à l'amélioration du couvert végétal qui accroît la séquestration du carbone. La protection des sols favorise la rétention du carbone.

A.7 Exigences et coûts financiers

La ruche kényane est facile à fabriquer et coûte aux environs de 150000 GNF avec tous les accessoires.

FICHE TECHNOLOGIQUE F10 - FEUX-PRECOCES

A.1 Introduction

En savane, les feux précoces constituent, aux yeux de l'Administration des Eaux et Forêts, un des outils majeurs de l'aménagement forestier. Appliqués chaque année aux mois de novembre-décembre, ils ont pour but de diminuer l'effet dévastateur des feux tardifs éventuels. Dans le cadre de la protection des Forêts, des plantations forestières, des Aires protégées, des villages, les feux précoces sont exécutés pour limiter la propagation des feux tardifs.

A.2 Caractéristiques

Les feux précoces sont institués par la législation forestière. Ils consistent à l'incinération de la biomasse avant assèchement total du tapis herbacé (habituellement en Guinée au mois de Novembre) avec l'appui technique de l'administration forestière.

A.3 Applicabilité et potentiel pour le pays

La technologie peut s'appliquer dans tout le pays notamment dans les zones de savanes et des bowés. Les feux précoces sont programmés et mis en exécution par les communautés villageoises assistées par les agents de l'administration forestière.

A.4 Statut de la technologie dans le pays

La technologie est bien connue et pratiquée dans tout le pays.

A.5 Avantages en termes de développement économique/social et environnemental

- ✓ Préservation des éco systèmes forestiers, des eaux, des sols et de la biodiversité (protection des animaux et des plantes contre les feux) ;
- ✓ Repousse précoce pour l'alimentation du bétail ;
- ✓ Protection des habitats, des récoltes, des animaux domestiques, etc.

A.6 Avantages pour l'atténuation du changement climatique (émissions)

La technologie en empêchant la propagation des feux tardifs atténue ainsi l'émission des gaz à effet de serre et augmente la séquestration du carbone.

A.7 Exigences et coûts financiers

Les coûts ne sont pas élevés (technologie à faible main d'œuvre, facilement reproductible, ...) comparativement au reboisement, à la mise en défens et même aux pares feu. A réaliser dans le temps imparti.

ANNEXE 2 : PARTIES PRENANTES CONSULTEES

A.2.1 LISTE DES MEMBRES DU GROUPE ENERGIE

N°	Prénoms et Nom	structure	Téléphone	Email
1	Oumou Doumbouya	DNE/END	622498203	oumoudounbouya@yahoo.fr
1	Mohamed Mabinty Keita	Min. Energie	622254547	mohamedketa9693@yahoo.com
2	Abdoulaye Keita	Mines& Géologie	621117670	akeita539@gmail.com
3	Moussa Amara Camara	MTP	621359931	mouamcam603@gmail.com
4	Alhassane Hamzata Cherif	Finances	628151139	alhashamz87@gmail.com
5	Fanta Kourouma	MATD/DNDL	622518948	kouroumafanta032@gmail.com
6	Rayhanatou Bah	DNE	628 354 365	
7	Kamory Traore	DNE/END	622280106	traorekamorymara@gmail.com
8	Karamba Camara	PME	628522052	reotrakaramba@gmail.com
9	Daouda Diakite	EDG	623089832	
10	Mamadou Yèbhè Bah	EOLGUINEE	622698025	diakitedaouda1@gmail.com
11	Wogbo Dominique Guilavogui	Dep Energie CERESCOR	622281171	wdoguilao@gmail.com
12	Hawaou Diallo	Dep Energie CERESCOR	622223393	bahawaou@gmail.com
13	Aboubacar Kourouma	Dep. Energie CERESCOR	664245640	kouroumakonindou@gmail.com
14	Amadou Sadjo Diallo	ONG VGE	622719049	vge.guinee1990@gmail.com
15	Issiaka Moussa Condé	DNTT	622306002	issiakamoussaconde@gmail.com
16	Mamadouba Ousmane Sylla	DNE	622311449	mamadoubaousmane8@gmail.com

A.2.2- LISTE DES MEMBRES DU GROUPE FORETS

N°	Prénoms et Nom	Fonction et Structure	Téléphone	Email
1.	Col. Aboubacar OULARE	MEEF/CAB.	620584312	oulare_aboubacar@yahoo.fr
2.	Col. Layaly Camara	DNEF	628113851	camaf0111@yahoo.fr
3.	Apollinaire Togba Kolié	DNEF	628129392	apollinairetogba@gmail.com
4.	Moussa TOUNKARA	MA	628089532	moussatouunkart@gmail.com
5.	Ibrahima Sory SOUMAH	DNEF	622360069	soumahibrahima0069@gmail.com
6.	Babara CAMARA	MEEF Archives	628761311	babcam2003@yahoo.fr
7.	Mohamed TOURE	DNE	625214659	touremohamedbomba@gmail.com

N°	Prénoms et Nom	Fonction et Structure	Téléphone	Email
8.	Karifa KOUROUMA	DNE/MEEF	664637967	karifa3@yahoo.fr
9.	Mamadouba SOUMAH	Cellule Com. MEEF	623932175	mamadoubasoumah76@gmail.com
10.	Elhadj Amadou Cherif Bah	ONG	622956971	amadoubah0@gmail.com
11.	Cdt Ibrahima Bangoura	DNFF	622571088	iboubang2003@gmail.com
12.	Mohamed Fofana	DNEF	622859115	Bountouraby841@yahoo.fr
13.	Abdoul Gadiry Diallo	DNEF	621180422	abdoulgad45@gmail.com
14.	Mohamed Sékou II Camara	DNEF	626061888	sekou54cam@gmail.com
15.	Sékou Diallo	ONG AJPE	628063910	diallosekou50@gmail.com
16.	Abdourahamane Bangoura	DNEF	622745776	akolia83@gmail.com
17.	Louis Haba	DNEF	623205640	effortguinee@gmail.com
18.	Nanténin Diallo	DNEF	628128454	nantenendiallo8@gmail.com