

RÉPUBLIQUE DU NIGER



Fraternité - Travail – Progrès

.....
**CABINET DU PREMIER MINISTRE
CONSEIL NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT
POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE
SECRETARIAT EXECUTIF**

RAPPORT I : EVALUATION DES BESOINS EN TECHNOLOGIES D'ATTÉNUATION DES EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE

SECTEUR ENERGIE



Panneau photovoltaïque



Gaz de Pétrole Liquéfié
ou GPL

SECTEUR FORESTERIE



Régénération Naturelle
Assistée



Avril 2020

CLAUSE DE NON RESPONSABILITE

"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."

Préface

Le monde entier se trouve depuis et sous yeux, confronté à des perturbations climatiques dont les conséquences sont entre autres les inondations, les sécheresses, les cyclones, les vents violents, la fonte de glaciers, la désertification, l'érosion de la biodiversité, etc., qui engendrent une forte pression sur les ressources naturelles non renouvelables, privent un grand nombre de populations de moyens de subsistance, dégradent leurs habitats comme toute sources de conflits et migrations, de propagation de maladies, etc.

Et, il est aujourd'hui reconnu que nos modes de production et de consommation, qui conduisent à une exploitation excessive des ressources naturelles, font partie des causes majeures de ces perturbations climatiques.

La lutte contre ces perturbations climatiques est une préoccupation mondiale. Elle appelle à une prompt réaction, un changement rapide et profond de nos modes de vie. Dès lors, l'implication et la réactivité de chaque acteur (pouvoirs publics, secteurs privés, collectivités territoriales, institutions de formation et de recherche, organisations de la société civile, etc.) sont déterminantes.

C'est dans ce contexte que notre Pays le Niger, s'était inscrit très tôt dans la dynamique mondiale de lutte contre le réchauffement climatique en signant et ratifiant respectivement en juin 1992 et juillet 1995, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques qui a pour objectif de : « *stabiliser, les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable.* »

Pour être en phase avec l'actualité, après la Conférence de Rio+20 en 2012, le Niger a adopté en 2013, son Plan Décennal sur les Modes de Consommation et Production Durables (PD/MCPD) sur la période 2014-2023, avec pour objectif global la protection de l'environnement et l'amélioration du bien-être humain à travers un développement durable.

De manière opérationnelle, le PD/MCPD du Niger vise à amener l'ensemble des parties prenantes, à mieux internaliser les enjeux et défis des MCPD en vue de les intégrer dans leurs stratégies organisationnelles et sociétales et à les orienter dans la promotion et la diffusion de technologies adaptées et des actions liant l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre et l'adaptation afin d'augmenter la résilience du pays face aux chocs climatiques notamment.

C'est pourquoi, le Niger avait accueilli avec un tel grand intérêt le projet « *Evaluation des Besoins en Technologies (EBT)* » auquel il accorde actuellement une attention particulière. Ce projet contribuera en effet à une bonne mise œuvre du PD/MCPD en ce sens qu'il permettra l'identification et l'analyse des besoins technologiques pour à terme, dégager un portefeuille de projets et programmes de lutte contre les changements

climatiques grâce au transfert et à l'accès aux technologies propres.

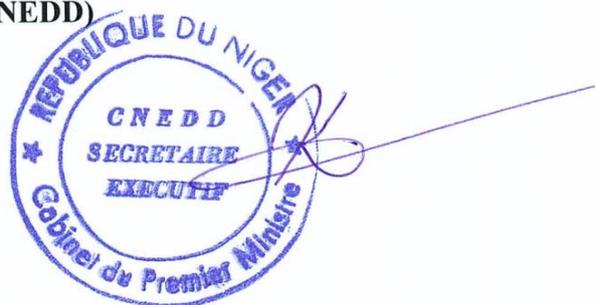
Le présent rapport est le premier du processus EBT en matière d'atténuation des émissions de Gaz à effet de Serre dans notre Pays. Il a été élaboré sur la base d'une représentation participative et inclusive où aucune partie prenante clé n'est laissée à l'écart. Il concerne les secteurs de l'Energie et de la Foresterie dont le choix a été opéré sur la base des priorités nationales en matière d'atténuation et de développement durable. Six (6) technologies prioritaires relatives à ces secteurs ont été retenues pour la poursuite du processus à savoir : l'analyse des barrières, l'élaboration d'un plan d'actions et l'identification d'idées de projets. Ainsi pour la suite du processus, les technologies retenues sont : le pompage solaire, l'hydroélectricité et les centrales solaires photovoltaïques pour le secteur énergie et ; la Régénération Naturelle Assistée (RNA), la haie vive et la plantation d'ombrage/ornement pour le secteur foresterie.

Il me plaît de souligner ici, la volonté du Gouvernement du Niger à voir ce processus aboutir à terme à un Plan d'Actions Technologiques National (PAT/N) assorti d'un portefeuille de projets pertinents à mettre en œuvre.

Ce travail a mobilisé un grand nombre de parties prenantes nationales clés particulièrement les membres de l'Equipe Nationale du projet EBT et les groupes de travail sectoriels. Il a également mobilisé plusieurs partenaires techniques et financiers notamment le Fonds Pour l'Environnement Mondial (FEM), le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) /ONU Environnement, ENDA-Energie et l'Université Technique du Danemark (UTD).

Je voudrais saisir l'occasion pour réitérer à ces acteurs la gratitude du Gouvernement du Niger et leur adresser mes vifs remerciements et félicitations pour la qualité des résultats obtenus.

**Le Secrétaire Exécutif du Conseil National
de l'Environnement pour un Développement
Durable (CNEDD)**



Dr KAMAYE MAAZOU

SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AEP :	Adduction d'Eau Potable
AFAT :	Agriculture/Foresterie et Autres utilisations des Terres
AFOLU:	Agriculture Forestry and Land Utilization
AIEA :	Agence Internationale de l'Energie Atomique
AIEA :	Agence Internationale pour l'Énergie Atomique
AMC :	Analyse Multi critère
ANCR :	Auto évaluation Nationale pour les Capacités à Renforcer
ANPER :	Agence Nigérienne de Promotion de l'Electrification en milieu Rural
AR5 :	Cinquième Rapport d'Evaluation
CCNUCC :	Convention Cadre des Nations Unies sur Changement Climatique
CCNUCC :	Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDB :	Convention sur la Diversité Biologique
CDN :	Contribution Déterminée au niveau National
CEDEAO :	Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CNCVC :	Commission Technique Nationale sur les Changements et Variabilité Climatiques
CNEDD :	Conseil Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable
CNI :	Communication Nationale Initiale
CNULCD :	Convention des Nations Unies pour la Lutte Contre la Désertification
CO2 :	Dioxyde de Carbone
CoP :	Conference of Parties (Conférences des Parties)
CPDN :	Contribution Prévue Déterminée au niveau National
CS-GDT :	Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres
DMN :	Direction de la Météorologie Nationale
DPNE :	Document de Politique Nationale de l'Électricité
DTU :	Danish Technical University
EBT :	Évaluation des Besoins en Technologie
GDT :	Gestion Durable des Terres
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat

HANEA :	Haute Autorité à l'Énergie Atomique
IGN :	Initiative les Nigériens Nourrissent les Nigériens
IGES :	Inventaire des Gaz à Effet de Serre
INS :	Institut National de la Statistique
LEAP:	Logiciel Long-range Energy Alternatives Planning system
LED :	Lampes à diodes électroluminescentes
LFC :	Lampes Fluorescentes Compactes
MAED :	Modèle d'Analyse de la Demande Énergétique
MESU/DD :	Ministère de l'Environnement de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable
MH/A :	Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement
MHE/LCD :	Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement et de la Lutte Contre la Désertification
MSP :	Ministère de la Santé Publique
NAMA :	Mesures d'Atténuation Appropriées au Niveau Nationales
NIGELEC :	Société Nigérienne d'Électricité
ONERSOL :	Office National de Recherche en Énergie Solaire
PAFN :	Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles
PANA :	Programme d'Actions National d'Adaptation
PANEE :	Plan d'Actions National d'Efficacité Énergétique
PDES :	Plan de Développement Économique et Social
PED :	Projet Énergie Domestique
PEDD :	Programme Énergie et Développement Durable
PEEC :	Politique d'Efficacité Énergétique de la CEDEAO
PERC :	Politique des Énergies Renouvelables de la CEDEAO
PFN :	Plan Forestier National
PGDFN :	Projet de Gestion Durable des Forêts Naturelles au Niger
PGIE :	Programme de Gestion Intégrée des Écosystèmes des Bassins Versants Niger-Nigéria
PGMV :	Initiative Grande Muraille Verte au Niger
PIB :	Produit Intérieur Brut
PLECO :	Projet Lutte Contre l'Érosion des Cuvettes Oasiennes
PMA :	Pays Moins Avancés

PNCC : Politique Nationale en matière de Changements Climatiques

PNEDD : Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable

PNEDD : Politique Nationale de l'Environnement pour un Développement Durable

PNUD/FEM : Programme des Nations Unies pour le Développement/Fonds pour l'Environnement Mondial,

PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PPCR : Projet Pilote pour la Résilience Climatique

PRESIBALT : Programme de Réhabilitation et de renforcement de la résilience des Systèmes Socio-écologiques du Bassin du Lac Tchad

PRN : Présidence de la République du Niger

PSSA : Programme Spécial de Sécurité Alimentaire

SCN : Seconde Communication Nationale

SDDCI : Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive

SDR : Stratégie de Développement Rural

SE/CNEDD : Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable

SE4ALL : Sustainable Energie For All

SED : Stratégie Energie Domestique

SIE : Système d'Information Énergétique

SNAE : Stratégie nationale d'Accès à l'Electricité

SNPA/CVC : Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de changements et variabilité climatiques

SONICHAR : Société Nigérienne de Charbon

SORAZ : Société de Raffinerie de Zinder

TAP : Plan d'Actions Technologique :

TCN : Troisième Communication Nationale

UTCATF : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

TABLE DES MATIERES

CLAUSE DE NON RESPONSABILITE	<i>i</i>
Préface	<i>ii</i>
SIGLES ET ABRÉVIATIONS	<i>iv</i>
LISTE DES TALEAUX	<i>x</i>
LISTE DES FIGURES	<i>xi</i>
RESUME	<i>xii</i>
CHAPITRE I : INTRODUCTION	<i>1</i>
1.1. A propos du projet Évaluation des Besoins en Technologie (EBT)	<i>1</i>
1.1.1. Caractéristiques biophysiques et socio-économiques du Niger	<i>1</i>
1.1.2. Bref aperçu sur les circonstances nationales par rapport aux changements climatiques	<i>3</i>
1.1.3. Projet d'Évaluation des Besoins en Technologies (EBT)	<i>4</i>
1.2. Politiques nationales existantes en matière d'atténuation des changements climatiques et priorités de développement	<i>6</i>
1.3. Sélection des secteurs	<i>7</i>
1.3.1. Secteur Energie	<i>7</i>
1.3.1.1. Aperçu du secteur	<i>7</i>
1.3.1.2 Tendance des changements climatiques projetés dans ce secteur	<i>8</i>
1.3.1.2.1 Impacts observés	<i>8</i>
1.3.1.2.2 Vents violents tempêtes de sable et de poussières	<i>9</i>
1.3.1.2.3 Impacts futurs sur la production de l'énergie électrique	<i>9</i>
1.3.1.3 Tendances des émissions de GES du secteur	<i>10</i>
1.3.2. Secteur Foresterie	<i>12</i>
1.3.2.1. Aperçu du secteur	<i>12</i>
1.3.2.2. Tendance des changements climatiques projetés dans le secteur	<i>13</i>
1.3.2.3. Tendances des émissions de GES du secteur	<i>15</i>
1.3.3. Processus et résultats de la sélection des secteurs	<i>15</i>
CHAPITRE II. ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL POUR LE TNA ET L'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES	<i>17</i>
2.1. Équipe nationale du projet	<i>17</i>
2.2. Rôle des différentes entités	<i>17</i>
2.3. Processus d'implication des parties prenantes dans le projet	<i>18</i>
2.4. Prise en compte du genre dans le processus EBT	<i>18</i>
CHAPITRE III. PRIORISATION DES TECHNOLOGIES DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE	<i>19</i>
3.1. Approche méthodologique	<i>19</i>
3.2. Niveau d'émission actuelle du secteur Énergie	<i>19</i>
3.3. Contexte de prise de décision	<i>20</i>
3.3.1. Aperçu du contexte national du secteur de l'énergie	<i>20</i>

3.3.2. Stratégie de développement du secteur _____	21
3.3.2.1. Défis du secteur de l'énergie et mesures envisagées _____	21
3.3.3. Cadre législatif et réglementaire _____	22
3.4 Vue d'ensemble des options technologiques d'atténuation dans le secteur de l'énergie _____	23
3.5 Critères et processus de priorisation des technologies pour le secteur de l'énergie _____	25
3.5.1 Critères de sélection des technologies _____	25
3.5.2 Priorisation des technologies (sélection multicritères) _____	26
3.5.3 Résultat final de la priorisation des technologies dans le secteur de l'énergie _____	32
CHAPITRE IV : PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE _____	33
4.1. Approche méthodologique _____	33
4.2. Emissions actuelles du secteur foresterie _____	33
4.3. Contexte de prise de décision _____	34
4.3.1. Aperçu du contexte national du secteur _____	34
4.3.2. Stratégie de développement du secteur _____	34
4.3.2.1. Défis du secteur foresterie et mesures envisagées _____	34
4.3.3 Cadre Législatif et Réglementaire du secteur _____	35
4.3.4. Programme de développement du secteur forestier _____	36
4.4. Vue d'ensemble des options technologiques d'atténuation dans le secteur de la Foresterie _____	37
4.5. Critères et processus de priorisation des technologies pour le secteur de Foresterie _____	37
4.5.1. Critères de sélection des technologies _____	38
4.5.2. Priorisation des technologies (sélection multicritères) _____	39
4.5.3 Résultat final de la priorisation des technologies dans le secteur de la foresterie _____	43
CHAPITRE 5 : CONCLUSION _____	45
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES _____	46
Annexes _____	x
Annexe 1 : fiches techniques des technologies sélectionnées pour le secteur énergie _____	x
Fiche techniques N0 1 : Pompage solaire _____	x
Fiche technique N0 2 : Centrale hydroélectrique _____	xii
Fiche technique N ⁰ 3 : Centrales solaires photovoltaïques _____	xiii
Fiche technique N ⁰ 4 : Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS) _____	xv
Fiche technique N ⁰ 5 : Centrales Thermiques solaires _____	xvi
Fiche technique N ⁰ 6: Système de cuisson par GPL _____	xviii
Fiche technique N ⁰ 7 : Séchoir solaire ICARO _____	xx
Fiche technique N ⁰ 8 : Chauffe-eau solaire _____	xxi

Annexe 2 : Fiches techniques des technologies sélectionnées pour le secteur foresterie	xxii
Fiche technique N° 1 : Régénération Naturelle Assistée (RNA)	xxii
Fiche technique N° 2 : Haie vive	xxiii
Fiche technique N° 3 : Plantation d'ombrage/ornement	xxiv
Fiche technique N° 4 : Demi-lune forestière	xxv
Fiche technique N° 5 : Espace vert urbain	xxvii
Fiche technique N° 6 : Aménagement/gestion des sites traités	xxviii
Fiche technique N° 7 : Fixation biologique des berges	xxix
Fiche technique N° 8 : Banquette agro-sylvo-pastorale	xxx
Annexe 3 : Liste des parties prenantes impliquées et leurs contacts	xxxii
Annexe 3.1. : Liste des personnes rencontrées (secteur Energie)	xxxii
Annexe 3.2 : Liste des personnes rencontrées (secteur Foresterie)	xxxiii
Annexe 4 : Liste des membres des groupes de travail atténuation, secteur Energie	xxxiv
Annexe 5 : Liste des membres des groupes de travail atténuation, secteur Foresterie	xxxiv

LISTE DES TALEAUX

Tableau 1 : Consommation de la biomasse en 2008	7
Tableau 2 : Impacts observés sur le secteur	9
Tableau 3 : Changements des extrêmes de la température maximale journalière pour un certain nombre de stations au Niger	10
Tableau 4 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO₂) par secteur en 1990, 2000 et 2008	10
Tableau 5 : Répartition des émissions de GES (Gg Eq-CO₂) du secteur énergie par source pour les années 1990, 2000 et 2008	11
Tableau 6 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO₂) par secteur en 1990, 2000 et 2008	15
Tableau 7 : Liste de technologies retenues par le groupe de travail dans le secteur de l'énergie	24
Tableau 8 : Description et poids des critères de sélection	26
Tableau 9 : Notation des technologies	27
Tableau 10 : Affectation des notes pondérées aux technologies	29
Tableau 11: Priorisation des actions	31
Tableau 12 : Résultat final de la priorisation des technologies du secteur de l'énergie	32
Tableau 13 : Liste de technologies retenues par le groupe de travail dans le secteur de la foresterie	37
Tableau 14 : Description et poids des critères de sélection	38
Tableau 15 : Notation des technologies	40
Tableau 16 : Affectation des notes pondérées aux technologies	41
Tableau 17 : Priorisation des actions	43
Tableau 18 : Résultat final de la priorisation des technologies du secteur de la foresterie	44

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation géographique du Niger (MESU/DD,2014)	1
Figure 2 : Carte des zones climatiques du Niger (Saadou,1990)	2
Figure 3 : Carte des zones agroécologiques du Niger (MESU/2014)	3
Figure 4 : Emission de CO ₂ /Hbt selon les trois scénarii au Niger (CNEDD,2015)	11
Figure 5 : Tendances des émissions en équivalent CO ₂ au Niger (CNEDD,2015)	12
Figure 6 : Evolution de la population et les superficies des formations forestières (CNEDD,2014)	14
Figure 7 : Pertes projetées des formations forestières dues aux facteurs anthropiques et climatiques (CNEDD,2013)	14
Figure 8 : Bilan en bois-énergie de 2000 à 2020 (CNEDD,2013)	15
Figure 9 : Organigramme pour le projet EBT	17
Figure 10 : Estimation des émissions du secteur Energie par la méthode sectorielle pour l'année (CNEDD,2016)	20
Figure 11 : Emissions du sous-secteur forêt (CNEDD,2016)	33

RESUME

Il est désormais bien établi que les émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) provenant des activités humaines sont à l'origine du réchauffement climatique qui affecte l'écosystème planétaire et provoque des variations extrêmes du climat. Les risques du changement climatique représentent ainsi un des plus importants défis du 21^{ème} siècle post-industriel au développement de l'humanité, voire même à l'avenir de la planète.

Pour faire face à cette situation, la communauté internationale s'est mobilisée, dès 1992 lors de la conférence de Rio, en adoptant la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), véritable cadre de discussions permanent totalisant 196 parties et auquel 168 pays du monde ont aujourd'hui adhéré.

Le Niger, pays sahélien où les contraintes climatiques ont un impact certain sur le développement socio-économique, est partie à cette convention depuis 1995 et s'évertue dans la mise en œuvre de sa politique en la matière à travers la réalisation des actions d'atténuation et d'adaptation. La mise en œuvre efficace de ces actions est souvent tributaire de l'acquisition et/ou la domestication des technologies d'atténuation et d'adaptation.

Conscient de ces challenges, le Niger s'est engagé à travers sa Contribution Déterminée au Niveau Nationale, à limiter/réduire les émissions des GES à 2,1 tCO₂Eq/hab. à l'horizon 2030 (dans le cadre de l'objectif conditionnel) et assurer une mutation des politiques du pays vers des stratégies de développement sobre en carbone en appui aux efforts de la communauté internationale visant à limiter le réchauffement climatique à un maximum de 2°C par rapport à l'aire préindustrielle.

C'est pourquoi, le Niger a adhéré au projet d'Évaluation des Besoins en Technologies (EBT) issu du Programme Stratégique de Poznan sur le Transfert des Technologies et dont l'objectif est d'aider les pays en développement à mener des évaluations efficaces des besoins technologiques et à mettre en œuvre des plans d'actions technologiques dans la perspective de renforcer le développement, le transfert, le déploiement et la diffusion des technologies.

Au Niger, la coordination du processus EBT est assurée par le cabinet du Premier Ministre à travers le Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour Développement Durable (SE/CNEDD).

L'évaluation des besoins dans le domaine de l'atténuation ont concerné le secteur de l'énergie et celui de la foresterie. Mais, ce dernier secteur se révèle le plus émetteur de tous les inventaires des gaz à effets de serre (GES) réalisés. S'agissant du secteur de l'énergie, bien qu'il soit le 3^{ème} émetteur, la Contribution Déterminée Nationale (CDN) du Niger a retenu ce secteur comme secteur prioritaire pour les actions d'atténuation et que ce choix est soutenu par le fait que le Niger est devenu à partir de 2011, un pays producteur de pétrole, ce qui pourrait augmenter la consommation de ce combustible au niveau national.

Le processus d'identification et d'évaluation des technologies d'atténuation a été conduit selon une approche concertée, fondée sur des interviews et des rencontres avec des experts /décideurs, ainsi que des travaux de groupes dédiés aux représentants des ministères techniques concernés à savoir ceux en charge de l'Énergie et la Foresterie.

L'analyse des documents clés relatifs à l'atténuation et aux politiques et stratégies sectorielles du secteur de l'énergie et de la foresterie et le processus consultatif ont fourni aux parties prenantes (groupes de travail et équipe EBT), des propositions de technologies et de critères de sélection de ces technologies en vue de leur enrichissement et validation. Les technologies ont subi deux niveaux d'analyse à savoir : (i) un niveau global avec 3 critères et (ii) un niveau spécifique basé sur l'analyse multicritères avec cinq (5) critères.

A l'issue de ces analyses, 16 technologies prioritaires ont été présentées pour le volet atténuation dont 8 pour le secteur énergie et 8 pour le secteur foresterie.

Pour l'analyse des barrières, les travaux ont abouti au choix de 3 technologies par secteur. Ce sont :

- 1) le pompage solaire, l'hydroélectricité et les centrales solaires photovoltaïques pour le secteur énergie ;
- 2) la Régénération Naturelle Assistée (RNA) ; la haie vive et la plantation d'ombrage/ornement pour le secteur foresterie.

Ces résultats constituent un point de départ pour la suite du processus notamment l'analyse des barrières, l'élaboration d'un plan d'actions et l'identification d'idées de projets.

CHAPITRE I : INTRODUCTION

1.1. A propos du projet Évaluation des Besoins en Technologie (EBT)

1.1.1. Caractéristiques biophysiques et socio-économiques du Niger

Le Niger couvre une superficie de 1.267.000 km² dont les 2/3 sont localisés en zone saharienne et 1/3 en zone soudanienne et sahélienne (MESU/DD,2014). Le pays est subdivisé en huit (08) régions (Figure 1).

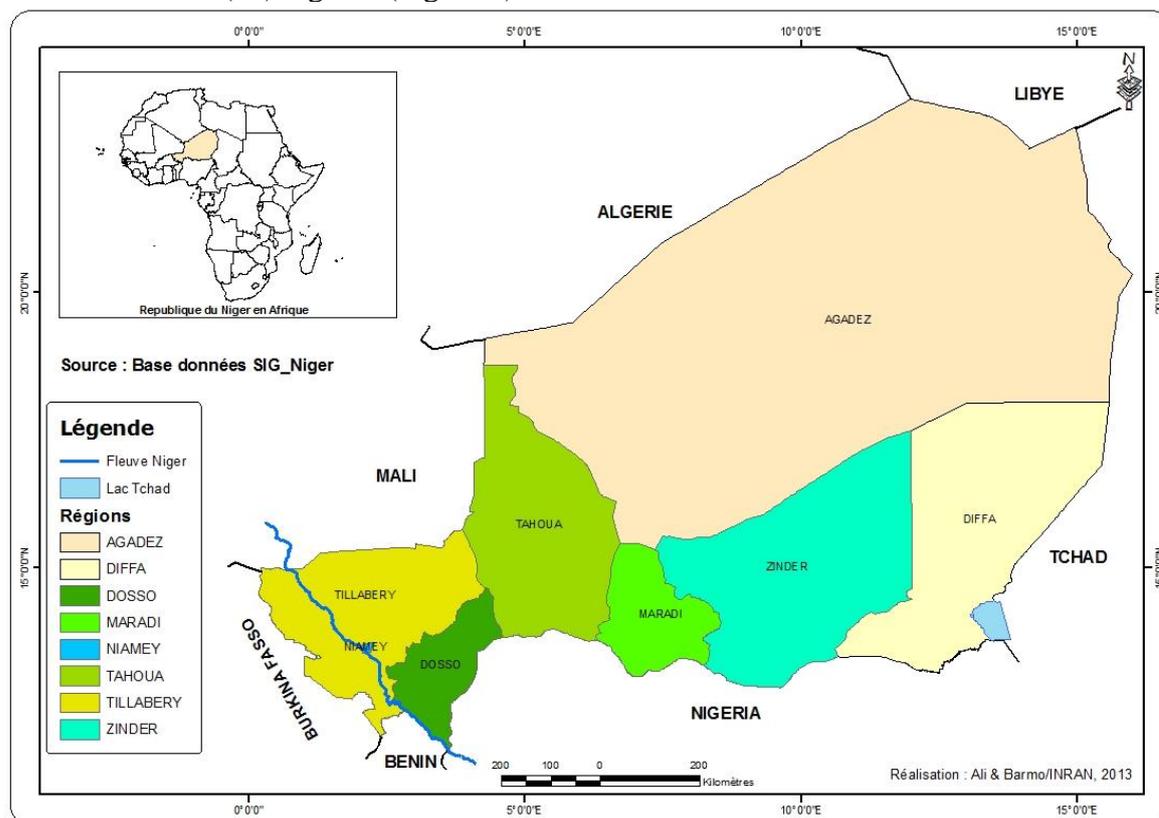


Figure 1 : Situation géographique du Niger (MESU/DD,2014)

Le Niger est caractérisé par de basses altitudes (200 à 500 m) avec un relief marqué par des massifs montagneux au nord-ouest (massif de l’Aïr), des plaines et des plateaux au sud. Au plan pédologique, les sols cultivés ont une carence généralisée en matière organique et en phosphore (CNEDD,2014). Le climat est de type tropical sec avec une longue saison sèche (7 à 9 mois) et une courte saison de pluies (3 à 5 mois). Les pluies sont souvent irrégulières, engendrant de sécheresses fréquentes. Cette situation est en plus aggravée par les effets néfastes des changements climatiques qui prennent de plus en plus de l’ampleur. Deux (2) principaux vents soufflent au cours de l’année : l’harmattan, et la mousson. La moyenne pluviométrique enregistrée au plan national se situe entre 150 mm et 800 mm selon les zones (Saadou,1990) (Figure 2).

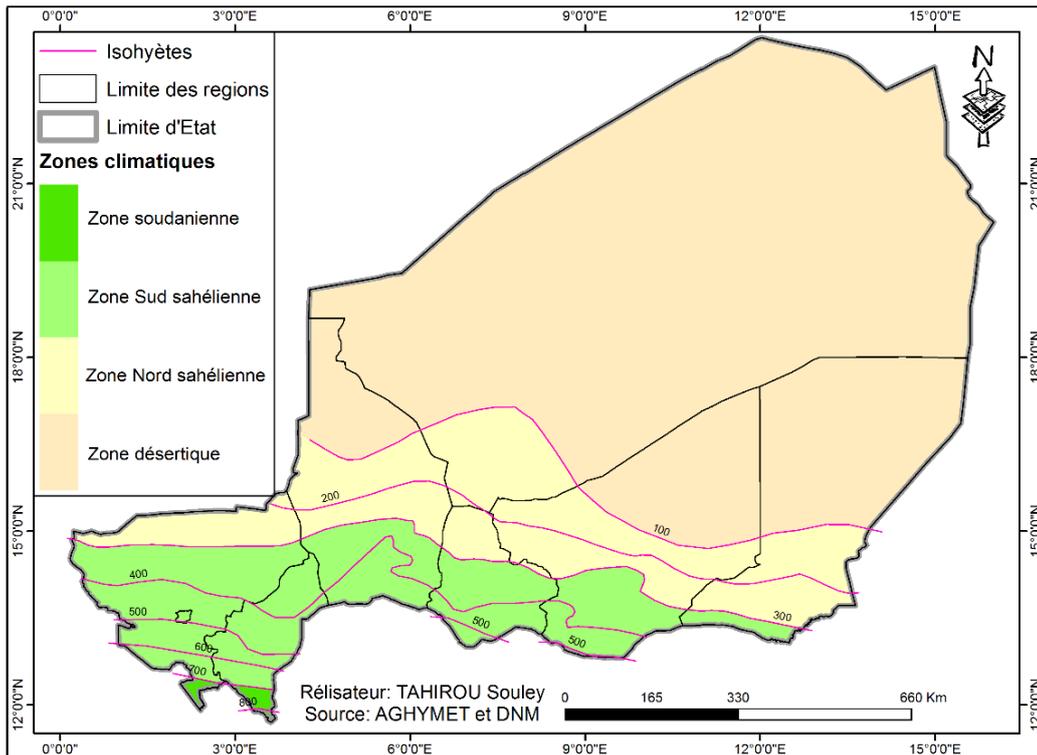


Figure 2 : Carte des zones climatiques du Niger (Saadou,1990)

Les ressources en eau du Niger comprennent les eaux de surface et les eaux souterraines.

Les eaux de surface (fleuve, rivières, ruisseaux, mares, koris, lacs, etc.) représentent 30 milliards de m³ par an dont moins de 1 % est exploité. Le fleuve Niger et ses affluents offrent au pays de grandes potentialités en énergie propre à travers l'hydroélectricité.

Le territoire nigérien compte plus de 1000 mares, parmi lesquelles 175 sont permanentes. Ces ressources en eau participent de façon importante à l'alimentation des populations et du bétail, ainsi qu'à la production agricole de décrue ou irriguée (MH/A,2017).

Les ressources en eau souterraines sont constituées par (i) des ressources renouvelables (alluviales, aquifères du quaternaire et du Continental terminal), représentant 2,5 milliards de m³ (dont moins de 20 % sont exploitées) et (ii) des ressources non renouvelables évaluées à 2 000 milliards de mètre cube (MH/A,2017).

La flore nigérienne renferme environ 2761 espèces dont une (*Rhyncosia airica*), endémique dans l'Aïr (CNEDD,2014).

Sur le plan de la faune, l'étagement bioclimatique du Niger permet au pays de disposer d'une faune riche et variée composée de 3200 espèces animales dont 168 espèces de mammifères, 512 espèces d'oiseaux, 150 espèces de reptiles et amphibiens, 112 espèces de poissons et beaucoup d'invertébrés (mollusques, insectes) (CNEDD,2014).

Le Niger dispose de plusieurs zones agroécologiques (Figure 3). Sa population est estimée à 22 314 742 habitants en 2019 dont 84% est rurale. Cette population est inégalement répartie sur le territoire national. Le taux de croissance intercensitaire moyen (2001-2012) de la population nigérienne a connu une légère hausse passant de 3,3% entre 1988 et 2001 à 3,9% entre 2001 et 2012. Ce taux de croissance démographique est lié à un indice synthétique de fécondité élevé (7,1 enfants par femme) entraînant ainsi un doublement de la population tous les 20 ans (INS,2016).

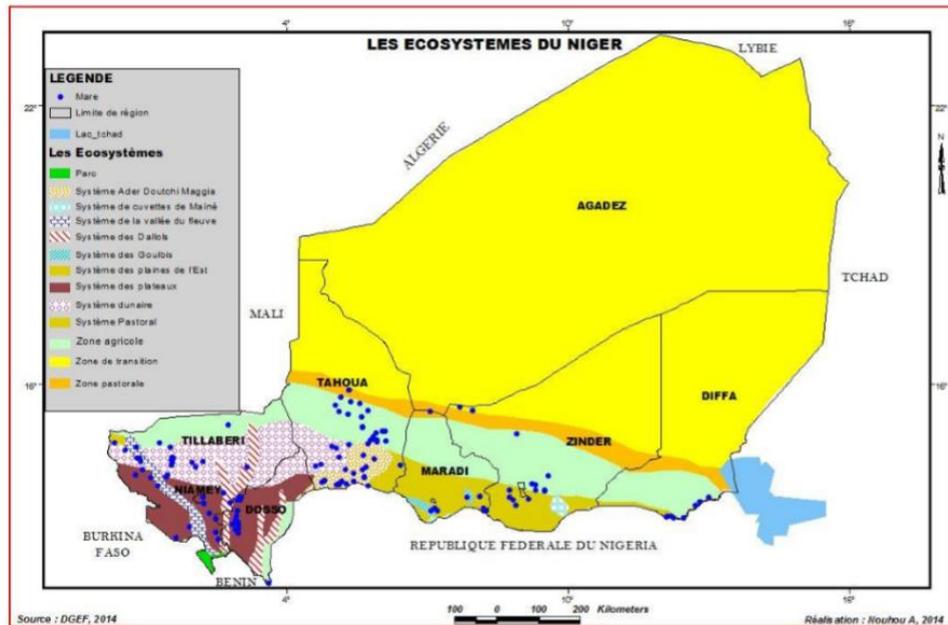


Figure 3 : Carte des zones agroécologiques du Niger (MESU/DD,2014)

L'économie du Niger repose en grande partie sur le secteur primaire (agriculture, élevage, forêts, faune, pêche) qui en 2010, représentait 41% du PIB et fournissait 44% des recettes d'exportation. Il constitue le principal moyen de subsistance des populations rurales. Mais la dégradation des terres, consécutive aux modifications écosystémiques, engendre des pertes considérables des revenus ruraux accentuant ainsi l'insécurité alimentaire (INS,2010).

1.1.2. Bref aperçu sur les circonstances nationales par rapport aux changements climatiques

Le Niger est un pays sahélien où les contraintes climatiques constituent une préoccupation majeure pour le développement socio-économique. En effet, le pays est caractérisé par une forte variabilité aussi bien spatiale que temporelle des paramètres climatiques, notamment les précipitations et les températures. Cette situation a entraîné des déficits pluviométriques récurrents, particulièrement au cours des années 1968, 1973, 1981, 1984, 1987, 1990, 2000, 2004, 2009 et 2013, se traduisant par des sécheresses.

Au cours des quatre dernières décennies, le Niger a connu plusieurs épisodes de sécheresses dont les conséquences sur les productions agropastorales, la sécurité alimentaire, et la vie socio-économique ont été dramatiques. Ces sécheresses combinées aux actions anthropiques, conduisent progressivement à la désertification et à la dégradation presque irréversible des terres agricoles et des ressources pastorales (CNEDD, 2019), rendant les écosystèmes du pays très vulnérable à ces phénomènes et le contexte socio-économique difficile affaiblit ses capacités d'adaptation (CNEDD,2006).

Face à cette situation, des mesures d'adaptation et d'atténuation s'imposent afin d'assurer un développement durable (CNEDD,2006). C'est ainsi que le Niger a signé et ratifié plusieurs engagements internationaux dont entre autres les Conventions Post-Rio (CNUCC, CDB, CNULCD), le protocole de Kyoto et l'accord de Paris (CNEDD,2014).

Dans le cadre de l'identification et de l'adoption des mesures citées ci-dessus, le Niger a entrepris des efforts pour la mise en œuvre de ces accords internationaux concernant les aspects relatifs à l'adaptation et l'atténuation face aux effets néfastes des changements et variabilité climatiques (CNEDD,2012). Ainsi, dans le cadre de la mise en œuvre de la CNUCC, il a été mis en place une Commission Technique Nationale sur les Changements et Variabilité Climatiques (CNCVC) en 1997. Il a par la suite élaboré sa Communication Nationale Initiale (CNI) en 2000. Puis il a élaboré et révisé sa Stratégie Nationale et son Plan d'Action en matière de changements et variabilité climatiques (SNPA/CVC) respectivement en 2003 et en 2014. Il a par la suite élaboré sa Seconde et sa Troisième Communication Nationale respectivement en 2009 et en 2016 et sa Contribution déterminée au niveau National en (CDN) en 2015. Après ces étapes, le Niger a également élaboré et mis en œuvre le Programme d'Actions National pour l'Adaptation (PANA) aux changements climatiques (CNEDD,2016). La Quatrième Communication est en cours d'élaboration. Qu'il s'agisse des communications nationales ou des CDN, leur mise en œuvre efficace est souvent tributaire de l'acquisition et la domestication des technologies d'atténuation et d'adaptation. C'est pourquoi, le Niger a adhéré au projet d'Évaluation des Besoins en Technologies (EBT).

1.1.3. Projet d'Évaluation des Besoins en Technologies (EBT)

Dans la perspective de renforcer le développement, le transfert, le déploiement et la diffusion des technologies qui constitue un pilier essentiel de la réponse internationale aux changements climatiques et dans l'objectif de soutenir la mise en œuvre de l'accord de Paris de la CCNUCC, les Parties à la CCNUCC, ont entamé le processus d'élaboration du cadre relatif aux technologies en mai 2016.

Ce processus a été entamé afin de promouvoir et faciliter une action renforcée sur le développement et le transfert des technologies, où les travaux sur l'évaluation des besoins technologiques (EBT) vont jouer un rôle clé dans la mise en œuvre des technologies d'atténuation et d'adaptation écologiquement rationnelles (PNUE-DTU,2016).

Le projet d'Évaluation des Besoins en Technologies (EBT) est issu du Programme Stratégique Poznan sur le Transfert des Technologies, mis en place lors de la Quatorzième Conférence des Parties (COP 14) à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (Haselip *et al.*, 2015).

Grâce à un financement du Fonds pour l'Environnement Mondial, ONU Environnement, par le biais du partenariat PNUE-DTU, met en œuvre le projet mondial d'évaluation des besoins technologiques. Le projet est mis en œuvre en étroite collaboration avec le mécanisme de technologie de la CCNUCC, à savoir le Comité Exécutif de la Technologie et le Centre et Réseau de Technologie Climatique. Le projet a soutenu 36 pays entre 2009 et 2013 et 26 pays entre 2014 et 2018. La troisième phase du projet, qui comprend 23 pays, concerne principalement les pays les moins avancés et les petits États insulaires en développement.

La méthodologie d'évaluation des besoins technologiques est un processus mature qui a évolué au cours des 15 dernières années d'utilisation par les pays en développement. Cette méthodologie peut également être utile aux pays en développement, qui s'efforcent de développer et de mettre en œuvre leurs contributions déterminées au niveau national.

Le projet Évaluation des Besoins Technologiques (EBT) est un ensemble d'activités menées à l'échelle nationale, financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial et visant à identifier et donner un ordre de priorité aux technologies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans les pays en développement (**Source** : Document du projet ETB).

Les EBT constituent pour le Niger une porte d'entrée pour l'utilisation efficace et efficiente des technologies. En effet, en 2006 déjà, le Niger à l'instar de plusieurs pays, s'est engagé et réalisé une étude dans le cadre de l'Auto-évaluation National pour le Renforcement des Capacités (ANCR) où des faiblesses relatives aux techniques et technologies de valorisation tant des ressources naturelles que des savoirs locaux ainsi qu'une faible capitalisation des expériences réussies ont été relevés (**Source** : Document du projet EBT).

Les EBT offrent aux pays une occasion unique de suivre leurs besoins en nouveaux équipements, techniques, services, capacités et compétences nécessaires pour réduire les émissions de GES et réduire la vulnérabilité des secteurs et des moyens de subsistance au changement climatique. Une évaluation des besoins technologiques prend pour point de départ les plans nationaux de développement durable, renforce les capacités nationales et facilite l'analyse et la hiérarchisation des technologies climatiques afin de soutenir la mise en œuvre de l'Accord de Paris de la CCNUCC. La technologie et les changements technologiques offrent les principales possibilités de réduction des émissions et de stabilisation des concentrations de GES dans l'atmosphère. Par conséquent, aider les pays en développement à mener des évaluations efficaces des besoins technologiques et à mettre en œuvre des plans d'action technologiques est essentiel pour le processus de la CCNUCC (**Source** : Document du projet EBT).

L'objectif global du projet d'Évaluation des Besoins Technologiques (EBT) vise à identifier et donner un ordre de priorité aux technologies d'atténuation et d'adaptation au changement climatique dans les pays en développement (Haselip *et al.*, 2015).

Il s'agit spécifiquement de :

- (i) Identifier et hiérarchiser les technologies d'atténuation/adaptation pour les secteurs et sous-secteurs sélectionnés,
- (ii) Identifier, analyser et aborder les barrières qui empêchent les déploiements et la diffusion des technologies prioritaires, en créant par exemple un contexte propice à ces technologies,
- (iii) Élaborer, sur la base des conclusions des deux phases précédentes, un Plan d'Action Technologique (TAP) comprenant des propositions de mesures/d'actions présentées sous forme d'idées de projet.

Les EBT représentent également un processus participatif. Il est donc crucial d'impliquer toutes les parties pertinentes, en se basant sur l'hypothèse que n'importe quelle technologie donnée a plus de chance d'être comprise, acceptée, soutenue et mise en place à tous les niveaux nécessaires, si toutes les parties sont impliquées tout au long de l'EBT.

Pour une bonne appropriation des résultats par les acteurs, toutes les parties prenantes prendront part à tout le processus des évaluations notamment à travers les membres de la commission technique nationale sur les changements et variabilité climatiques, les groupes de travail multisectoriels et les consultations diverses.

Le Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (SE/CNEDD) est la structure chargée de la mise en œuvre du projet EBT sur une période de 18 mois à travers l'équipe EBT composée d'un coordinateur national, du comité de pilotage de l'EBT, des consultants nationaux et des groupes de travail sectoriels.

1.2. Politiques nationales existantes en matière d'atténuation des changements climatiques et priorités de développement

Le Niger a élaboré plusieurs documents de politique, de stratégie et de plan d'actions en matière de changement climatique. Il s'agit entre autres de :

- la Politique Nationale en matière de Changements Climatiques (PNCC 2012) ;
- la Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Changements et Variabilité Climatiques (SNPA/CC 2014) ;
- la Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive (SDDCI Niger 2035) élaborée en 2017;
- le Plan de Développement Economique et Social (PDES 2017-2021) élaboré en 2017 ;
- la Contribution Déterminée au Niveau National (CDN 2015) ;
- le Cadre stratégique de l'Initiative 3N (2012) ;

Ces documents ont pour objectifs entre autres d'améliorer l'atténuation des émissions de GES et contribuer à mettre durablement les populations nigériennes à l'abri de la faim et de la malnutrition et leur garantir les conditions d'une pleine participation à la production nationale et à l'amélioration de leurs revenus.

Au Niger, l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre constitue une priorité pour le pays. Pour y parvenir, des mesures d'atténuation adéquates portent notamment sur l'environnement, les énergies et la foresterie (CNEDD,2016). Les autres domaines importants pour le pays, sont ceux relatifs au transfert de technologies et au renforcement des capacités (CNEDD,2015).

Les Communications Nationales indiquent que le secteur AFAT (Agriculture/Foresterie et Autres utilisations des Terres) et Energie représentent respectivement en moyenne 89% et 9% des émissions totales de GES au Niger. S'agissant de l'Atténuation, les secteurs visés sont principalement AFAT notamment le sous-secteur foresterie et l'Energie (Transport, Résidentiel et Industries énergétiques). Bien que les secteurs AFAT et Energie soient les domaines prioritaires d'intervention de la CDN sur le changement climatique au Niger, la mise en œuvre de la CDN représente de ce fait un appui transversal à tous les secteurs de l'économie (CNEDD,2015).

Concernant l'Energie, le Niger est devenu pays producteur du pétrole en 2011. La capacité actuelle de production du champ est de 20 000 bbl/jour. De 2012 à 2014, la production s'est élevée à 13 000 barils par jour (bbl/j) en 2012, 18 000 bbl/j en 2013 et 19 000 bbl/j en 2014 (République du Niger,2017). C'est aussi pour cette raison que ce secteur est prioritaire dans le programme d'atténuation.

Dans le domaine de la foresterie, compte tenu de l'importance des émissions de ce secteur dans les trois communications nationales et son importance pour l'amélioration de la base productive, ce secteur constitue une priorité dans le programme d'atténuation de la CDN et des autres programmes. C'est ainsi que les actions de reboisement, de restauration des terres dégradées, de régénération naturelle, d'aménagement des forêts

naturelles qui contribuent à l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre occupent une place de choix dans les programmes cités ci-dessus.

1.3. Sélection des secteurs

1.3.1. Secteur Energie

1.3.1.1. Aperçu du secteur

La situation énergétique du Niger est caractérisée par un faible taux d'accès aux énergies modernes. Aussi, le bilan énergétique du pays est-il, structurellement dominé par la biomasse. En 2014, la part de la biomasse était de 77,6%, celle des produits pétroliers 19,32% et l'électricité 3,06%. La situation se caractérise par une faible consommation d'énergie qui est de 0,15 tep/hbt comparativement aux moyennes africaine et mondiale qui sont respectivement de 0,66 tep/hbt et 1,86 tep/hbt (MEP,2015a).

Pourtant, le Niger regorge de potentiel énergétique riche et diversifié avec plusieurs sources d'énergies renouvelables et non renouvelables. Parmi les sources d'énergies non renouvelables on peut citer : l'uranium, le charbon, le pétrole, le gaz, etc. Le Niger dispose d'énormes réserves d'uranium. Le pays est classé comme 3^{ème} producteur mondiale. La valorisation de l'uranium pour la production d'énergie électrique est au stade de projet. Mais, un dispositif institutionnel est déjà en place avec notamment la création de la Haute Autorité à l'Energie Atomique (HANEA).

En 2004, le potentiel pétrolier prouvé est estimé à 300 millions de barils de pétrole et 10 milliards de mètres cube de gaz. A ce jour, le Niger est un pays producteur de pétrole.

Le pays dispose aussi d'énormes sources d'énergies renouvelables parmi lesquelles on peut citer : la biomasse, le solaire, l'éolien et l'hydroélectricité avec le fleuve Niger qui traverse le pays sur 550 km. Pour ce qui est de la biomasse, le bois de feu constitue la principale source d'énergie utilisée par plus de 91% des ménages nigériens. Plus de 200 000 tonnes de bois, sont prélevées chaque année sur les ressources ligneuses nationales. La production de la biomasse énergie se situe autour des 3,1 millions de tonnes en 2000. Elle est estimée à près de 3,7 millions en 2006 avec un taux de croissance de plus de 3% par an (MEP,2015a).

Tableau 1 : Consommation de la biomasse en 2008

Biomasse énergie	Tonnes
Bois énergie	3 637 337
Résidus agricoles	46 713
Déchets animaux	47 067

Source : CNEDD, 2013

En ce qui concerne l'énergie solaire, le Niger dispose d'un ensoleillement important sur toute l'étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L'ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments, il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l'insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour.

Quant à l'énergie éolienne, des potentiels éoliens intéressants existent dans le nord du pays avec une vitesse moyenne de 5 m/s alors que la vitesse moyenne dans le sud se situe autour de 2,5 m/s. Le potentiel du gisement éolien du Niger se justifie par la position géographique du pays qui le place dans la bande sahélo-sahélienne où les vitesses des vents sont non négligeables. Cette localisation donne au Niger les possibilités techniques d'application de l'énergie éolienne dans le pompage pour l'irrigation et l'adduction d'eau potable (MEP,2015a).

Le potentiel hydroélectrique du Niger est identifié sur le Fleuve Niger avec principalement trois sites favorables à savoir : le site de Kandadji avec une puissance estimée à 125 mégawatts, le site de Gambou avec une puissance estimée à 12.5 mégawatts et le site de Dyodyonga avec une puissance estimée à 26 mégawatts. La construction du barrage hydroélectrique de Kandadji a été lancée en 2008 et relancé en mars 2019 avec une option de 130 MW. La mise en service de la centrale est envisagée pour 2021. Il faut noter également l'existence de plusieurs sites potentiels de mini centrales hydroélectriques sur les rivières de Sirba (4,4 GWh/an), Gouroubi (2,2 GWh/an) et Dargol (1,2 GWh/an) (MEP,2015b).

L'approvisionnement en électricité du pays est assuré par une production nationale et des importations à partir du Nigeria. En 2016, le taux de dépendance énergétique du pays est de 71% pour un besoin de 1 244 GWh contre une production de 364 GWh. Pour l'année 2017, ce taux de dépendance est de 68%, pour une production de 442 GWh contre un besoin de 1 386 GWh. Le besoin en puissance électrique est estimé à 271,8 MW pour une production nationale de 145,8 MW en fin 2017 (MEP,2018a).

1.3.1.2 Tendances des changements climatiques projetés dans ce secteur

Les impacts du changement climatique sur le secteur de l'énergie sont souvent perçus de manière indirecte à travers les impacts observés sur les autres secteurs connexes en fonction des modes et moyens d'existence des populations.

1.3.1.2.1 Impacts observés

Au Niger, le secteur de l'énergie est assujéti à quatre risques à savoir : les inondations /vents violents, les températures extrêmes, le vent de sable, la sécheresse (CNEDD,2015).

L'accroissement du nombre et de la sévérité de certains événements climatiques extrêmes aura un effet important sur la production d'énergie et la génération de courant pour l'électricité. Ainsi, l'énergie hydroélectrique (barrage de Kandadji en cours) et les autres énergies renouvelables (centrale solaire Malbaza, centrale solaire goroubanda en cours) pourraient être touchées favorablement ou défavorablement par les changements climatiques. Les impacts susceptibles d'être observés sur le secteur sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Impacts observés sur le secteur

Aléas/Risques	Impacts /Effet
Inondation/Vent violent	- rupture du réseau (THT, HT, BT) ; - rupture des pylônes
Température extrême	- diminution de la capacité de production ; - pics de consommation électrique (forte demande en énergie) ; - accélération du vieillissement du système de transport et distribution (transformateurs, lignes, les dispositifs de protection et sécurisation, etc.) ; - diminution de l'efficacité de la conversion thermique ; - baisse de la capacité de stockage (ER) ; -intensification et accélération de l'évaporation accrue du fleuve Niger ; - coupure plus fréquente (délestage) suite à l'augmentation de consommation.
Sécheresse	- baisse de la biomasse ; - baisse de niveau du fleuve Niger ;
Vent de sable	- diminution du rendement des panneaux (insolation) ; - usure des équipements de production, de transport et distribution.

Source : CNEDD,2015

1.3.1.2.2 Vents violents tempêtes de sable et de poussières

Les vents violents nés des dérèglements climatiques occasionnent des chutes de pylônes de la NIGELEC, entraînant de ce fait une interruption de la fourniture du courant électrique sur une bonne partie du pays. De tels aléas ont été rapportés par la NIGELEC comme étant une des causes majeures des coupures d'électricité notamment sur les lignes électriques venant du Nigeria voisin.

Les vents violents accompagnant souvent les lignes de grains orageuses occasionnent le plus souvent des dégâts sur les forêts, la végétation et les sols.

1.3.1.2.3 Impacts futurs sur la production de l'énergie électrique

Les impacts futurs du changement climatique sur la production de l'électricité se traduisent aussi par les pannes des centrales thermiques engendrées par la hausse des températures. En effet, les coupures de courant électrique de la NIGELEC sont plus fréquentes en périodes de fortes chaleurs au moment desquelles les turbines surchauffent et tombent en panne. Les projections faites pour les températures font apparaître que, malgré une grande variabilité, tous les modèles s'accordent à prédire une augmentation moyenne des températures maximales à l'horizon 2020 – 2049 (PDIPC,2019).

L'augmentation de la moyenne annuelle des températures maximales atteint 2,3 °C selon le scénario B2 et va jusqu'à 2,6 °C selon le scénario A2 sur la période 2020 – 2049 (tableau 3). Les plus fortes hausses concernent les stations d'Agadez, de Mainé Soroa, de Birni N'Konni et de Maradi. Les stations qui subiront le moins cette hausse, sont celles de Niamey et Gaya, avec tout de même une hausse pouvant aller jusqu'à 1,5 °C. Sur l'ensemble des stations, on observe que cette hausse des températures maximales journalières est moins marquée au cours des mois de juin, juillet, août et septembre correspondant à la saison des pluies. L'examen du tableau ci-dessous fait également ressortir une augmentation des températures maximales extrêmes de l'ordre de 0,8 à 3,3 °C. Ce résultat était prévisible du moment que les températures maximales moyennes sont appelées à augmenter du même ordre de grandeur (PDIPC,2019).

Tableau 3 : Changements des extrêmes de la température maximale journalière pour un certain nombre de stations au Niger

	99ème centile Tmax (°C)	Variation A2 (°C)	Variation B2 (°C)
Tillabéry	44,2	1,9	1,7
Maine	43,5	2,1	2,0
Agadez	43,7	0,9	0,8
Birni N’Konni	43,4	2,2	1,9
Gaya	42,6	1,6	1,3
Maradi	42,5	3,3	2,5
Niamey	43,4	0,8	0,9
Tahoua	43,6	2,5	2,4
Zinder	42,5	2,3	2,1

Source : PDIPC,2019

Les modèles sont unanimes à prévoir des hausses de ces températures moyennes annuelles de 1 °C à 1,6 °C sur le Niger, à l’horizon 2020 - 2049. Il faut cependant garder à l’esprit que ces valeurs moyennes sont annuelles et que les variations saisonnières peuvent être plus importantes.

1.3.1.3 Tendances des émissions de GES du secteur

Au Niger, en moyenne par rapport aux trois inventaires réalisés, le secteur de l’énergie est positionné comme troisième secteur émetteur de GES (cf. tableau 4 ci-dessous).

Tableau 4 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO2) par secteur en 1990, 2000 et 2008

Secteurs	Années					
	1990		2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
Energie	928	10	2765	9	1766	5
Agriculture/Elevage	1840	21	14271	45	12675	35
UTCATF	6106	69	14251	45	21010	59
Procédés Industriel	10	0	18	0	34	0
Déchets	28	0	430	1	415	1
Total	8912	100	31735	100	35 900	100

Source : CNEDD,2016

A l’intérieur du secteur de l’énergie, l’évolution des émissions par rapport aux sous-secteurs et par rapport aux trois inventaires précédents, est résumée dans le tableau 5 ci-dessous. Ainsi, Il y ressort qu’en moyenne, pour les trois (3) inventaires, le sous-secteur Résidentiel est le plus émetteur de CO2 avec respectivement 57 % en 2000 et 37 % en 2008, suivi du transport avec 28 % en 2000 et 30% en 2008 et l’industries Energétiques avec 10 % en 2000 et 18 % en 2008 (CNEDD,2016).

Tableau 5 : Répartition des émissions de GES (Gg Eq-CO2) du secteur énergie par source pour les années 1990, 2000 et 2008

Année Source	1990		2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
Industrie énergétique	277	47	276	10	312	18
Industrie manufacturières et constructions	19	3	102	4	122	7
Transport	234	39	762	28	532	30
Commerce Institutionnel	11	2	1	0	28	2
Résidentiel	6	1	1575	57	648	37
Agriculture, Foresterie, Pêche	0	0	46	2	101	6
Autres (mines)	6	1	2	0	23	1
Total	589	100	2765	100	1766	100

Source : (CNEDD,2016)

L'impact des scénarios d'électricité sur la réduction de GES a été évalué selon un rapport de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA). Le potentiel d'atténuation du secteur de l'Energie est de 700 Gg CO2Eq, soit 0,7% du total des émissions nationales (figure 4). Il est observé une diminution de cette émission pour le scénario électricité pour tous, à partir de 2025 (figure 4), ce qui s'explique par la croissance de la production à partir du gaz et par l'entrée de la production à partir du nucléaire dans le système (CNEDD,2015).

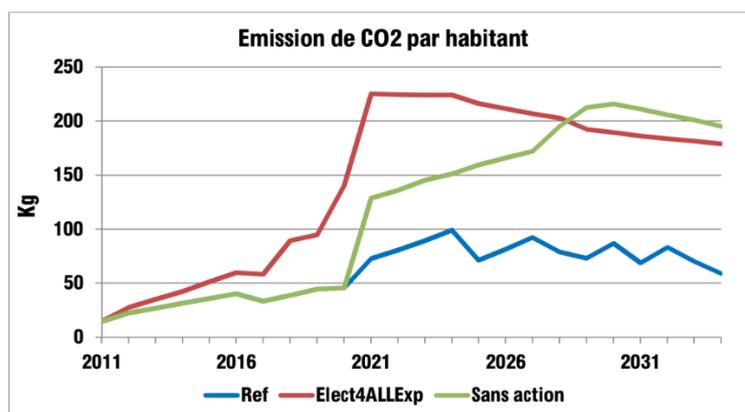


Figure 4 : Emission de CO2/Hbt selon les trois scénarii au Niger (CNEDD,2015)

Dans le cadre de l'étude sur « l'évaluation de la demande et de l'offre énergétiques du Niger pour la période 2010-2035 » (ME/P2013), les modèles de l'AIEA comme LEAP (logiciel Long-range Energy Alternatives Planning system), MAED (Modèle d'Analyse de la Demande Energétique) et MESSAGE (Modèle pour l'Analyse des Systèmes d'Approvisionnement en Énergie) sont utilisés pour simuler les émissions tendanciennes de GES. La figure 5 ci-dessous présente les émissions tendanciennes de GES pour le Niger, entre 1990 et 2030.

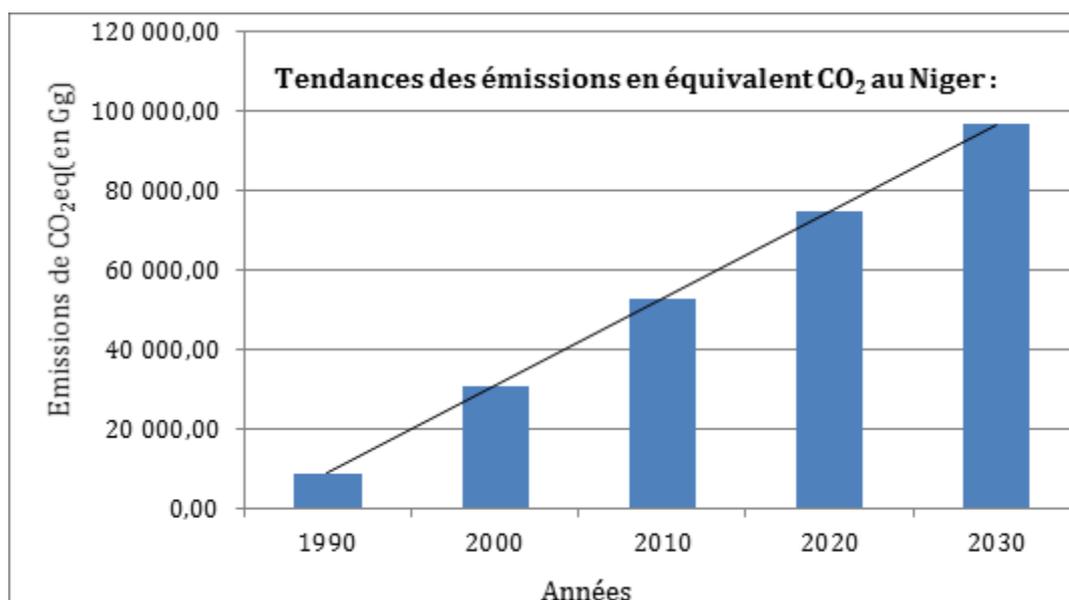


Figure 5 : Tendances des émissions en équivalent CO₂ au Niger (CNEDD,2015)

1.3.2. Secteur Foresterie

1.3.2.1. Aperçu du secteur

Pays sahélien totalement enclavé, le Niger a une économie essentiellement basée sur le secteur primaire notamment le secteur rural. Pour ce secteur, les activités productives sont mises à rudes épreuves par les sécheresses récurrentes, la désertification, les aléas climatiques, la pression démographique et le niveau élevé de la pauvreté des populations.

Ces phénomènes, tout en accentuant l'aridité du climat, accélèrent la dégradation des ressources naturelles en général et forestières en particulier. Cependant, malgré le potentiel limité, les ressources forestières du pays jouent un rôle stratégique pour les populations qui en tirent un complément alimentaire, des médicaments, du fourrage pour le cheptel ainsi que des revenus monétaires. En outre, la biomasse ligneuse constitue encore la principale source d'énergie pour plus de 90% des ménages dégageant une valeur monétaire annuelle de plus de 105 milliards de FCFA (MH/E,2012).

Au Niger, il n'y a pas eu d'inventaire forestier national et que les estimations des superficies en ressources forestières sont faites sur la base des inventaires localisés ou à partir des études sur les massifs forestiers réalisées par le Club du Sahel, le projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts (PUSF), la FAO et Catinot). Ces travaux ont évalué en 1981, la superficie des ressources forestières naturelles à 16.096.400 ha qui constitue de nos jours les données les plus référencées (MESU/DD,2018).

La catégorisation des différentes formations forestières du Niger en fonction des conditions climatiques et géomorphologiques dans lesquelles elles évoluent se présente comme suit : les formations forestières des plateaux, les forêts de bas-fonds inondables, les formations forestières des plaines sableuses, les parcs agroforestiers, les forêts galeries et les plantations artificielles (MESU/DD,2018).

En 1994, une étude de vulnérabilité des formations forestières nigériennes aux changements climatiques a estimé la superficie des forêts naturelles à 5.741.917 ha et

celles des plantations à 40.984 ha. Aussi, on estime que de 1958 à 1997, la perte de superficie des forêts a été de l'ordre de 40 à 50% aux profits essentiellement de l'agriculture, des besoins énergétiques par la production de bois de feu et du développement urbain. Les forêts classées ont été fortement dégradées et plus de 50% d'entre elles ont perdu une grande partie de leur potentiel végétal (MESU/DD,2018).

Les modes d'utilisation des forêts et des arbres sont fonction des domaines d'utilisation à savoir : l'agriculture, l'élevage, l'artisanat, le prélèvement de bois de feu et de bois de service, la chasse et la cueillette des sous-produits forestiers. Les utilisations sont variables, en fonction de la situation socioculturelle, du type de forêt et son statut juridique (classée ou protégée) et des saisons (CNEDD,2019).

Au-delà de leurs rôles irremplaçables dans la protection des terres des cultures, les ressources forestières contribuent significativement entre autres à la santé humaine, à l'alimentation du cheptel et au développement de l'artisanat (MH/E,2012).

1.3.2.2. Tendances des changements climatiques projetés dans le secteur

Les variations pluviométriques influencent le fonctionnement des écosystèmes forestiers en agissant sur la dynamique hydrique de surface et dans le sol. Elles ont également des conséquences sur le développement, la phénologie et le rendement des fruits des espèces végétales. Si l'influence de la variabilité des températures se manifeste sur les formations forestières dans des conditions très particulières, le réchauffement climatique affecte significativement les peuplements sénescents en fin de cycle de croissance ou très particulièrement lors des conditions de stress hydrique très prolongé ne permettant pas de recharger la nappe phréatique. Dans ces deux (2) cas, beaucoup d'espèces forestières sahéniennes sont sensibles à des écarts de la température moyenne et peuvent mourir lorsque les seuils de température augmentent. Ce qui explique la disparition de certains peuplements dans les régions de Diffa, Dosso, Maradi, Tillabéri et Zinder. Les réchauffements climatiques pourraient affecter entre 15% et 65% des forêts au Niger suite à une perturbation importante des écosystèmes forestiers (CNEDD,2016).

Il semble aujourd'hui évident que les variabilités climatiques en région sahénienne ont fortement influencé la dynamique des écosystèmes forestiers. Les principaux impacts de la baisse de la pluviométrie sont le dépérissement et mortalité de certaines espèces forestières, la faible productivité du potentiel forestier et un recul de la régénération naturelle (CNEDD,2016). Si la tendance d'évolution des superficies forestières perdues annuellement se maintient (127.544 ha pour la période 1983-2011), en 2050 les superficies forestières ne seraient que de 7.550.969 ha (figure 6). Cela est dû principalement au fort taux de croissance démographique estimé actuellement à 3,9% (INS,2012).

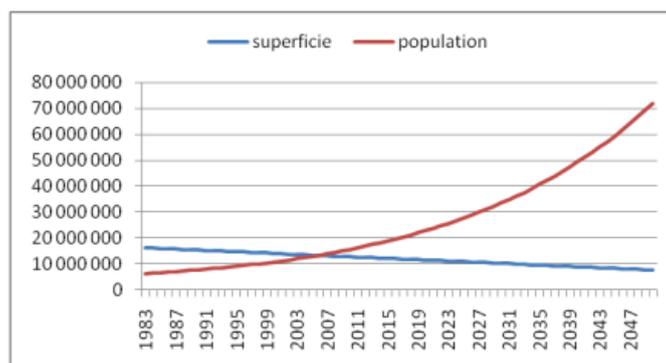


Figure 6 : Evolution de la population et les superficies des formations forestières (CNEDD,2014)

La projection montre également qu'à partir de 2025, les facteurs anthropiques risqueraient d'être les seuls facteurs de dégradation des ressources forestières du Niger (Figure 7).

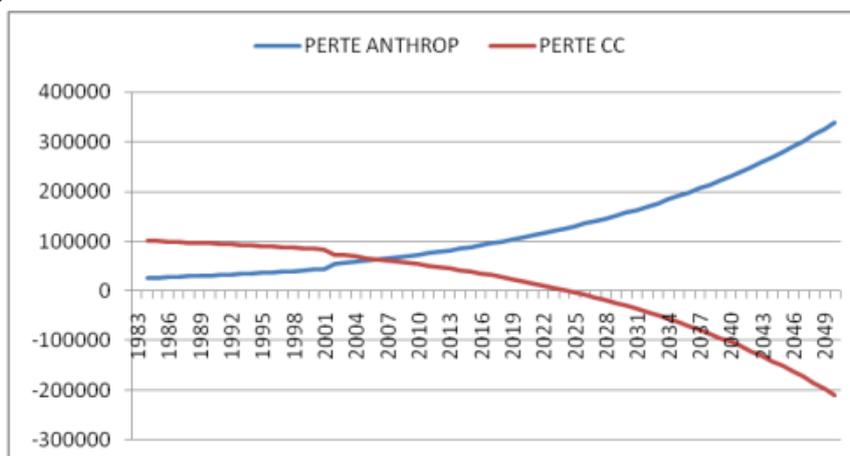


Figure 7 : Pertes projetées des formations forestières dues aux facteurs anthropiques et climatiques (CNEDD,2013)

Par ailleurs, l'examen du bilan forestier (figure 8) a révélé qu'à partir de 2020, le déficit de bois-énergie serait de l'ordre de 3,6 millions de tonnes. Les conséquences sont la transformation des massifs forestiers en véritables domaines à végétation rabougrie du fait d'un mode d'exploitation non durable du matériel ligneux. De cette façon, non seulement la pérennité des ressources forestières semble compromise, mais aussi, le rôle fertilisant des résidus agricoles et des excréments des animaux se trouve sérieusement affecté, aggravant ainsi les baisses des rendements agricoles (CNEDD,2013).

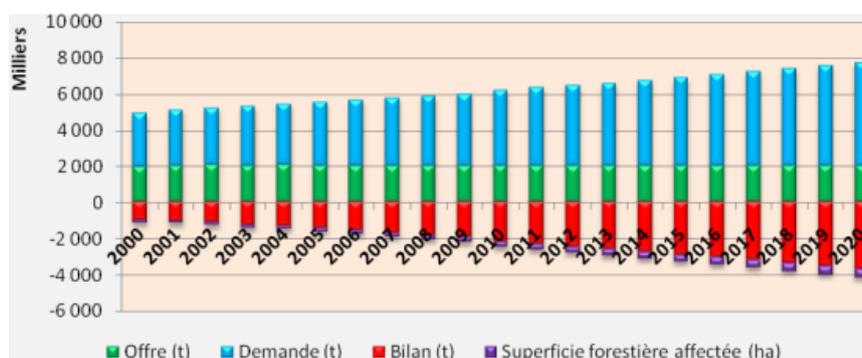


Figure 8 : Bilan en bois-énergie de 2000 à 2020 (CNEDD,2013)

1.3.2.3. Tendances des émissions de GES du secteur

En moyenne, par rapport aux trois inventaires réalisés par le Niger, le secteur de l'UTCATF est le premier secteur émetteur de GES (Tableau 6).

Tableau 6 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO₂) par secteur en 1990, 2000 et 2008

Secteurs	Années					
	1990		2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
Energie	928	10	2765	9	1766	5
Agriculture/Elevage	1840	21	14271	45	12675	35
UTCATF	6106	69	14 251	45	21010	59
Procédés Industriel	10	0	18	0	34	0
Déchets	28	0	430	1	415	1
Total	8912	100	31735	100	35 900	100

Source : CNEDD,2016

La différence significative des émissions observée entre les années d'inventaires provient soit d'une meilleure connaissance des données d'activités consécutives aux différentes enquêtes nationales (Recensement du Cheptel, SIE-Niger, etc.) ou des différences d'approches méthodologiques.

1.3.3. Processus et résultats de la sélection des secteurs

Des exercices d'inventaire réalisés de la première à la troisième communication, il ressort que les secteurs les plus émetteurs de GES sont ceux des changements d'affectation des terres et foresterie, de l'agriculture/élevage et de l'énergie.

Le secteur AFOLU se caractérise par une forte expansion des surfaces cultivées, au détriment des formations forestières (steppes arbustives et espaces pastoraux) d'où la nécessité de découpler les évolutions de ces deux types d'occupation des terres, à travers la mise à l'échelle des bonnes pratiques de GDT (CNEDD,2015). Ainsi, le sous-secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie à travers la gestion des prairies se révèle plus émetteur, aussi, selon la CDN, une déforestation de 100 000 ha est annuellement opérée sur les forêts principalement au profit de l'agriculture et l'exploitation du bois de feu pour les ménages. C'est à ce titre que la foresterie est retenue pour être traitée dans l'atténuation.

S'agissant de l'énergie, il faut retenir que la CDN du Niger a retenu le secteur de l'énergie comme secteur prioritaire pour les actions d'atténuation. Les sous-secteurs visés sont essentiellement le Transport, le Résidentiel et les Industries énergétiques. Le choix du secteur énergie est aussi soutenu du fait que le Niger est devenu à partir de 2011, un pays producteur de pétrole, ce qui pourrait augmenter la consommation de ce combustible au niveau national.

Au regard de ce qui précède, l'évaluation des besoins en technologies pour le Niger concernera l'énergie et la foresterie.

CHAPITRE II. ARRANGEMENT INSTITUTIONNEL POUR LE PROJET EBT ET L'IMPLICATION DES PARTIES PRENANTES

2.1. Équipe nationale du projet

Le cadre institutionnel et administratif de mise en œuvre du Projet EBT au Niger est structuré comme suit :

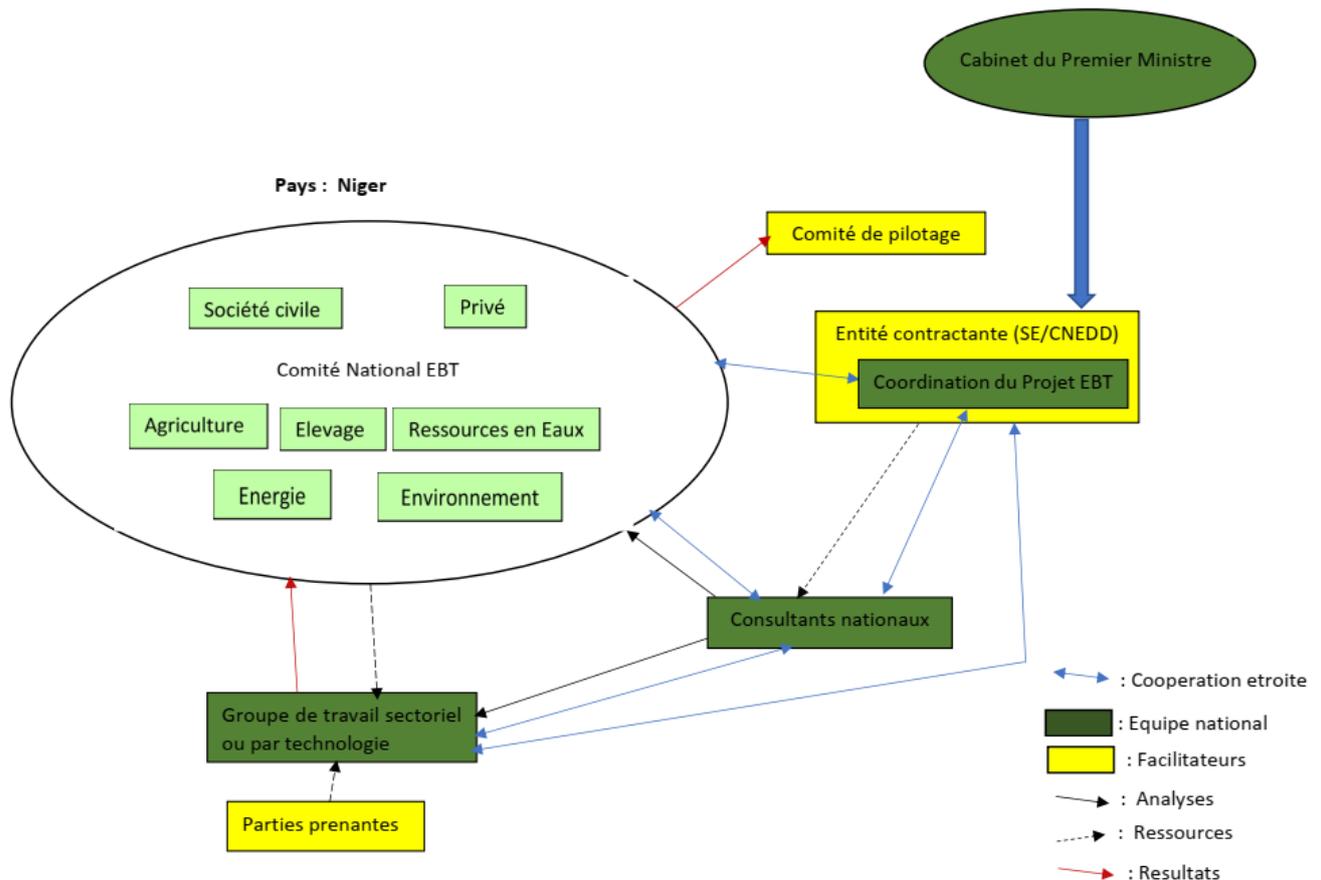


Figure 9 : Organigramme pour le projet EBT

2.2. Rôle des différentes entités

Le cabinet du Premier Ministre : il est l'ancrage du Secrétariat Exécutif du CNEDD qui est le porteur du projet EBT,

Le Secrétariat Exécutif du CNEDD (SE/CNEDD) est l'entité contractante abritant le projet EBT,

Le comité national EBT : Il est composé des membres provenant des institutions clés pour l'adaptation et l'atténuation des émissions de GES ; il approuve le travail produit par les consultants en rapport avec les groupes de travail. Il joue aussi le rôle de **comité national de pilotage du projet EBT** ;

Le coordonnateur du projet : il est nommé au sein de la partie contractante (SE/CNEDD) et est chargé de la gestion du projet et de la création des conditions propices pour le bon déroulement du projet.

Le consultant national : il joue le rôle de facilitateur des travaux au cours de tout le processus, il propose les éléments de discussions et capitalise tous les produits des travaux en vue de rédiger les rapports ;

Les groupes de travail atténuation : Deux groupes de travail sectoriels ont été mis en place. Le groupe de travail Energie et le groupe de travail Foresterie. Selon leur profil, ces groupes sont chargés d'examiner et de contribuer à l'enrichissement des propositions de document soumis par le consultant national atténuation ;

Les parties prenantes : Elles sont constituées par tous les acteurs concernés directement et indirectement par les activités relatives à l'atténuation des émissions de GES dans les secteurs concernés par le projet.

2.3. Processus d'implication des parties prenantes dans le projet

De manière globale, l'identification des parties prenantes est plus que nécessaire dans cette étape qui constitue la base du processus EBT. Ainsi, les parties prenantes ont été impliquées à différents niveaux. Les différents niveaux de participation sont :

- Les ministères clés en charge des changements climatiques à travers leurs structures en charge de l'atténuation ;
- Les groupes de travail mis en place par le SE\CNEDD ;
- Les personnes ressources indépendantes intéressées par les émissions des GES et leur séquestration ;
- Certaines organisations de la société civile en charge des questions climatiques ;
- Le comité national EBT/ comité de pilotage.

Les acteurs cités ci-haut ont tous pris part à l'amélioration des premiers produits précurseurs des résultats. Les membres du groupe de travail ont contribué à l'enrichissement et à la pré-validation des produits de base rassemblés par le consultant national ;

Le comité EBT/de pilotage a procédé à la validation du document avant sa transmission au Secrétariat Exécutif du CNEDD pour adoption et à l'UDP pour appréciation de la structuration et de la conformité du rapport.

Pour mieux exploiter les données et informations, différentes approches sont utilisées. Par exemple, après l'exploitation des documents clés, les données ont été recueillies à travers des rencontres individuelles, des commentaires sur le document de base, des ateliers avec les membres des groupes de travail.

2.4. Prise en compte du genre dans le processus EBT

Le processus EBT a été inclusif car, l'approche de la participation a tenu compte du genre, qu'il s'agisse des rencontres individuelles, des commentaires reçus sur les documents produits ou de la validation du document par les groupes de travail.

Les annexes 3 et 4 et 5 indiquent le pourcentage des hommes et des femmes qui ont pris part au processus et à différents aux différentes consultations.

CHAPITRE III. PRIORISATION DES TECHNOLOGIES DANS LE SECTEUR DE L'ÉNERGIE

3.1. Approche méthodologique

La démarche méthodologique ayant conduit à la priorisation des technologies dans le secteur de l'énergie est structurée comme suit :

- ✓ Analyse du Canevas du rapport EBT ;
- ✓ Consultation de la documentation relative à l'atténuation notamment les trois (3) communications nationales du Niger, la Contribution Prévue Déterminée au niveau National - CPDN (INDC) » du Niger ; les politiques et stratégies de développement du secteur de l'énergie ;
- ✓ Élaboration d'une première liste de technologies ;
- ✓ Amendement de la première liste par des personnes ressources et des spécialistes du secteur de l'énergie ;
- ✓ Élaboration d'une seconde liste de technologies ;
- ✓ Rencontre avec les spécialistes du secteur pour une relecture des technologies et proposition d'une troisième liste de technologies prenant en compte les 3 critères globaux suivants :
 - Contribution à la mise en œuvre de la CCNUCC,
 - Contribution au développement du pays à travers notamment, l'amélioration des conditions de vie des populations,
 - Cohérence avec les cadres stratégiques majeurs du pays,
- ✓ Amendement et Validation des technologies par le groupe de travail Energie et par l'ensemble des 4 groupes (Energie, Agriculture /Élevage, Ressources en eau et Foresterie) sur la base des trois critères cités ci-dessus ;
- ✓ Validation et pondération des critères MCA par le groupe de travail Energie ;
- ✓ Application des critères MCA aux technologies sélectionnées ;
- ✓ Génération des résultats de la sélection ;
- ✓ Validation du résultat de la sélection par l'ensemble des quatre groupes.

3.2. Niveau d'émission actuelle du secteur Énergie

Selon les résultats des inventaires, il ressort que le secteur le plus émetteur de CO₂ reste celui des transports qui est le plus gros consommateur de carburant (essence et gasoil). Le secteur résidentiel est le second secteur le plus émetteur de CO₂ du fait de la prise en compte de la consommation du pétrole lampant utilisé à des fins d'éclairage par plus de 60% de la population n'ayant pas accès à l'électricité.

Le secteur des industries énergétiques est le troisième secteur le plus polluant. Les émissions de CO₂ dans ce secteur sont essentiellement dues à la consommation du charbon minéral pour la production de l'énergie électrique. Les émissions des secteurs de l'agriculture, de la pêche et la pisciculture ne sont pas négligeables. Elles résultent de l'exploitation des motopompes et les moulins à grains.

Par contre, les émissions des secteurs des industries manufacturières et de construction ainsi que celles des secteurs du commerce et institutionnel ne sont pas significatives. L'estimation des émissions pour l'année 2008 en est un exemple (Figure 10).

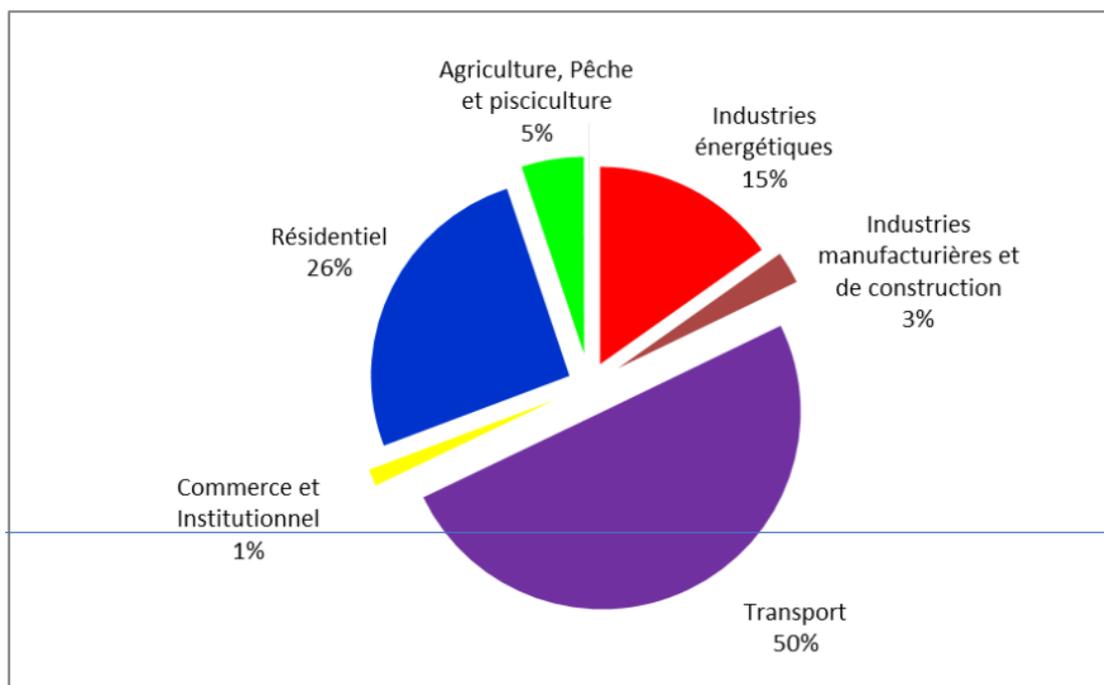


Figure 10 : Estimation des émissions du secteur Énergie par la méthode sectorielle pour l'année (CNEDD,2016)

3.3. Contexte de prise de décision

3.3.1. Aperçu du contexte national du secteur de l'énergie

En plus de sa faible consommation énergétique tel qu'indiqué au chapitre **1.3.1**, le secteur de l'énergie est caractérisé également par une forte disparité du taux d'accès des populations aux services énergétiques modernes notamment entre le milieu urbain et le milieu rural.

Afin d'améliorer ce taux d'accès, le Niger a élaboré des stratégies allant dans le sens du développement du secteur énergétique. Il a aussi adhéré à des initiatives sous régionales et internationales en vue de promouvoir une approche énergétique intégrée dans l'espace sous régional.

Compte tenu du faible niveau de développement socioéconomique, le pays est classé comme Pays Moins Avancé (PMA) au sein de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) dont il est partie depuis 1995 et figure parmi les pays les plus vulnérables face aux aléas du changement climatique (CNEDD,2006).

Afin de préserver les acquis de son développement socioéconomique, s'adapter aux effets néfastes du changement climatique et asseoir les bases d'un développement durable, le Niger, à l'instar des autres pays du groupe des Pays les Moins Avancés, se devait d'intégrer une composante « résilience climatique » dans les politiques et stratégies sectorielles de développement en cours et à venir. Cette perspective visant à rendre résilientes les politiques, fut déclinée en Contribution Nationale Déterminée (CDN) du Niger en vue d'une croissance verte, un développement sobre en carbone

avec pour finalité d'assurer la résilience des populations et des écosystèmes. Le secteur de l'Énergie est l'un des deux domaines prioritaires d'intervention de la CDN du Niger.

3.3.2. Stratégie de développement du secteur

3.3.2.1. Défis du secteur de l'énergie et mesures envisagées

Le Niger a élaboré plusieurs documents de politique, de stratégie et de plan d'actions dans le secteur de l'énergie. Ces documents sont entre autres :

- le Document de Politique Nationale de l'Électricité (DPNE 2018) ;
- la Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur les Énergies Renouvelables (2004);
- la Stratégie Nationale d'Accès à l'Electricité (SNAE, 2018) ;
- le Plan d'Actions National des Energies Renouvelables (PANER 2015) à l'horizon 2030;
- le Plan d'Actions National d'Efficacité Énergétique (PANEE 2015) à l'horizon 2030;
- le Plan d'Actions National de l'Énergie durable pour tous (SE4ALL 2015) à l'horizon 2030 ;

Ces documents ont tous pour objectifs de relever les défis du Niger dans le domaine de l'énergie. Ces défis portent de manière globale sur :

- la dépendance énergétique du pays de l'extérieur,
- l'accès à l'électricité pour tous ;
- la valorisation des ressources énergétiques nationales y compris renouvelables;
- la mobilisation du secteur privé;
- l'élimination des lampes à incandescence inefficaces d'ici 2020 ;
- la réalisation de l'accès universel à la cuisson saine, propre, abordable, efficace et durable pour toute la population d'ici à 2030 ;
- la création des instruments de financement de l'énergie durable, y compris la finance.

Pour relever ces défis, des mesures adéquates sont proposées pour leur mise en œuvre. Il s'agit entre autres de :

- l'électrification du territoire pour faire de l'électricité le moteur du développement durable par la combinaison optimale des options techniques d'extension des réseaux, de mini-réseaux et de systèmes individuels pour se doter des infrastructures propres à permettre l'accès à l'électricité pour tous ;
- le développement de la production nationale d'électricité;
- la promotion du secteur privé à travers la promotion d'opérateurs privés qui pourront contribuer au développement de mini-réseaux et à la diffusion de systèmes individuels tels que les kits photovoltaïques ;
- l'accès aux forces motrices dont l'équipement des forages et puits cimentés de systèmes de pompage d'eau notamment solaire dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie nationale d'accès aux services énergétiques modernes des populations nigériennes ;

- la mise en place d'un cadre légal et réglementaire propice au développement du sous-secteur de l'électricité ;
- la mise en place d'un dispositif idoine pour attirer les investissements privés dans la production d'énergie (y compris à partir de sources renouvelables);
- la production de l'électricité à partir des infrastructures issues des grands projets en cours (centrale hydroélectrique de Kandadji, centrale thermique de Salkadamna) et des centrales solaires photovoltaïques en cours de développement ;
- l'augmentation des capacités de 0 MW en 2010 à 205 MW en 2020 puis 402 en 2030 des centrales fonctionnant à base d'énergies renouvelables ;
- la mise en œuvre des actions prioritaires dans le domaine de l'énergie domestique de cuisson à savoir: la diffusion des foyers améliorés à grande échelle, la promotion du gaz butane et la généralisation de l'utilisation du charbon minéral (l'objectif est de porter le taux d'adoption national de ces technologies à 20% d'ici à 2030) ;
- la promotion des chauffe-eau solaires, afin de porter le nombre de maisons résidentielles avec des chauffe-eau à 31 820 en 2020, puis à 91 455 en 2030, par rapport à la situation de 2010 qui était de 400 maisons ;
- la réduction des pertes de distribution d'électricité à moins de 10 % d'ici 2020 ;
- l'adoption des premières normes et des labels pour les principaux équipements énergétiques ;
- la création des instruments de financement de l'énergie durable, y compris la finance l'utilisation des lampes fluorescentes compactes (LFC) mais également les lampes à diodes électroluminescentes (LED) ;
- la mise en place d'une réglementation pour l'élimination écologiquement rationnelle des lampes sur-réseau et hors-réseau et des batteries efficaces usées;
- l'amélioration de l'accès aux combustibles modernes de cuisson en réduisant la demande de bois par habitant (diffusion des foyers améliorés avec un taux de pénétration de 100% en milieu urbain à l'horizon 2030 et 30 en milieu rural, accroissement de l'offre d'énergie solaire avec une capacité installée de 4 MW en 2010 qui sera portée à 250 MW en 2030 et l'éolienne de 0,035 MW actuellement à 20% en 2030) ;

3.3.3. Cadre législatif et réglementaire

Pour réglementer efficacement le développement de l'électrification et de la production d'électricité à base d'énergies renouvelables, le Niger a adopté la loi n° 2016-05 portant Code de l'Electricité. Par cet acte, le Niger vise l'instauration d'un cadre clair et transparent de manière à mobiliser les investisseurs privés, les bailleurs de fonds nationaux et internationaux ainsi que les citoyens pour une amélioration significative du service public, de la sécurité d'approvisionnement de l'électricité à un coût abordable.

Toutes ces réformes concourent à la définition et à la mise en œuvre des Mesures d'Atténuation Appropriées au Niveau National (NAMA) ainsi qu'au respect des engagements du Niger vis à vis de l'Accord de Paris à travers sa Contribution Déterminée au Niveau National (CDN). Cela peut aussi contribuer à la définition d'un nouveau cadre, notamment le MRV (Mesure, Vérification et Notification) d'émission pour le secteur d'énergie.

Il ressort clairement de l'analyse des documents de politique, de stratégie et de plan d'actions du secteur Énergie que le Niger s'est engagé résolument dans des réformes qui prennent en compte des mesures d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre

et opté pour des technologies en la matière. Les défis et les technologies proposées dans ces documents de références doivent faire l'objet d'une attention particulière dans le cadre de l'évaluation des besoins en technologies (EBT) au Niger.

3.4 Vue d'ensemble des options technologiques d'atténuation dans le secteur de l'énergie

A l'issue de l'analyse de la documentation existante et des politiques et stratégies en vigueur dans le développement du secteur de l'énergie et suite à la consultation des parties prenantes, un tableau analytique a été réalisé pour déduire les différents besoins en technologies.

Sur cette base, une première liste de technologies a été dressée par les groupes de travail (cf. Tableau 7) lors d'un atelier tenu du 30 au 31 décembre 2019 et du 2 au 3 janvier 2020, en appliquant les trois critères globaux (*Contribution à la mise en œuvre de la CCNUCC, Contribution au développement du pays à travers notamment, l'amélioration des conditions de vie des populations, Cohérence avec les cadres stratégiques majeurs du pays*), cités à la partie introductive du chapitre III. Le tableau indique également l'état de développement de chaque technologie dans le pays.

Cette sélection de premier niveau effectuée selon les critères globaux a pour objet d'éliminer les technologies qui ne répondent pas aux priorités nationales et à la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques.

Tableau 7 : Liste de technologies retenues par le groupe de travail dans le secteur de l'énergie

N°	Technologies identifiées	État actuel de développement de la technologie au Niger Niveau de pénétration				
		<i>Très faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Assez bon</i>	<i>Satisfaisant</i>
Solutions d'efficacité énergétique						
1	Le système de coffrage sans bois	X				
2	Construction sans bois		X			
3	Lampes fluorescentes compactes (LFC)			X		
4	Lampes à Diodes électroluminescentes (LED)			X		
5	Foyer à économie d'énergie (Foyers améliorés)				X	
6	Système de cuisson par GPL			X		
7	Système de cuisson à charbon minéral		X			
Solutions d'énergies renouvelables						
8	Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)		X			
9	Séchoir solaire	X				
10	Petite hydroélectricité	X				
11	Pompage solaire		X			
12	Centrale éolienne de petite puissance	X				
13	Système d'éclairage public solaire photovoltaïque		X			
14	Chauffe-eau solaire	X				
15	Centrales solaires photovoltaïques	X				
16	Centrale solaire thermique	X				
17	Mini réseau solaire hybride solaire/Diesel	X				
Solutions conventionnelle						
18	Hydroélectricité	X				
19	Centrales thermiques propres	X				
Solutions d'efficacité d'énergétique dans le transport						
20	Véhicule électrique	X				
21	Dispositif de contrôle des émissions de gaz d'échappement des véhicules	X				
22	Transport en commun	X				
23	Mesures incitatives pour la limitation de l'âge des véhicules	X				

Source : Consultant

3.5 Critères et processus de priorisation des technologies pour le secteur de l'énergie

Les technologies retenues à l'issue de l'application des critères globaux ont fait l'objet de sélection de deuxième niveau, suite à l'analyse multicritères (AMC) desdites technologies.

L'approche a consisté en les étapes suivantes :

- examen et validation par les groupes de travail, des critères pour la sélection fondée sur l'analyse multicritère (AMC) ;
- pondération de ces critères d'évaluation des technologies ;
- définition d'un système de notation des technologies ;
- notation des technologies ;
- pondération des notes des technologies;
- analyse de sensibilité ;
- génération du résultat final de la priorisation des technologies.

3.5.1 Critères de sélection des technologies

Les critères de sélection des technologies au nombre de cinq (05) et l'appréciation du poids de chaque critère ont été proposés au préalable par le consultant atténuation au groupe de travail Énergie.

- **Examen et validation des critères de sélection**

Les cinq (05) critères de sélection proposées ont été examinés et amendés par le groupe de travail Énergie. Les critères retenus sont ceux figurant dans le tableau 10 ci-dessous.

- **Pondération des critères d'évaluation des technologies**

Le groupe Énergie a également examiné, amendé et retenu les notes affectées aux différents critères. Un total de cent (100) points sont affectés à l'ensemble des cinq (05) critères. Le groupe a défini un poids pour chaque critère, ce poids est traduit par un coefficient sur 100 ; ainsi, en fonction du poids de chacun des critères, les 100 points ont été réparties au niveau de ces 5 critères. De même, une échelle de notation allant de 1 à la note maximum affectée a été définie pour chaque critère. (Cf. tableau 8) ci-dessous.

Tableau 8 : Description et poids des critères de sélection

N ^o	Critères	Description des critères	Poids des critères	Échelle de notation
1	Potentiel de réduction des émissions de GES	Capacité de réduire les émissions de GES	35 /100	1 à 35
2	Contribution au développement socio-économique du pays	Réduction de la facture énergétique, de la pauvreté, de l'inégalité, amélioration de la santé. Encouragement de l'investissement privé, amélioration de la performance économique, création d'emplois	25/100	1 à 25
3	Marché potentiel	Activité potentiel à développer en lien avec la technologie	15/100	1 à 15
4	Coût de la technologie	Coût du transfert de la technologie (coût de mise en place, d'exploitation et de maintenance)	10/100	1 à 10
5	Maturité et Viabilité de la technologie	Technologie testée et approuvée, facilité d'utilisation, d'entretien, existence d'expertise, encourage l'investissement privé	15/100	1 à 15
Total			100%	

Source : Consultant

3.5.2 Priorisation des technologies (sélection multicritères)

- **Définition du système de notation des technologies**

Sur les Vingt trois (23) technologies du secteur Énergie sélectionnées à la suite de l'application des trois critères globaux (cf. Chapitre III), 20 ont été concernées par la sélection multicritères. La notation des technologies a été faite de la manière suivante : Pour chaque technologie prise individuellement, une proposition de note pour chacun des 5 critères est faite par un ou plusieurs membres du groupe de travail dans la fourchette de 1 à la note maximale affectée au critère.

- **Notation des technologies**

Suite à de discussion entre les membres du groupe de travail Énergie, une note consensuelle unique est attribuée à la technologie par rapport au critère considéré. Ainsi, le même exercice est fait pour tous les 5 critères par rapport à chaque technologie (cf. Tableau 9).

Tableau 9 : Notation des technologies

Technologies	Critères de sélection				
	Potentiel de réduction des émissions de GES	Contribution au développement socio-économique du pays	Marché potentiel	Cout de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie
	Poids chiffré des critères				
	35	25	15	10	15
	Notes attribuées aux technologies et par critère				
1.Pompage solaire	35	23	13	7	11
2.Hydroélectricité	35	22	13	7	11
3.Centrales solaires photovoltaïques	35	23	12	5	10
4.Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)	30	25	14	6	8
5.Centrale thermique solaire	35	20	12	4	12
6.Système de cuisson par GPL	23	23	15	8	13
7.Chauffe-eau solaire	35	20	7	4	14
8.Système d'éclairage public solaire photovoltaïque	30	21	10	4	12
9.Petite hydroélectricité	35	20	10	6	4
10.Centrale éolienne de petite puissance	35	17	10	4	7
11.Lampes fluorescentes compactes (LFC)	20	20	13	6	14
12.Centrales thermiques propres	15	22	12	7	15
13.Construction sans bois	25	15	10	7	13
14.Transport en commun dans les zones urbaines	20	20	10	7	12
15.Séchoir solaire ICARO	35	15	7	6	6
16.Mini réseau solaire hybride solaire/Diesel	20	20	12	5	11
17.Système de cuisson à charbon minéral	20	20	8	5	10
18. Le système de coffrage sans bois	25	10	10	5	10
19.Foyers améliorés (sauki)	15	15	6	5	10
20.Véhicule électrique	30	5	3	3	2

Source : Consultant

- **Attribution de notes pondérées et classement**

A la fin de l'attribution des notes à toutes les technologies et par rapport à tous les critères, la seconde étape a consisté à l'attribution de notes pondérées à chaque technologie en fonction des poids des critères. Ainsi, la note attribuée à chaque technologie par critère est multipliée par le poids du critère, puis l'ensemble des notes pondérées par technologies ont été sommées pour obtenir la note pondérée finale pour chaque technologie.

Les technologies ont été ensuite classées par ordre décroissant des notes pondérées totalisés avec les 5 critères (voir tableau 10 ci- dessous). Sur cette base, les technologies sont classées de la 1^{ère} à la 20^{ème}.

Au préalable, le groupe a décidé de considérer les 08 premières technologies comme les plus prioritaires et que les trois premières feront l'objet d'analyse de barrières.

Tableau 10 : Affectation des notes pondérées aux technologies

N°	Technologies	Critères de sélection					Total des notes pondérées par technologie	Rang
		Potentiel de réduction des émissions de GES	Contribution au développement socio-économique du pays	Marché potentiel	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie		
		Poids des critères						
		35	25	15	10	15		
		Notes pondérées des technologies par critère						
1	Pompage solaire	1225	575	195	70	165	2230	1 ^{er}
2	Hydroélectricité	1225	550	195	70	165	2205	2 ^{ème}
3	Centrales solaires photovoltaïques	1225	575	180	50	150	2180	3 ^{ème}
4	Centrale thermique solaire	1225	500	180	40	180	2125	4 ^{ème}
5	Chauffe-eau solaire	1225	500	105	40	210	2080	5 ^{ème}
6	Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)	1050	625	210	60	120	2065	6 ^{ème}
7	Petite hydroélectricité	1225	500	150	60	60	1995	7 ^{ème}
8	Système d'éclairage public solaire photovoltaïque	1050	525	150	40	180	1945	8 ^{ème}
9	Centrale éolienne de petite puissance	1225	425	150	40	105	1945	8 ^{ème} ex
10	Séchoir solaire ICARO	1225	375	105	60	90	1855	10 ^{ème}
11	Lampes fluorescentes compactes (LFC)	700	500	195	60	210	1665	11 ^{ème}
12	Construction sans bois	875	375	150	70	195	1665	11 ^{ème} ex
13	Transport en commun dans les zones urbaines	700	500	150	70	180	1600	13 ^{ème}
14	Mini réseau solaire hybride solaire/Diesel	700	500	180	50	165	1595	14 ^{ème}
15	Système de cuisson par GPL	525	550	225	80	180	1560	15^{ème}
16	Centrales thermiques propres	525	550	180	70	225	1550	16 ^{ème}
17	Système de cuisson à charbon minéral	700	500	120	50	150	1520	17 ^{ème}
18	Système de coffrage sans bois	875	250	150	50	150	1475	18 ^{ème}
19	Véhicule électrique	1050	125	45	30	30	1280	19 ^{ème}
20	Foyers améliorés (sauki)	525	375	90	50	150	1190	20 ^{ème}

Source : Consultant

- **Analyse de sensibilité**

Après analyse et examen des résultats du tableau ci-dessus, les membres du groupe de travail Énergie ont trouvé conforme la hiérarchisation faite, sauf pour le système de cuisson par GPL.

Cette technologie occupe une place de choix dans les priorités du pays mais dans le classement, elle est 15^{ème}, donc ne se trouve pas parmi les dix premières.

En effet, parmi les mesures prises pour relever les défis dans le domaine de l'énergie, le Niger compte mettre en œuvre des actions prioritaires dans le domaine de l'énergie domestique de cuisson parmi lesquelles la promotion du gaz butane. Conséquemment, les notations de cette technologie ont été revues pour que cette technologie figure parmi les 10 premières technologies. C'est ainsi que la note du critère 1 est passée de 525 à 805 et pour le critère 2 la note est passée de 550 à 575.

Il ressort également de ce tableau que les trois technologies très prioritaires sont :

- Pompage solaire ;
- Hydroélectricité ;
- Centrales solaires photovoltaïques.

Ce choix est conforme à la politique nationale du secteur de l'énergie où l'État compte faire face aux défis de ce domaine en mettant en œuvre les mesures suivantes (cf. Chapitre III, point 3.3.2 stratégies de développement du secteur énergie). Il s'agit entre autres de :

- l'accès aux forces motrices dont l'équipement des forages et puits cimentés de systèmes de pompage d'eau notamment solaire dans le cadre de la mise en œuvre de la stratégie nationale d'accès aux services énergétiques modernes des populations nigériennes ;
- la production de l'électricité à partir des infrastructures issues des grands projets en cours (centrale hydroélectrique de Kandadji, centrale thermique de Salkadamna) et des centrales solaires photovoltaïques en cours de développement ;
- l'électrification du territoire pour faire de l'électricité le moteur du développement durable par la combinaison optimale des options techniques d'extension des réseaux, de mini-réseaux et de systèmes individuels pour se doter des infrastructures propres à permettre l'accès à l'électricité pour tous.

Le tableau 11 ci-dessous donne la priorisation tenant compte de l'analyse de sensibilité.

Tableau 11: Priorisation des actions

N°	Technologies	Critères de sélection					Total par technologie	Rang
		Potentiel de réduction des émissions de GES	Contribution au développement socio-économique du pays	Marché potentiel	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie		
		Notes attribuées aux critères						
		35	25	15	10	15		
		Notes pondérées des technologies						
1	Pompage solaire	1225	575	195	70	165	2230	1 ^{er}
2	Hydroélectricité	1225	550	195	70	165	2205	2 ^{ème}
3	Centrales solaires photovoltaïques	1225	575	180	50	150	2180	3 ^{ème}
4	Centrale thermique solaire	1225	500	180	40	180	2125	4 ^{ème}
5	Chauffe-eau solaire	1225	500	105	40	210	2080	5 ^{ème}
6	Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)	1050	625	210	60	120	2065	6 ^{ème}
7	Petite hydroélectricité	1225	500	150	60	60	1995	7 ^{ème}
8	Système d'éclairage public solaire photovoltaïque	1050	525	150	40	180	1945	8 ^{ème}
9	Centrale éolienne de petite puissance	1225	425	150	40	105	1945	8 ^{ème} ex
10	Système de cuisson par GPL	805	575	225	80	195	1880	10 ^{ème}
11	Séchoir solaire ICARO	1225	375	105	60	90	1855	11 ^{ème}
12	Lampes fluorescentes compactes (LFC)	700	500	195	60	210	1665	12 ^{ème}
13	Construction sans bois	875	375	150	70	195	1665	12 ^{ème} ex
14	Transport en commun dans les zones urbaines	700	500	150	70	180	1600	14 ^{ème}
15	Mini réseau solaire hybride solaire/Diesel	700	500	180	50	165	1595	15 ^{ème}
16	Centrales thermiques propres	525	550	180	70	225	1550	16 ^{ème}
17	Système de cuisson à charbon minéral	700	500	120	50	150	1520	17 ^{ème}
18	Système de coffrage sans bois	875	250	150	50	150	1475	18 ^{ème}
19	Véhicule électrique	1050	125	45	30	30	1280	19 ^{ème}
20	Foyers améliorés (sauki)	525	375	90	50	150	1190	20 ^{ème}

Source : Consultant

3.5.3 Résultat final de la priorisation des technologies dans le secteur de l'énergie

Le classement des technologies montre que les trois technologies qui seront concernées par l'analyse des barrières sont :

- Pompage solaire ;
- Hydroélectricité ;
- Centrales solaires photovoltaïques

Le tableau ci- dessous donne le résultat final de la priorisation, c'est à dire la liste des technologies prioritaires et celles qui sont très prioritaires et qui feront l'objet de l'analyse des barrières.

Tableau 12 : Résultat final de la priorisation des technologies du secteur de l'énergie

N°	Technologies	Critères de sélection								
		Potentiel de réduction des émissions de GES	Contribution au développement socio-économique du pays	Marché potentiel	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie				
		Notes attribuées aux critères							100	Rang
		35	25	15	10	15				
Notes pondérées des technologies						Total par technologie				
1	Pompage solaire	1225	575	195	70	165	2230	1 ^{er}		
2	Hydroélectricité	1225	550	195	70	165	2205	2 ^{ème}		
3	Centrales solaires photovoltaïques	1225	575	180	50	150	2180	3 ^{ème}		
4	Centrale thermique solaire	1225	500	180	40	180	2125	4 ^{ème}		
5	Chauffe-eau solaire	1225	500	105	40	210	2080	5 ^{ème}		
6	Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)	1050	625	210	60	120	2065	6 ^{ème}		
7	Petite hydroélectricité	1225	500	150	60	60	1995	7 ^{ème}		
8	Système d'éclairage public solaire photovoltaïque	1050	525	150	40	180	1945	8 ^{ème}		
9	Centrale éolienne de petite puissance	1225	425	150	40	105	1945	8 ^{ème} ex		
10	Système de cuisson par GPL	805	575	225	80	195	1880	10 ^{ème}		

Source : Consultant

CHAPITRE IV : PRIORISATION DES TECHNOLOGIES POUR LE SECTEUR DE LA FORESTERIE

4.1. Approche méthodologique

Comme dans le cas du secteur de l'énergie, la démarche méthodologique ayant conduit à la priorisation des technologies est la même et comporte les étapes suivantes :

- ✓ Analyse du Canevas du rapport EBT ;
- ✓ Consultation de la documentation relative à l'atténuation notamment les trois (3) communications nationales du Niger, la Contribution Prévue Déterminée au niveau National - CPDN (INDC) » du Niger ; les politiques et stratégies de développement du secteur de la foresterie ;
- ✓ Élaboration d'une première liste de technologies ;
- ✓ Amendement de la première liste par des personnes ressources et des spécialistes du secteur de la foresterie ;
- ✓ Élaboration d'une seconde liste de technologies ;
- ✓ Rencontre avec les spécialistes du secteur pour une relecture des technologies et proposition d'une troisième liste de technologies prenant en compte les 3 critères globaux suivants :
 - Contribution à la mise en œuvre de la CCNUCC,
 - Contribution au développement du pays à travers notamment, l'amélioration des conditions de vie des populations,
 - Cohérence avec les cadres stratégiques majeurs du pays,
- ✓ Amendement et Validation des technologies par le groupe de travail foresterie et par l'ensemble des 4 groupes (Energie, Agriculture /Élevage, Ressources en eau et Foresterie) sur la base des trois critères cités ci-dessus ;
- ✓ Validation et pondération des critères MCA par le groupe de travail Foresterie ;
- ✓ Application des critères MCA aux technologies sélectionnées ;
- ✓ Génération des résultats de la sélection ;
- ✓ Validation du résultat de la sélection par l'ensemble des quatre groupes.

4.2. Emissions actuelles du secteur foresterie

L'examen de la figure 11 ci-dessous relative aux émissions du secteur de la foresterie pour le troisième inventaire de GES (2008, année de base), montre que les sols affectés à l'agriculture (91,54%) et a conversion des forêts et prairies (8,46%) constituent les principales sources d'émission du sous-secteur foresterie (CNEDD,2016).

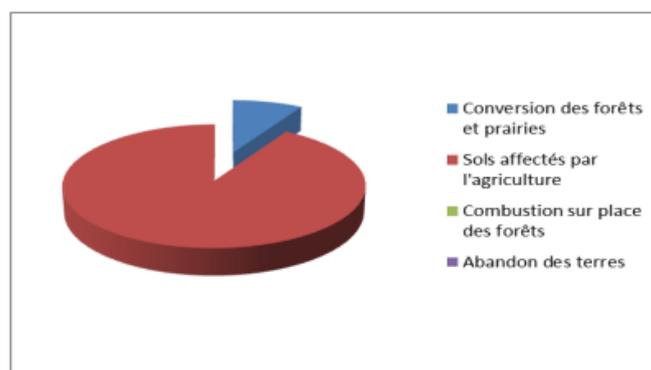


Figure 11: Emissions du sous-secteur forêt (CNEDD,2016)

Le défrichement des terres aux fins agricoles et sylvicoles constitue une des principales sources d'utilisation des ressources forestières. Les estimations de pertes de terres forestières donnent des chiffres très éparses, éloignés les uns des autres ; cependant, devant cette diversité de chiffres et vu l'intérêt que le Gouvernement continue de manifester en matière de reboisement pour inverser la tendance à la dégradation des terres, une superficie de 100 000 ha est considérée dans les estimations des émissions de GES de la troisième communication nationale, chiffre généralement communiqué dans le discours des autorités.

Il convient de retenir qu'en plus des défrichements, d'autres facteurs contribuent également à la régression du couvert forestier, notamment les feux de brousse, l'exploitation de bois à des fins d'énergie domestique, le surpâturage.

Concernant, l'abandon des terres exploitées, le besoin en terre est si grand que les jachères de longue durée (20 ans et plus) sont rares. C'est la raison pour laquelle, ce point n'a pas fait l'objet de l'inventaire.

Les sols minéraux sont sources d'émissions de CO₂. Dans le contexte du Niger, il s'agit des sols irrigués, des sols emblavés en cultures pluviales ainsi que les sols forestiers. Pour les sols emblavés en cultures pluviales, les superficies sont estimées à 166 millions d'hectares pour l'année 2008 (CNEDD,2016).

4.3. Contexte de prise de décision

4.3.1. Aperçu du contexte national du secteur

Au Niger, le secteur de la foresterie est confronté à plusieurs difficultés et contraintes dont entre autres :

- insuffisance de la connaissance de la ressource forestière ;
- insuffisance des ressources allouées au secteur et par voie de conséquence, le faible niveau des réalisations par rapports aux objectifs fixés ;
- faible développement de la recherche et sous valorisation de ses produits disponibles ;
- sous valorisation du secteur sur le plan économique ;
- faible contribution du secteur privé aux efforts de gestion, d'exploitation et de valorisation des ressources forestières ;
- insuffisance de spécialistes en matière de forêts.

Le Niger n'est pas un pays qui représente une source d'émissions de GES, mais au contraire un puits d'absorption net selon les trois communications nationales. Situé en bordure des zones arides du Sahara, le pays subit de plein fouet les conséquences du changement climatique. Compte tenu des potentialités de développement offertes par les ressources naturelles, les préoccupations nationales concernent fondamentalement le secteur AFOLU. De ce fait, il est l'un des deux domaines prioritaires d'intervention de la CDN du Niger.

4.3.2. Stratégie de développement du secteur

4.3.2.1. Défis du secteur foresterie et mesures envisagées

Le Niger a élaboré plusieurs documents de politique, de stratégie et de plan d'actions dans le secteur de la foresterie dont entre autres :

- la Politique Nationale en matière d'Environnement et de Développement Durable (PNEDD, 2018) ;

- la Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive (SDDCI, Niger 2035) qui constitue l'unique cadre de référence en matière de développement durable au Niger (SDDCI 2017);
- la Stratégie Nationale et Plan d'Actions National sur la Diversité Biologie (SNPA/DB 2014) ;
- le Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres au Niger (CS-GDT 2014) ;
- le cadre stratégique de l'initiative « les Nigériens Nourrissent les Nigériens 3N» (i3N,2012) ;
- le Plan Forestier National (PFN,2012) ;
- le Plan de Développement Économique et Social (PDES 2017-2021).

Ces documents ont pour entre autres objectifs de relever les défis du Niger dans le domaine de la foresterie. Ces défis portent de manière globale sur :

- les effets néfastes des changements climatiques ;
- la Gestion Durable des Terres ;
- la recherche d'un équilibre entre la préservation des ressources et la satisfaction durable des besoins d'une population croissante ;
- la prise en compte de la décentralisation dans la gestion durable des ressources forestières au Niger.

Pour relever ces défis, des mesures sont proposées pour leur mise en œuvre. Il s'agit entre autres de :

- la sauvegarde et la sécurisation des forêts classées, parcs et réserves ;
- l'aménagement et la valorisation des ressources productives et gestion des forêts naturelles (Aménagement/gestion des sites traités,..) ;
- la conservation des sols et la lutte contre les érosions par des technologies appropriées ;
- la préservation et la valorisation de la biodiversité des milieux naturels ;
- la promotion et le développement de la foresterie urbaine et périurbaine (plantation d'ombrage/ornement, ceinture verte, espace vert urbain, bosquet/ plantation en bloc, etc.) ;
- le renforcement des capacités des acteurs ;
- la recherche forestière ;
- la création du cadre de mobilisation des ressources financières pour la GDT au Niger ;
- la gestion durable des écosystèmes (l'aménagement des forêts ; régénération naturelle assistée, mise en défens etc.);
- l'accroissement des productions forestières ;
- la mise en place d'un système de suivi-évaluation et une base de données GDT ;
- l'amélioration des connaissances de base des citoyens notamment dans le domaine de l'environnement et des forêts.

4.3.3 Cadre Législatif et Réglementaire du secteur

Le dispositif juridique nigérien de protection de l'environnement se compose des règles déjà constituées en corpus juridique et ayant fait l'objet d'une codification plus ou moins poussée notamment :

- Constitution du 25 novembre 2010 ;
- Loi n°2004-040 du 08 juin 2004 portant régime forestier au Niger ;

- Loi cadre n°98-56 du 29 décembre 1998 relative à la gestion de l'Environnement ;
- Ordonnance n°93-015 du 2 mars 1993, fixant les principes d'orientation du Code Rural ;
- Décret n°2004-200 PRN/MH/E/ LCD du 09 juillet 2004 portant protection des espaces verts et ceintures vertes ;
- Décret d'application de la loi n°2004-040 du 08 juin 2004 portant régime forestier au Niger ;
- Décret N°2016-522/PRN/ME/DD du 28 septembre 2016 portant sur la politique nationale en matière d'environnement et de développement durable au Niger.

La ratification par le Niger des conventions internationales en matière d'environnement et de développement durable a accéléré l'élaboration des textes législatifs et l'adoption de plusieurs stratégies et plans d'actions (MESU/DD,2018).

A travers tous ces textes législatifs et réglementaires, l'Etat du Niger demeure garant de la préservation des ressources forestières. Il lui incombe la responsabilité de leur mise en valeur durable et équilibrée et cela, conformément aux orientations de la politique nationale en matière de gestion des ressources naturelles (MH/E,2012).

4.3.4. Programme de développement du secteur forestier

Le Niger a institué le Plan Forestier National comme instrument de gestion des ressources forestières dans la double optique de leur préservation et de satisfaction des besoins des populations. Ainsi plusieurs programmes et projets en liens avec le PFN sont élaborés (MH/E, 2012). Il s'agit entre autres de :

- ✓ Programme de Gestion Intégrée des Ecosystèmes des Bassins Versants Niger-Nigéria (PGIE) ;
- ✓ Projet de Cogestion des Ressources naturelles de l'Aïr et du Ténééré ;
- ✓ Projet de Gestion Intégrée des Plantes Aquatiques Proliférantes ;
- ✓ Projet d'Aménagement et de Gestion du Bassin Versant de Badaguichiri ;
- ✓ Projet de Traitement du Bassin du fleuve dans la Commune rurale de Kourteye (Plateau de Ganganora -Tillabéri) ;
- ✓ Projet d'action Communautaire ;
- ✓ Programme de la Grande Muraille Verte au Niger (PGMV) ;
- ✓ Projet de Promotion de la Foresterie Urbaine et Péri urbaine dans la Lutte contre les Changements Climatiques au Niger ;
- ✓ Projet d'Appui à la Conservation de la Diversité du Site Ramsar du Moyen NIGER ;
- ✓ Programme Régional de Séquestration du Carbone ;
- ✓ Appui à l'inventaire Forestier National ;
- ✓ Projet de Gestion à Base Communautaire des Ressources naturelles du complexe Kokorou-Namga (WWF) ;
- ✓ Projet de Gestion Durable des Forêts Naturelles au Niger (PGDFN).

4.4. Vue d'ensemble des options technologiques d'atténuation dans le secteur de la Foresterie

A l'issue de l'analyse de la documentation existante et des politiques et stratégies en vigueur dans le développement du secteur de la foresterie et suite à la consultation des parties prenantes, un tableau analytique a été réalisé pour déduire les différents besoins en technologies.

Sur cette base, une première liste de technologies a été dressée par les groupes de travail (cf. Tableau 13) lors d'un atelier tenu du 30 au 31 décembre 2019 et du 2 au 3 janvier 2020, en appliquant les trois critères globaux (*Contribution à la mise en œuvre de la CCNUCC, Contribution au développement du pays à travers notamment, l'amélioration des conditions de vie des populations, Cohérence avec les cadres stratégiques majeurs du pays*), cités à la partie introductive du chapitre III. Le tableau 13 indique également l'état de développement de chaque technologie dans le pays.

Tableau 13 : Liste de technologies retenues par le groupe de travail dans le secteur de la foresterie

N°	Technologie pour réduire les émissions de GES	État de développement de la technologie au Niger				
		<i>Très faible</i>	<i>Faible</i>	<i>Moyen</i>	<i>Assez bon</i>	<i>Satisfaisant</i>
1	Mise en défens		X			
2	Régénération Naturelle Assistée (RNA)				X	
3	Système d'exploitation des formations forestières par les marchés ruraux de bois énergie		X			
4	Demi-lunes forestières			X		
5	Plans d'aménagement/gestion des sites traités		X			
6	Banquettes agrosylvopastorales ensemencées			X		
7	Plantation en bloc		X			
8	Plantation linéaire				X	
9	Haie vive				X	
10	Espace vert urbain		X			
11	Fixation biologique des berges				X	
12	Semi direct de noix de doum et de rônier			X		
13	Bande pare- feu		X			
14	Bois villageois		X			
15	Plantation d'ombrage/ornement				X	

Source : Consultant

Cette sélection de premier niveau effectuée selon les critères globaux a pour objet d'éliminer les technologies qui ne répondent pas aux priorités nationales et à la mise en œuvre de la convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

4.5. Critères et processus de priorisation des technologies pour le secteur de Foresterie

Les technologies retenues à l'issue de l'application des critères globaux ont fait l'objet de sélection de deuxième niveau, suite à l'analyse multicritères (AMC) des dites technologies.

L'approche a consisté en les étapes suivantes :

- examen et validation par les groupes de travail, des critères pour la sélection fondée sur l'analyse multicritère (AMC) ;
- pondération de ces critères d'évaluation des technologies ;
- définition d'un système de notation des technologies ;
- notation des technologies ;
- pondération des notes des technologies ;
- analyse de sensibilité ;
- génération du résultat final de la priorisation des technologies.

4.5.1. Critères de sélection des technologies

Les critères de sélection des technologies au nombre de cinq (05) et l'appréciation du poids de chaque critère ont été proposés au préalable par le consultant atténuation au groupe de travail Foresterie.

- **Examen et validation des critères de sélection**

Les cinq (05) critères de sélection proposés ont été examinés et amendés par le groupe de travail Foresterie. Les critères retenus sont ceux figurant dans le tableau 14 ci-dessous.

- **Pondération des critères d'évaluation des technologies**

Le groupe Foresterie a également examiné, amendé et retenu les notes affectées aux différents critères. Un total de cent (100) points sont affectés à l'ensemble des cinq (05) critères. Le groupe a défini un poids pour chaque critère, ce poids est traduit par un coefficient sur 100 ; ainsi, en fonction du poids de chacun des critères, les cent (100) points ont été réparties au niveau de ces cinq (5) critères. De même une échelle de notation allant de 1 à la note maximum affectée a été définie pour chaque critère. (Cf. tableau 14).

Tableau 14 : Description et poids des critères de sélection

<i>N</i>	<i>Critères de sélection</i>	<i>Description/appréciation des critères</i>	<i>Poids du critère /100</i>	<i>Échelle de notation</i>
1	Potentiel de réduction des émissions de GES	Capacité de réduire les émissions de GES	40	1 à 40
2	Contribution au développement socio-économique du pays	Réduction de la pauvreté, amélioration de la santé. Encouragement de l'investissement privé, amélioration de la performance économique, création d'emplois	20	1 à 20
3	Contribution à la Protection de l'environnement	Impact positif sur l'environnement : protection de la biodiversité, des ressources, environnementales, réduction du niveau de pollution etc.	20	1 à 20
4	Coût de la technologie	Coût du transfert de la technologie qui regroupe le coût d'investissement initial et de l'opérationnalisation (coût de mise en place, d'exploitation et de maintenance)	10	1 à 10
5	Maturité et Viabilité de la technologie	Technologie testée et approuvée, facilité d'utilisation, d'entretien, existence d'expertise, encourage l'investissement privé	10	1 à 10

Source : Consultant

4.5.2. Priorisation des technologies (sélection multicritères)

- **Définition du système de notation des technologies**

Les 15 technologies du secteur Foresterie sélectionnées à la suite de l'application des trois critères globaux (cf. Chapitre IV) ont été concernées par la sélection multicritères. La notation des technologies a été faite de la manière suivante : Pour chaque technologie prise individuellement, une proposition de note pour chacun des 5 critères est faite par un ou plusieurs membres du groupe de travail dans la fourchette de 1 à la note maximale affectée au critère.

- **Notation des technologies**

Suite à de discussion entre les membres du groupe de travail Foresterie, une note consensuelle unique est attribuée à la technologie par rapport au critère considéré. Ainsi, le même exercice est fait pour tous les 5 critères par rapport à chaque technologie (cf. Tableau 15).

Tableau 15 : Notation des technologies

Critères	Potentiel de réduction des émissions de	Contribution au développement socio-économique du pays	Contribution à la Protection de l' environnement	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie
Note par critère	40	20	20	10	10
Technologies	Notes attribuées aux technologies				
Régénération Naturelle Assistée (RNA)	40	18	19	10	8
Haie vive	38	15	18	5	6
Plantation d'ombrage/ornement	35	15	15	8	8
Demi-lunes forestières	35	15	18	7	5
Espace vert urbain	36	18	18	4	4
Aménagement/gestion des sites traités	36	18	18	4	4
Banquettes agrosylvopastorales	35	15	18	5	5
Fixation biologique des berges	35	16	18	5	4
Bosquet\Plantation en bloc	35	15	18	5	3
Plantation linéaire	35	12	18	5	5
Système d'exploitation des formations forestières par les marchés ruraux de bois énergie	30	18	16	5	5
Semi direct de noix de doum et de rônier	25	18	14	8	8
Bois villageois	35	15	15	5	3
Bandes pare-feu	20	16	18	5	4
Mise en défens	25	8	15	5	3

Source : Consultant

- **Attribution de notes pondérées et classement**

A la fin de l'attribution des notes à toutes les technologies et par rapport à tous les critères, la seconde étape a consisté à l'attribution de notes pondérées à chaque technologie en fonction des poids des critères. Ainsi, la note attribuée à chaque technologie par critère est multipliée par le poids du critère, puis l'ensemble des notes pondérées par technologies ont été sommées pour obtenir la note pondérée finale pour chaque technologie.

Les technologies ont été ensuite classées par ordre décroissant des notes pondérées totalisés avec les 5 critères (voir tableau 16 ci-dessous). Sur cette base, les technologies sont classées de la 1^{ère} à la 15^{ème}.

Au préalable, le groupe a décidé de considérer les 8 premières technologies comme les plus prioritaires et que les trois premières feront l'objet d'analyse de barrières.

Tableau 16 : Affectation des notes pondérées aux technologies

Critères	Potentiel de réduction des émissions de GES	Contribution au développement socio-économique du pays	Contribution à la Protection de l'environnement	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie	Total	Rang
Note/ critère	40	20	20	10	10	100	
Technologies	Notes pondérées des technologies						
Régénération Naturelle Assistée (RNA)	1600	360	380	100	80	2520	1er
Haie vive	1520	300	360	50	60	2290	2^{ème}
Espace vert urbain	1440	360	360	40	40	2240	3^{ème} ex
Aménagement/gestion des sites traités	1440	360	360	40	40	2240	3^{ème} ex
Demi-lunes forestières	1400	300	360	70	50	2180	5^{ème}
Fixation biologique des berges	1400	320	360	50	40	2170	6^{ème}
Plantation d'ombrage/ornement	1400	300	300	80	80	2160	7^{ème} ex
Banquettes agrosylvopastorales	1400	300	360	50	50	2160	7^{ème} ex
Bosquet/Plantation en bloc	1400	300	360	50	30	2140	9^{ème}
Plantation linéaire	1400	240	360	50	50	2100	10^{ème}
Bois villageois	1400	300	300	50	30	2080	11^{ème}
Système d'exploitation des formations forestières par les marchés ruraux de bois énergie	1200	360	320	50	50	1980	12^{ème}
Semi direct de noix de doum et de rônier	1000	360	280	80	80	1800	13^{ème}
Bandes pare-feu	800	320	360	50	40	1570	14^{ème}
Mise en défens	1000	160	300	50	30	1540	15^{ème}

Source : Consultant

Dans le tableau ci-dessus, les trois technologies prioritaires sont :

1. Régénération Naturelle Assistée (RNA) ;
2. Haie vive ;
3. Espace vert urbain.

- **Analyse de sensibilité**

Après analyse et examen des résultats du tableau ci-dessus, les membres du groupe de travail Foresterie ont trouvé conforme la hiérarchisation faite, sauf pour les plantations d'ombrage /ornement.

En effet, le Niger a opté pour la promotion et le développement de la foresterie urbaine et périurbaine (plantation d'ombrage/ornement, ceinture verte, espace vert urbain, bosquet/ plantation en bloc, etc.). Cependant le groupe de travail a réexaminé le tableau et opté de remplacer les espaces verts par les plantations d'ombrage car ces dernières contribuent dans la réduction des émissions des gaz à effet de serre et font partie de la catégorie des arbres hors forêts.

Conséquemment, les notations de cette technologie ont été revues pour qu'elle figure parmi les 3 premières technologies sélectionnées. C'est ainsi que les notes qui lui sont attribuées ont été modifiées avec l'accord des membres du groupe de travail. Ainsi, la note du critère 1 est passée de 35 à 37 et pour le critère 2, elle est passée de 15 à 16. Conséquemment les notes pondérées sont passées respectivement de 1400 à 1480 et de 300 à 320 et que la technologie relative à la plantation d'ombrage/ornement figure parmi les trois premières technologies.

S'agissant des 2 premières technologies, le choix est conforme à la politique nationale du secteur Foresterie où l'État compte faire face aux défis de ce domaine en mettant en œuvre les mesures suivantes (cf. Chapitre IV, point 4.3.2 stratégies de développement du secteur foresterie) :

- La conservation des sols et la lutte contre les érosions;
- La préservation et la valorisation de la biodiversité des milieux naturels ;
- La gestion durable des écosystèmes (l'aménagement des forêts ; régénération naturelle assistée, mise en défens etc.).

Le tableau 17 ci-dessous donne la priorisation tenant compte de l'analyse de sensibilité.

Tableau 17 : Priorisation des actions

Critères	Potentiel de réduction des émissions de	Contribution au développement socio-économique du pays	Contribution à la Protection de l' environnement	Coût de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie	Total	Rang
Note/ critère	40	20	20	10	10	100	
Technologies	Notes pondérées des technologies						
Régénération Naturelle Assistée (RNA)	1600	360	380	100	80	2520	1er
Haie vive	1520	300	360	50	60	2290	2^{ème}
Plantation d'ombrage/ornement	1480	300	320	80	80	2260	3^{ème}
Espace vert urbain	1440	360	360	40	40	2240	4^{ème}
Aménagement/gestion des sites traités	1440	360	360	40	40	2240	4^{ème} ex
Demi-lunes forestières	1400	300	360	70	50	2180	6^{ème}
Fixation biologique des berges	1400	320	360	50	40	2170	7^{ème}
Banquettes agrosylvopastorales	1400	300	360	50	50	2160	8^{ème}

Source : Consultant

4.5.3 Résultat final de la priorisation des technologies dans le secteur de la foresterie

Le classement des technologies montre que les trois technologies qui seront concernées par l'analyse des barrières sont :

- Régénération Naturelle Assistée (RNA) ;
- Haie vive ;
- Plantation d'ombrage/ornement.

Le tableau ci- dessous donne le résultat final de la priorisation; c'est à dire la liste des technologies prioritaires et celles qui sont très prioritaires et qui feront l'objet de l'analyse des barrières.

Tableau 18 : Résultat final de la priorisation des technologies du secteur de la foresterie

Critères	Potentiel de réduction des émissions de	Contribution au développement socio-économique du pays	Contribution à la Protection de l' environnement	Cout de la technologie	Maturité / Viabilité de la technologie	Total	Rang
Note/ critère	40	20	20	10	10	100	
Technologies	Notes pondérées des technologies						
Régénération Naturelle Assistée (RNA)	1600	360	380	100	80	2520	1er
Haie vive	1520	300	360	50	60	2290	2^{ème}
Plantation d'ombrage/ornement	1480	300	320	80	80	2260	3^{ème}
Espace vert urbain	1440	360	360	40	40	2240	4^{ème}
Aménagement/gestion des sites traités	1440	360	360	40	40	2240	4^{ème} ex
Demi-lunes forestières	1400	300	360	70	50	2180	6^{ème}
Fixation biologique des berges	1400	320	360	50	40	2170	7^{ème}
Banquettes agrosylvopastorales	1400	300	360	50	50	2160	8^{ème}

Source : Consultant

CHAPITRE 5 : CONCLUSION

L'élaboration de ce rapport repose sur une documentation variée mais essentiellement sur les trois communications nationales sur les changements climatiques, la Contribution Déterminée au niveau National (CDN) et les politiques et stratégies de développement des secteurs concernés par l'Évaluation des Besoins en Technologies (Secteurs de l'Énergie et de la Foresterie). La participation des parties prenantes a été prépondérante tout au long du processus de l'enrichissement des premiers produits à la validation des technologies et leur priorisation.

S'agissant de la sélection multicritère des technologies, l'approche consensuelle a été privilégiée durant les activités des groupes de travail atténuation ; qu'il s'agisse du groupe Énergie ou du groupe Foresterie. Pour chacun des deux (2) secteurs du volet atténuation (Énergie et Foresterie), cinq (5) critères ont été utilisés pour faire la dernière sélection et la priorisation des technologies. Au cours de cette sélection multicritère, la contribution à la réduction des émissions des gaz à effet de serre est le premier critère disposant de plus de poids, secondé de la contribution de la technologie au développement socio-économique du pays.

Ainsi, pour la suite du processus, après la classification des technologies du secteur Énergie d'une part et celles de la foresterie d'autre part, en fonction des notes obtenues, les 8 premières technologies du secteur Énergie et les 8 premières technologies pour la foresterie ont été retenues de manière consensuelle par respectivement le groupe de travail Énergie et le groupe de travail foresterie. Les fiches techniques de ces 16 technologies sont jointes en annexes 1 et 2.

L'une des mérites importants de cette phase, est la constitution d'une base de données de technologies devant servir au développement de projets directement par l'État ou à travers d'autres partenaires techniques et financiers.

Les facteurs suivants ont contribué de manière significative à la réussite de cette phase du projet :

- ✓ le choix judicieux des membres des groupes de travail;
- ✓ l'implication des responsables des structures concernées dans l'identification des membres des groupes de travail;
- ✓ l'adoption d'une approche consensuelle dans l'application de la sélection multicritère ;
- ✓ les travaux en séance plénière avec tous les quatre groupes de travail (atténuation et adaptation) qui ont permis de mieux enrichir les produits et permettre une compréhension commune du processus.

Les difficultés portent essentiellement sur le retard accusé dans le processus de recrutement des consultants et la mise en place des fonds surtout pour la réalisation des activités requérant la participation des parties prenantes. Et compte tenu de ce retard, les ateliers d'information de l'équipe EBT/ comité de pilotage et celui de briefing sur les travaux ont été tenus après les travaux des groupes de travail atténuation et adaptation.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CNEDD, 2019.** Quatrième Communication Nationale du Niger sur les changements climatiques : Etude sur les circonstances nationales. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 14p ;
- CNEDD, 2018.** Septième rapport de mise en œuvre de la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 45p ;
- CNEDD, 2016.** Synthèse des études sur l'atténuation des gaz à effet de serre (GES) au titre de la troisième communication nationale du NIGER à la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 85p ;
- CNEDD, 2016.** Troisième Communication Nationale (TCN) sur les changements climatiques. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 157p ;
- CNEDD, 2015.** Contribution Déterminée au niveau National (CDN). Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 17p ;
- CNEDD, 2014.** Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur la Diversité Biologique (SNPA/DB). Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 101 p ;
- CNEDD, 2013.** Inventaire des Gaz à Effet de Serre (IGES) au Niger : secteur énergie. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 35p ;
- CNEDD, 2012.** Politique Nationale en Matière de Changements Climatiques (PNCC). Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 54p ;
- CNEDD, 2010.** Rapport sur l'évaluation d'investissement et flux financier du secteur de la foresterie (atténuation). Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 21p ;
- CNEDD, 2009.** Seconde Communication Nationale (SCN) sur les changements climatiques. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 152p ;
- CNEDD, 2006.** Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA) aux changements climatiques. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 90p ;
- CNEDD, 2003.** Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur les Energies Renouvelables. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 60p ;
- CNEDD, 2000.** Communication Nationale Initiale (CNI) sur les changements climatiques. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable. Niamey-Niger. 86p ;
- Collectif pour la défense des droits à l'Energie, 2016.** Etude Nationale de la Situation de Base du Niger. Niamey-Niger. 62p ;
- Djima Idrissou Tahirou, 2013.** Les algues du fleuve Niger et des milieux humides connexes de l'ouest du Niger. 196 p ;
- Haselip, J. Narkeviciute, R. et Rogat, J., 2015.** EBT : Guide séquentiel pour les pays qui mènent une évaluation des besoins technologiques et Plan d'Action en faveur de la Technologie, UNEP DTU Partnership. 39p ;
- HCi3N, 2012.** Initiative « 3N » pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et le Développement Agricole Durables « Les Nigériens Nourrissent les Nigériens ». Haut-Commissariat à l'initiative « 3N ». Niamey-Niger. 85p ;

INS, 2016. Tableau de bord social. Institut National de la Statistique. Niamey-Niger. 117p ;

INS, 2012. Quatrième Enquête Démographique et de Santé et à Indicateurs Multiples du Niger (EDSN-MICS IV). Institut National de la Statistique. Niamey-Niger. 132p ;

INS, 2010. Le Niger en Chiffres. Institut National de la Statistique. Niamey-Niger. 32p ;

JICA, 2001. Etude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey. 56p ;

MEP, 2018a. Document de Politique Nationale d'Electricité. Ministère de l'Energie et du Pétrole. Niamey-Niger, 33p. ;

MEP, 2018b. Stratégie Nationale d'Accès à l'Electricité. Ministère de l'Energie et du Pétrole. Niamey-Niger, 59p ;

MEP, 2015a. Plan d'Actions National des Energies Renouvelables (PANER). Ministère de l'Energie et du Pétrole. Niamey-Niger. 78p ;

MEP, 2015b. Plan d'Actions National de l'Energie Durable pour Tous (SE4ALL) à l'horizon 2030. Ministère de l'Energie et du Pétrole. Niamey-Niger. 36p ;

MESU/DD, 2018. Politique Nationale en matière d'Environnement et de Développement Durable (PNEDD) au Niger. Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable. Niamey-Niger. 23p ;

MESU/DD, 2014. Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres (CS-GDT) au Niger et son plan d'investissement 2015 – 2029. Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable. Niamey-Niger. 100p ;

MH/A, 2017. Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau (PANGIRE). Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement. Niamey-Niger. 167p ;

MH/E, 2012. Plan Forestier National. Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement. Niamey-Niger. 88p ;

MME, 2006. Stratégie Nationale d'Accès aux Services Energétiques Modernes des populations Nigérienne. Ministère des Mines et de l'Energie. Niamey-Niger, 58p. ;

MP, 2017a. Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive (SDDCI, Niger 2035). Tome II. Ministère du Plan. Niamey-Niger. 44p ;

MP, 2017b. Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive (SDDCI, Niger 2035). Tome I. Ministère du Plan. Niamey-Niger. 54p ;

PNUE-DTU, 2016. Guide de préparation à la mise en œuvre d'un Plan d'Action Technologique. UNEP DTU Partnership. 52p ;

Programme régional de promotion des énergies domestiques et alternatives au sahel, 2008. Plan d'Action National d'Energie Domestique du Niger. Niamey-Niger. 41p ;

PDIPC, 2019. Scénario de Développement résilient au Climat dans le secteur de l'Energie. Projet de Développement de l'Information et de la Prospective Climatiques. Niamey-Niger. 63p ;

République du Niger, 2017. Plan de Développement Economique et Social (PDES) 2017-2021. République du Niger. 171p ;

Saadou M., 1990. La végétation des milieux drainés nigériens à l'Est du fleuve Niger. 395p ;

Saadou M., 1998. Evaluation de la biodiversité biologique au Niger : éléments constitutifs de la Biodiversité végétale. 62p.

Annexes

Annexe 1 : fiches techniques des technologies sélectionnées pour le secteur énergie

Fiche techniques N0 1 : Pompage solaire

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Pompage solaire
1- Introduction  <p>Installation de pompe solaire à Marrakech</p>	<p>Au Niger, le potentiel en eau est estimé à 25 milliards de m³ d'eaux souterraines renouvelables, tandis que les ressources fossiles des aquifères profonds non renouvelable sont évaluées à plus de 2.000 milliards de m³. En ce qui concerne l'énergie solaire, le Niger dispose d'un ensoleillement important sur toute l'étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L'ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l'insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour. La technologie de pompage solaire facilitera l'irrigation des périmètres maraîchers par substitution des motopompes diesel et autres utilisations. Les émissions de CO₂ liées à la consommation de gasoil par ces motopompes seront ainsi supprimées</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p>La technologie pompage solaire est composée d'un générateur solaire photovoltaïque, d'un convertisseur, d'une pompe solaire et d'un système exhaure d'eau. De par son principe de fonctionnement, le système ne crée aucune pollution et évite le bruit contrairement aux motopompes diesels.</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	<p>Cette technologie peut être appliqué sur toute l'entendue du territoire national du Niger du faite de l'existence des potentialités solaires et hydrauliques.</p>
4- Situation de la technologie dans le pays :	<p>La technologie est disponible partout au Niger.</p>
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	<p>La technologie favorise la plantation d'arbres sur les sites qui atténuent l'évaporation et constituent de véritables ceintures de brise-vent dans ces zones pour lutter contre l'érosion. Le pompage a un impact économique à travers la diminution de la corvée d'eau ; l'amélioration des conditions de vie des ménages.</p>
6- Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'émission des GES au cas où le système est hybride - L'alimentation en eau des populations est tributaire du niveau d'irradiation

<p>7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)</p>	<p>Le coût d'investissement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - kit solaire complet pour pompage de puissance crête de l'ordre 300 WC y compris l'étude géophysique et la réalisation de l'ouvrage hydraulique (puits ou forage) de profondeur de 0 à 50 m coûtent en moyenne 4 500 000 FCFA TTC -kit solaire complet pour pompage de puissance crête de l'ordre 4800 WC y compris l'étude géophysique et la réalisation de l'ouvrage hydraulique (puits ou forage) de profondeur de 50 à 100 m coûtent en moyenne 10 000 000 FCFA TTC -Coût d'équipement d'un système de pompage solaire hybride de puissance crête de l'ordre 30 000 WC avec un groupe diesel en appoint de 60 KVA est de l'ordre de 100 000 000 FCFA TTC sans Le coût de l'ouvrage hydraulique et l'étude géophysique.
<p>8. autres</p>	<p>RAS</p>

Fiche technique N0 2 : Centrale hydroélectrique

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Centrale hydroélectrique
<p>1- Introduction</p>  <p>Journaldelenvironnement .net</p>	<p>L’approvisionnement du système électrique nigérien repose principalement sur les importations du Nigeria et les sources nationales de production thermique diesel et charbon minéral. L’Hydroélectricité apparaît à la fois comme une alternative à la production thermique et une option d’élargissement du mix énergétique dans la perspective de réduire les coûts de production. Le Niger dispose d’un fleuve dans sa bande ouest le parcourant de long en large sur plus de 500 km ; d’où la possibilité d’avoir des centrales hydroélectriques qui viendront renforcer l’offre pour contribuer à l’accroissement de l’accès à l’électricité d’une part, contribuer à voir une autosuffisance énergétique et alimentaire à travers le développement des aménagements hydro agricoles.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie	La technologie d’une centrale hydroélectrique se compose d’un bassin de stockage(barrage), de la conduite forcée, d’un turbo alternateur, d’un poste de transformation et d’un poste de livraison.
3-Spécificités du pays /applicabilité	<p>Cette technologie peut être appliquée sur 3 sites identifiés pour le moment sur le fleuve Niger à savoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diondionga (26 MW) -Gambou(122,5MW) -Namari Goungou 90 MW)
4- Situation de la technologie dans le pays :	La technologie est en ses débuts d’implantation au Niger avec la construction du barrage de Kandadji.
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	La technologie favorise le développement socioéconomique du pays en général et des localités où ces centrales seront implantées en particulier. Cette technologie contribue au développement de la riziculture et du jardinage dans ces zones. elle contribue également à l’amélioration des conditions de vie des ménages.
6- Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d’occupation des terres de cultures pour les zones. - Risque d’inondation au cas où la saison pluvieuse est abondante.
7- Coûts des investissements :	Le coût d’acquisition d’une centrale hydroélectrique varie en fonction de la capacité de la centrale.
8. autres	

Fiche technique N° 3 : Centrales solaires photovoltaïques

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Centrales solaires photovoltaïques
1- Introduction 	<p>L’approvisionnement du système électrique nigérien repose principalement sur les importations du Nigeria et les sources nationales de production thermique diesel et charbon minéral. La production solaire PV apparaît à la fois comme une alternative à la production thermique et une option d’élargissement du mix énergétique dans la perspective de réduire les coûts et de valoriser l’abondante ressource nationale d’énergie solaire. Le Niger dispose d’un ensoleillement important sur toute l’étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L’ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l’insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour. Avec cette technologie, il est aussi espéré que les centrales solaires PV, viendront renforcer l’offre pour contribuer à l’accroissement de l’accès à l’électricité.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	La technologie d’une centrale solaire est composée d’un champ solaire PV (générateur), d’un poste de transformation (onduleur et transformateur), d’un parc batterie (cas de stockage), et d’un poste de livraison.
3-Spécificités du pays /applicabilité	Cette technologie peut être appliquée sur toute l’étendue du territoire national du Niger du faite de l’existence des potentialités solaires. Le Niger peut accueillir des centrales de capacité moyenne dispersées sur l’étendue du territoire national en fonction de là où il y a une forte demande.
4- Situation de la technologie dans le pays :	La technologie est en ses débuts d’implantation au Niger.
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	Le panneau solaire photovoltaïque contribue à la réduction des émissions de CO ₂ , à la réduction des rejets polluants et à la préservation des ressources naturelles. La ressource solaire est inépuisable. Les systèmes de panneaux solaires photovoltaïques sont simples et rapides à installer. Il n’y a pas d’usure thermique des composants. L’énergie photovoltaïque par panneaux est parfaitement modulable et peut donc répondre à un large éventail de besoins. Le coût de fonctionnement des panneaux photovoltaïques est très faible, car leur entretien est très réduit.
6- Inconvénients	-risque d’occupation des terres de cultures pour les zones à fortes densité de population.

	-risque de perturbation du réseau par les importantes fluctuations en saison pluvieuse.
7- Coûts des investissements :	Le coût d'acquisition d'une centrale photovoltaïque varie en fonction de la capacité de la centrale et du type avec stockage ou sans stockage.
8. autres	Il faut noter que la centrale solaire PV devient de plus en plus adaptée pour les pays en voie de développement du fait de la baisse du prix des modules et la maturité de la technologie.

Fiche technique N° 4 : Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Kits solaires Photovoltaïques Solar Home System (SHS)
<p>1- Introduction</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Kits éclairage solaire autonome</p>	<p>Le Niger dispose d'un ensoleillement important sur toute l'étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L'ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l'insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour. La technologie Solar Home System permet de rehausser le taux d'accès à l'électricité dans les zones rurales et améliore les conditions de vie des ménages à travers les activités génératrices des revenus (AGR). Elle permet aussi d'augmenter le taux d'alphabétisation et de scolarisation et contribue à améliorer la qualité des services de santé</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	La technologie Solar Home System est composée d'un générateur solaire PV, d'un régulateur, d'une batterie, de fois un onduleur et des récepteurs électriques
3-Spécificités du pays /applicabilité	Cette technologie peut être appliquée sur toute l'étendue du territoire national du Niger du faite de l'existence des potentialités solaires et l'existence de l'expertise locale
4- Situation de la technologie dans le pays : disponibilité	La technologie est disponible partout au Niger.
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	La technologie favorise le développement socioéconomique des localités isolées du réseau de la NIGELEC. Il contribue également à l'amélioration des conditions de vie des ménages.
6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie	<ul style="list-style-type: none"> - Risque d'incendie - Risque d'électrocution
7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)	Le coût d'acquisition pour les ménages varie de 3500 à 300 000 FCFA TTC

Fiche technique N°5 : Centrales Thermiques solaires

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Centrales Thermiques solaires
<p>1- Introduction</p>  <p>Centrale solaire PS20 fr.wikipedia.org</p>	<p>L’approvisionnement du système électrique nigérien repose principalement sur les importations du Nigeria et les sources nationales de production thermique diesel et charbon minéral. La production thermique solaire apparaît à la fois comme une alternative à la production thermique à base de combustible fossile et une option d’élargissement du mix énergétique dans la perspective de réduire les coûts et de valoriser l’abondante ressource nationale d’énergie solaire. Le Niger dispose d’un ensoleillement important sur toute l’étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L’ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments, il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l’insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour. Avec cette technologie, le Niger peut renforcer l’offre pour contribuer à l’accroissement de l’accès à l’électricité.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p>La technologie d’une centrale thermique solaire est composée d’un parc de concentrateur solaire (champs de miroir et/ des paraboles solaires), d’un mécanisme de vaporisation du fluide (chaudière) et d’un turbo Alternateur pour produire de l’électricité.</p> <p>Les miroirs tout d’abord sont la partie la plus visible d’une centrale solaire thermique. Ces derniers concentrent le rayonnement solaire afin de générer de très hautes températures. Elles peuvent s’élever de 400°C à 1000°C, selon le type de centrale. Le générateur de vapeur, ou chaudière thermique, va ensuite transformer l’eau en vapeur d’eau, grâce à la chaleur obtenue à partir des miroirs. Ce processus thermodynamique va ainsi utiliser le fluide caloporteur, ici l’eau, pour convertir la chaleur des miroirs en électricité</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	<p>Cette technologie peut être appliquée dans le nord du pays où il y a un fort ensoleillement et la disponibilité des espaces pour accueillir de tels infrastructures.</p>
4- Situation de la technologie dans le pays :	<p>La technologie n’est pas disponible au Niger mais peut être transférée selon la coopération Sud-Sud.</p>
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	<p>Le rendement élevé d’un panneau solaire permet de produire de grandes quantités d’énergie et donc d’électricité qui peut être réinjectée sur le réseau. Le soleil qui est la ressource utilisée est inépuisable. En plus d’être renouvelable, cette source d’énergie n’émet aucun effet de serre, responsable</p>

	du réchauffement climatique. Elle est donc une énergie non polluante autrement dit une énergie verte.
6- Inconvénients	-risque de gaspillage d'eau utilisée pour la vaporisation et le refroidissement. -risque de perturbation du réseau par les importantes fluctuations en saison pluvieuse.
7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)	Le coût d'acquisition d'une centrale thermique solaire varie en fonction de la capacité de la centrale.
8. autres	

Fiche technique N° 6: Système de cuisson par GPL

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Système de cuisson par GPL
<p>1- Introduction</p>  <p>La cuisson propre grâce au réchaud au GPL de Fenix Fuma en Ouganda</p>  <p>Cuisson modulaire EV0900</p>  <p>Bouteille 15 kg LPG</p>	<p>Le bois de feu constitue la principale source d'énergie utilisée par plus de 91% des ménages nigériens. Plus de 200 000 tonnes de bois, sont prélevées chaque année sur les ressources ligneuses nationales.</p> <p>Le sous-secteur des énergies domestiques se caractérise quant à lui par une prédominance des énergies traditionnelles (bois-énergie et résidus agricoles) qui sont principalement destinées à la satisfaction des besoins culinaires des ménages. Face à cette situation, de nombreuses actions ont été engagées et au milieu des années 80, le Gouvernement du Niger opta pour une action plus globale et concertée, faisant le lien entre l'offre et la demande c'est à dire entre l'action énergétique et l'action forestière. Ceci s'est traduit par l'élaboration à partir de 1986-1987 d'une Stratégie Energie Domestique (SED) qui était axée sur la gestion plus précise, rationnelle et contrôlée des ressources ligneuses, la limitation de la demande en bois-énergie et la diversification des sources d'énergie domestique en milieu urbain, par la substitution d'autres combustibles (pétrole lampant, gaz butane et charbon minéral) au bois-énergie et la diffusion d'équipements de cuisson améliorés. Cette stratégie a été actualisée en 2006 par la Stratégie Nationale d'Accès aux Services Energétiques Modernes des populations Nigérienne (SNASEM) dont la finalité est de permettre au moins à la moitié de la population d'accéder aux services énergétiques modernes, ce qui représente 1.250.000 foyers supplémentaires à pourvoir un accès à des services énergétiques modernes. Actuellement, avec la production du pétrole au Niger l'option de Gaz Butane constitue une alternative pour limiter la consommation du bois énergie à l'échelle nationale. Cela contribuera à la réduction de la part de la biomasse dans le bilan énergétique globale ce qui se traduit par une réduction des émissions de GES dans le secteur de l'Agriculture, foresterie et changement d'affectation des terres.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	La technologie est composée d'une gamme de bouteille de gaz avec leurs accessoires.
3-Spécificités du pays /applicabilité	Cette technologie est appliquée dans un premier temps dans Les grands centres urbains. Le Niger dispose de potentialité en matière de Gaz naturelle car le pétrole est exploité depuis 2011
4- Situation de la technologie dans le pays :	La technologie est disponible au Niger
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	-amélioration de la santé à travers la suppression de la fumée liée à la combustion du bois ; Réduction de temps de préparation de la cuisine

	<p>Réduction de la corvée des femmes et des enfants dans la collecte des bois de feux ; -réduction de la surexploitation de patrimoine forestier par la réduction de la consommation des combustibles ligneux. Augmentation des revenus dans les familles par la réduction de l'utilisation massive du bois.</p>
<p>6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie</p>	<p>Risque d'incendie Rupture du gaz</p>
<p>7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)</p>	<p>Kits de 6 Kg 18 000 FCFA TTC Kits de 12 Kg 30 000 FCFA TTC</p>
<p>8. autres</p>	<p>-</p>

Fiche technique N°7 : Séchoir solaire ICARO

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Séchoir solaire ICARO
1- Introduction  Séchoir solaire ICARO Documentation 2ie-edue.org	Les conditions économiques du Niger dicte l'emploi des systèmes de séchage pour améliorer les méthodes traditionnelles de conservations des produits alimentaires. La gratuité et l'abondant de l'énergie solaire explique les expériences actives menées par les chercheurs, les producteurs sur le séchage solaire. Cela montre l'importance du séchage dans la chaîne alimentaire post-récolte.
2- Caractéristiques de la Technologie :	Le séchoir solaire se compose d'un capteur plan collectant l'énergie solaire pour chauffer l'air. L'air chauffé est conduit dans le cabinet de séchage où il échange sa température contre l'humidité des produits alimentaires à sécher ; l'air humide est évacué à travers une cheminée. Il résulte des meilleurs coefficients d'échanges d'humidités entre les produits et l'air de séchage.
3-Spécificités du pays /applicabilité	Le Niger est un pays ensoleillé avec 5 à 7 kwh/m ² /jr. Il est le pays par excellence de la production d'oignons, tomate, pomme de terre, etc. La technologie a la potentialité d'être appliquée à l'échelle du Niger.
4- Situation de la technologie dans le pays :	La technologie est disponible dans certains grands centres urbains du pays.
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	Diminution des pertes de production alimentaires, contribution à la chaîne de valeur agricole, amélioration des conditions d'hygiène et de santé. Stimule l'augmentation de la production. L'amélioration de revenu des populations
6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie	Une insuffisance de suivi dans les zones à fortes potentialités de solaire peut conduire au brûlage des produits.
7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)	Le coût d'investissement d'un séchoir ICARO est estimé à 1 500 000 FCFA
8. autres	

Fiche technique N° 8 : Chauffe-eau solaire

Description de la technologie

Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Chauffe-eau solaire
<p data-bbox="65 521 268 560">1- Introduction</p>  <p data-bbox="65 857 363 920">Kit solaire pour le Niger myshop-solaire.com</p>	<p data-bbox="826 521 1552 808">Les conditions de la surexploitation de bois au Niger et l'utilisation du chauffe-eau électrique qui impact sur la facture d'électricité des ménages, dicte l'emploi des systèmes de chauffage solaire pour améliorer les services publics et privés dans les besoins en eau chaude. La gratuité et l'abondance de l'énergie solaire explique les expériences actives menées par les chercheurs dans le développement de chauffe-eau solaire au Niger.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p data-bbox="826 920 1552 1279">Le chauffe-eau solaire se compose d'un capteur plan collectant l'énergie solaire pour chauffer l'eau. L'eau chauffée est conduite à travers des tuyaux dans un réservoir de stockage où il circule par gravité pour retourner dans le capteur afin de continuer à acquérir de la chaleur du soleil tout en augmentant sa température en conséquence ; l'eau chaude est utilisée à travers un robinet. Il résulte dans le processus des meilleurs coefficients d'échanges thermiques entre l'absorbeur du capteur et l'eau à chauffer.</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	<p data-bbox="826 1279 1552 1458">Le Niger est un pays ensoleillé avec 5 à 7 kwh/m2/jr. Le pays dispose de services publics comme privés ayant un besoin d'utilisation de l'eau chaude chaque jour. La technologie a, la potentialité d'être appliquée à l'échelle nationale.</p>
4- Situation de la technologie dans le pays : disponibilité	<p data-bbox="826 1458 1552 1603">La technologie est disponible dans certains grands centres urbains du pays. Elle a connu une période de production et de commercialisation à l'ONERSOL avant la dévaluation du FCFA.</p>
5- Avantages sociaux, économiques et environnementaux	<p data-bbox="826 1603 1552 1715">Diminution des pertes de production de couvert végétal, contribution à la sauvegarde de l'environnement, amélioration des conditions d'hygiènes et de santé.</p>
6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie	<p data-bbox="826 1715 1552 1827">Coût de la matière première élevé</p>
7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)	<p data-bbox="826 1827 1552 2007">Le coût d'investissement d'un chauffe-eau solaire est estimé à 1 179 410 FCFA pour un kit CESI 100-150 litres</p>
8. autres	-

Annexe 2 : Fiches techniques des technologies sélectionnées pour le secteur foresterie

Fiche technique N° 1 : Régénération Naturelle Assistée (RNA)

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Régénération Naturelle Assistée (RNA)
1- Introduction 	<p>Les principales raisons de la pratique de la RNA au Niger est dictée par la situation suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> - baisse de la productivité des cultures ; - pluviométrie à caractère aléatoire ; <p>La technologie a pour objectif de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Améliorer la fertilité des sols ; -Protéger les terres de cultures contre l'érosion ; - Reconstituer le couvert végétal ;
2- Caractéristiques de la Technologie :	La régénération naturelle assistée est une pratique qui consiste à laisser au cours du défrichage (en saison sèche ou en saison des pluies) 1 à 3 rejets issus des souches des différents arbres et arbustes pour qu'ils poursuivent leur croissance. Les espèces sont choisies en fonction de leur importance et des desiderata des producteurs.
3-Spécificités du pays /applicabilité	Zone agropastorale. Le pays est cité comme exemple en la matière
4- Situation de la technologie dans le pays :	Elle se pratique un peu partout sur le territoire national
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	La technologie améliore la fertilité des sols, augmente les rendements agricoles et réduit l'évapotranspiration. Elle accélère le retour de la biodiversité végétale et animale, sert de fourrage et d'ombrage aux animaux et accroît la disponibilité des produits forestiers ligneux et non ligneux
6- Inconvénients	Comme inconvénients, on peut citer : <ul style="list-style-type: none"> - Insuffisance de suivi et contrôle permanents. -Coupe abusive
7- Coûts des investissements : Décrire toutes les composantes du coût, en amont (études), pendant (installation) et après la mise en place de la technologie (entretien)	-10 000 F CFA/ha
8. autres	

Fiche technique N° 2 : Haie vive

Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Haie vive
<p>1- Introduction</p>  <p>Projet un enfant un arbre Niger, février 2015</p>	<p>La technologie permet de disposer d'une protection durable des champs, des couloirs de passage, des jardins etc. elle permet également de pallier la perte de la biodiversité et la destruction accélérée des maigres ressources forestières existantes</p> <p>La technologie a pour objectifs de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Délimiter les propriétés (champs, parcelles, couloirs de passage, etc.) ; - Protéger les jardins, les vergers ou les champs de culture contre la divagation les animaux ; - Produire des sous-produits ligneux et non ligneux ; - Fixer les ouvrages anti-érosifs et lutter contre l'érosion.
<p>2- Caractéristiques de la Technologie :</p>	<p>Les haies vives sont des formations denses et alignées d'arbres ou arbustes utilisées le plus souvent en agroforesterie. Installée en bandes perpendiculaires à la direction du vent dominant au bord ou à l'intérieur des champs ; la technologie permet également d'atténuer les effets de l'érosion éolienne.</p> <p>Normes techniques : • Trouaison : 40 cm – 60 cm de diamètre et de profondeur. • Ecartement entre plants : 30 cm - 100 cm (en fonction des espèces). • Disposition : 1 à 3 rangées de plants en quinconce. • Distance entre bandes : 100 m.</p> <p>Espèces utilisées : <i>Bauhinia rufescens</i>, <i>Acacia Senegal</i>, <i>Jatropha curcas</i>, <i>Ziziphus mauritiana</i>, <i>Lawsonia inermis</i>, etc.</p> <p>Temps de travaux pour trouaison : - 180 - 200 trous par homme jour sur terrain léger ; - 60 - 70 trous par homme jour sur terrain lourd.</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	Envergure nationale, même si la portée est limitée
4- Situation de la technologie dans le pays :	Largement répandu
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> -Délimite les champs ; -protection des zones de cultures ; - Augmentation du couvert végétal pour la protection des sols sensibles à la dégradation - Commercialiser les produits issus des boisements -Génère des revenus à travers la commercialisation du bois de service
6- Inconvénients	-refuge pour les ravageurs des cultures et des serpents
7- Coûts des investissements :	PM
8. autres	

Fiche technique N° 3 : Plantation d'ombrage/ornement

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Plantation d'ombrage/ornement
1- Introduction  Una Sylva N0 173, foresterie périurbaine	<p>les plantations d'ombrage jouent un rôle important dans la réhabilitation de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la baisse de la densité du couvert végétal ; - la destruction des réserves forestières et foncières pour l'installation des habitations ; - la croissance démographique et territoriale rapide qui n'est pas accompagnée par une gestion cohérente et intégrée des ressources naturelles renouvelables. <p>La technologie a pour objectif de renforcer l'embellissement des habitations et le bien-être et contribue à renforcer le puit carbone du pays.</p>
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p>Elle consiste à planter des arbres dans les concessions et leurs devantures, dans et autour des édifices publics.</p> <p>Les espèces privilégiées sont à croissance rapide, sempervirentes et à usages multiples.</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	Zone urbaine et péri urbaine
4- Situation de la technologie dans le pays :	Envergure nationale, même si la portée est limitée
5- Avantages socioéconomiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> - augmente la densité des plantations dans les zones urbaines et péri urbaines ; cultive l'écocitoyenneté ; - Améliore le cadre de vie, l'agrément et l'embellit ; - Promeut les plantations privées ; - Produit du fourrage et de bois de service et d'œuvre ; - sert de brise vents ; - fixe les poussières et autres gaz polluants.
6- Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> -Coupe abusive -Nettoyage et entretien des boisements
7- Coûts des investissements :	PM
8. autres	

Fiche technique N0 4 : Demi-lune forestière

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Demi-lune forestière
<p>1- Introduction</p>  <p>Demi-lunes projet.oss-online.org</p>	<p>Cette technologie est utilisée dans la restauration des terres dégradées ; elle permet de pallier l'augmentation de l'érosion hydrique la diminution des rendements agricoles ;</p> <p>La technologie a pour objectifs de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Récupérer des terres à des fins agro-sylvo-pastorales ; - Augmenter la disponibilité en eau pour les plantes ; - Réduire le ruissellement des eaux pluviales et l'érosion des sols et favoriser l'infiltration.
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p>La demi-lune est un ouvrage composé d'un bassin en demi-cercle utilisée en général pour l'aménagement de terrains de 0 à 3% de pente. La technologie est endogène, et facilement répliquable.</p> <p>Forme et dimensions : - diamètre : 4m ; - profondeur : 0,15 à 0,30 m ; - intervalle : 4 m ; soit 12,5 DL/100 m ; - hauteur bourrelet : 0,30 à 0,40 m ; - largeur et hauteur ados : 0,4 m ; - densité 313 DL/ha ; - rendement : 2 à 4 DL/h.j selon la nature du terrain ; - pente de l'ouvrage : 1,5 à 2%.</p>
3-Spécificités du pays /applicabilité	Se pratique sur les terres de plateaux et glacis dégradées à pentes faibles ($\leq 3\%$) pour la production agrosylvicole, sylvo-pastorale, ou purement forestière).
4- Situation de la technologie dans le pays :	Envergure nationale
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> - Recharge de la nappe phréatique ; - Améliore la structure des sols ; - Augmente des surfaces cultivables, surtout dans les régions où le phénomène de dégradation de la base productive est très avancé. - Permet de récupérer les sols ; - freine l'érosion hydrique ; - Réduit les conflits entre les agriculteurs et les éleveurs ; - Production de fourrage vert en saison sèche ;

<p>6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessite une protection du site contre la dent du bétail les 2 premières années - Exige un entretien régulier ; - Exige une importante main d'œuvre.
<p>7- Coûts des investissements :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Matériels (pelle, pioche, niveau, compas, etc.) : 9000 FCFA - Installation : 105 000 - Entretien : PM - Total : 114 000 par hectare
<p>8. autres</p>	

Fiche technique N° 5 : Espace vert urbain

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Espace vert urbain
1- Introduction  Ceinture verte de Niamey (Niger) nigerdiaspora.net	Cette technologie permet de remédier aux aspects suivants : <ul style="list-style-type: none"> - lotissements réservés aux espaces verts dans les plans d'aménagement des villes sont souvent affectés à d'autres usages ; - absence d'un cadre institutionnel, juridique et une politique d'urbanisation appropriée ; - diminution des îlots de fraîcheurs et des aires récréatives boisées ; - urbanisation rapide La technologie vise la création d'un cadre sain pour les distractions et la vie récréative.
2- Caractéristiques de la Technologie :	La technologie vise à délimiter un espace d'agrément végétalisé, engazonné, éventuellement planté de fleurs et d'arbres.
3-Spécificités du pays /applicabilité	La technologie est déployée en zones urbaines
4- Situation de la technologie dans le pays	Restreinte aux centres urbains
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> - Générer de ressources financières pour la municipalité avec l'exploitation des espaces récréatif ; - Embellir la ville ; - Agrémente le cadre de vie ; - Puit de carbone
6- Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - conflits d'usages des espaces verts entre les services techniques de l'environnement, les services d'urbanisme, les collectivités et les propriétaires coutumiers ; - occupation illégale des espaces aménagés par des squatters
7- Coûts des investissements :	PM
8. autres	

Fiche technique N°6 : Aménagement/gestion des sites traités

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Aménagement/gestion des sites traités
1-Introduction  Project Detail sgp.undp.org	<ul style="list-style-type: none"> - Les sites dégradés et récupérés sont souvent abandonnés par les projets et que les mesures d'accompagnement pour la durabilité sont généralement peu ou pas garanties. Cette technologie permet donc d'assurer la durabilité des actions entreprises. Autrement, elle permet de faire face à : - La dégradation du couvert végétal, - La diminution de la densité des espèces (ligneuses et herbacées), - La vulnérabilité des populations faces aux changements climatiques, - La dégradation du niveau de vie des populations, - La dégradation des espaces pastoraux. - La technologie vise, entre autres à protéger et valoriser les sites traités.
2- Caractéristiques de la Technologie :	<ul style="list-style-type: none"> - La technologie permet de caractériser les aspects suivants pour un bon aménagement du site : - Acquisition du site - Statut juridique du site - Géo référencement du site(superficie) - Caractéristiques physiques (géographique, hydrologique, géologique) - Type d'aménagement, - Type d'exploitation à mettre en place, - Durée d'exploitation - Comité de suivi et de gestion
3-Spécificités du pays /applicabilité	Elle s'applique aux sites récupérés dans tout le pays
4- Situation de la technologie dans le pays :	Technologie novatrice, mais existe à un niveau embryonnaire
5- Impact social, économique et environnemental	<ul style="list-style-type: none"> - Assure la durabilité des avantages issus des sites - Améliore la couverture végétale ; - Restaure l'habitat de la faune ; - Récupération des espaces dégradés - Augmente la diversité floristique ; - Assure la résilience de l'écosystème ; - Améliore les conditions de vie des populations
6- Inconvénients	Litige foncier
7- Coûts des investissements	PM
8. autres	

Fiche technique N0 7 : Fixation biologique des berges

Description de la technologie	
Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Fixation biologique des berges
1- Introduction  Impact des mesures antiérosives memoireonline.com	<p>La technologie permet de faire face aux problèmes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ensablement des cours d'eau ; - Ensevelissement des cultures par des coulées de boue, - Débordement des cours d'eau occasionnant des inondations ; - Érosion des terres de cultures <p>La technologie vise, entre autres à :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Freiner l'élargissement du lit du cours d'eau et des koris; - Constituer des barrières vertes ; - Produire du bois communautaire.
2- Caractéristiques de la Technologie :	La fixation biologique des berges est une technique qui consiste à revêtir les berges par de la végétation afin de réduire la vitesse de ruissellement des eaux et augmenter leur infiltration.
3-Spécificités du pays /applicabilité	S'applique aux abords des cours d'eau, le long des koris ravitaillant un cours d'eau
4- Situation de la technologie dans le pays :	La technologie est pratiquée dans le pays, mais limité pour le paysan par son coût élevé
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> - Protection et stabilisation des berges des cours d'eau ; - Refuge de faune ; - Lutte contre l'ensablement ; - Protection de la faune aquatique ; - Protection des cultures et des habitats ; - Maintien ou accroît le rendement des cours d'eau
6- Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Nécessaire de mettre en défens la berge contre les animaux et la mise en culture au cours des trois premières années ; - Le bois pourrait abriter des prédateurs de cultures dans les parcelles et périmètres avoisinants ;
7- Coûts des investissements :	PM
8. autres	

Fiche technique N0 8 : Banquette agro-sylvo-pastorale

Éléments de description	Description
Intitulé de la technologie :	Banquette agro-sylvo-pastorale
1- Introduction  Récupération des terres au Niger Greenradi-world.org	<p>La technologie permet de récupérer les terres dégradées en freinant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'augmentation de l'érosion hydrique ; - la diminution des rendements agricoles ; - La technologie vise, entre autres : - La récupération des terres à des fins agro-sylvo-pastorales ; - Augmenter la disponibilité en eau pour les plantes ; - Réduire le ruissellement des eaux pluviales et l'érosion des sols et favoriser l'infiltration.
2- Caractéristiques de la Technologie :	<p>La banquette est un ouvrage en terre, en pierres ou mixte, en forme de diguette antiérosive, réalisée selon les courbes de niveau. Elle peut être continue ou discontinue, perméable ou imperméable.</p> <p>Elle se compose d'un bourrelet à l'aval et d'un fossé à l'amont dans lequel sont implantées des espèces végétales (arbustives, graminées et/ou herbacées).</p> <p>Dimension de la banquette :</p> <ul style="list-style-type: none"> - largeur : 15 m ; - longueur : 100 m en quinconce ; - largeur de la diguette : 2,5 m ; - hauteur de la diguette : 0,6 m ; - écartements : 45 m sur la largeur (dont impluvium) et 6 m sur la ligne. - Superficie occupée par une banquette (dont l'impluvium) : 4770 m². - Densité à l'hectare : 2,09 unités par hectare.
3-Spécificités du pays /applicabilité	La technologie est appliquée sur les Terres de plateaux érodées
4- Situation de la technologie dans le pays	La technologie se pratique dans le pays
5- Avantages socio-économiques et environnementaux :	<ul style="list-style-type: none"> - Les avantages sont : - Augmente les superficies agricoles ; - Lutte contre l'érosion hydrique ; - Augmente les productions agrosylvo-pastorales - Permet de récupérer les sols ; - freine l'érosion hydrique ; - Réduit les conflits entre les agriculteurs et les éleveurs ;

	- Produit de fourrage vert en saison sèche ;
6- Inconvénients Les risques à encourir par la mise en place de telle technologie	- Forte exigence en main d'œuvre ; - Exige des sous-solages -billonnage et labours ; - Nécessite la mobilisation des engins
7- Coûts des investissements :	20 800 FCFA la banquette
8. autres	

Annexe 3 : Liste des parties prenantes impliquées et leurs contacts

Annexe 3.1. : Liste des personnes rencontrées (secteur Energie)

N ^o	Nom et Prénom	Structure et fonction	Objet	Lieu	Contact
1	Neino Mahamadou	Secrétariat Exécutif du CNEDD, Conseiller à la Division Changement et variabilité climatiques, coordonnateur du projet Rapport biennal actualisé du Niger	Discussion, et réunion sur la pertinence de certaines technologies	SE/CNEDD	96611553
2	Bachir karimoun	Environnementaliste au Secrétariat Exécutif du CNEDD, à la Division Changement et variabilité climatiques	Nouvelles technologies dans le secteur de l'Énergie	SE/CNEDD	96120702
3	Idrissa Mamoudou	Ministère Energie	Mise à jour et observations sur la liste des besoins en technologies identifiées	Dosso	93275026
4	Daouda Abdoulaye Amadou	ANERSOL	Échange sur les technologies relatives EN et sur les barrières pour leur diffusion en milieu rural	Niamey	8920 29 07
5	Soumana Amadou	Ministère Energie, responsable du système d'information sur l'Énergie	Commentaire orale sur la liste des technologies	Dosso	91491746
6	Abdoulaye Issa	Ingénieur énergétique, Coordonnateur du Projet Adaptation à Base Communautaire (ABC) Maradi	Commentaires par écrit sur les technologies identifiées	Niamey	96891014

NB : Rapport femmes /hommes = 0 /6

Annexe 3.2 : Liste des personnes rencontrées (secteur Foresterie)

N ⁰	Nom et Prénom	Structure et fonction	Objet	Lieu	Contact
1	Ibro Adamou	Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable, Directeur Adjoint des Eaux et forêts (DGEF)	Amendement de la liste des technologies	Niamey	96965910
2	Bachir karimoun	Environnementaliste au Secrétariat Exécutif du CNEDD, à la Division Changement et variabilité climatiques,	Nouvelles technologies dans le secteur de l'Énergie	SE/CNEDD	96120702
3	Mme Harouna Ramata	Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable, Direction générale de l'Environnement et des Normes Environnementales	Observations sur la liste des technologies	Niamey	97979000
4	Maida Hadou	Ingénieur des Eaux et forêts, Division Diversité Biologique, SE\CNEDD	Revue de la liste des technologies		93323232
5	Mme Asmaou Mayaki	Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable, Ingénieur des Eaux et forêts	Observations sur la liste des technologies	Niamey	90193172
6	Mme Boubacar Zalia	Conseillère à la Division lutte contre la désertification	Observations sur la liste des technologies	Niamey	96558369
7	Sithou RANI	Coordonnateur du projet Redness	Observations sur la liste des technologies	Niamey	94053025
8	Ismael TINNI	Ministère de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable, Centre National de Surveillance Ecologique et Environnemental (CNSEE)	Observations sur la liste des technologies	Niamey	96561980

NB : Rapport femmes /hommes = 3/8

Annexe 4 : Liste des membres des groupes de travail atténuation, secteur Energie

N°	Structures	Nom et Prénom	Contact
1	Direction générale de l'ANERSOL	Habi Moumouni	96062501
2	Direction de la Promotion des Énergies Renouvelables	Zakari Abdou	96498839
3	Direction générale de l'Agence Nigérienne pour la promotion des Énergies renouvelables (ANPER)	Tahirou Amadou	96406504
4	Association professionnelle de l'énergie solaire	Balla Souley Bassirou	90904338
5	Secrétariat Exécutif du CNEDD,	Neino Mahamadou	96611553

NB : Rapport femmes /hommes = 0/5

Annexe 5 : Liste des membres des groupes de travail atténuation, secteur Foresterie

N	Structure	Nom et Prénom	Contact
1	Direction Générale du Développement Durable et des Normes Environnementales (DGDDNE)	Niandou Daboré	96744909
2	Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF)	Asmaou Mayaki	90193172
3	Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF)	Garba Amadou	97569925
4	Institut nationale de recherche agronomique du Niger (INRAN)	Abdou Amani	96977476
5	Réseau pour l'Environnement et le Développement Durable (REDD)	Ibrahim Mohamed	96995858

NB : Rapport femmes /hommes = 1/5