

---

**MINISTERE DE L'EQUIPEMENT  
ET DES TRANSPORTS**

**DIRECTION NATIONALE  
DE LA METEOROLOGIE**



***Evaluation des coûts des besoins d'adaptation et  
d'atténuation dans le domaine des Changements  
Climatiques au Mali***

## SOMMAIRE

A. RESUME .....	3
B. APERÇU .....	7
B.1. Aperçu sur le cadre de la politique nationale en matière de CC .....	7
B.2. Priorités et plans de développement nationaux dans le contexte du CC. ....	7
B.3. Statuts des émissions de gaz à effet de serre, projections et scénarios d'atténuation .....	8
B.4. Evaluations de vulnérabilité et de l'adaptation et des scénarios .....	17
C. COUTS DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES PRIORITAIRES D'ATTENUATION ET D'ADAPATATION .....	18
C.1. Coûts de mise en œuvre des mesures prioritaires d'atténuation .....	18
C.2. Coûts de mise en œuvre des mesures prioritaires d'adaptation .....	28
D. INSTRUMENTS POLITIQUES ET FINANCIERS POUR FAIRE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....	35
D.1. Instruments politiques .....	35
D.2. Instruments financiers .....	36
E. CADRE INSTITUTIONNEL .....	36
E.1. Cadre institutionnel existant et potentiel pour l'intégration des Changements Climatiques dans les priorités nationales de développement .....	36
F. LESSONS APPRISES .....	37
F.1. Opportunités et challenges .....	37
F.2. Perspectives .....	37

## A. RESUME

L'économie du Mali repose essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles. La croissance démographique et les contraintes climatiques, au premier rang desquelles les sécheresses à répétition, ont entraîné une surexploitation et une dégradation de ces ressources. Les changements climatiques, qui sont le grand défi de la planète en ce début du 21ème siècle, risquent d'accélérer cette dégradation. C'est dire aujourd'hui que le maintien de l'intégrité des milieux naturels est un acte éminemment économique.

2- Les impacts des changements climatiques sur le développement étant déjà perceptibles, exigent la prise en compte du phénomène dans la planification future pour un développement durable. Pour ce faire les défis majeurs à relever au Mali dans le domaine de l'environnement sont :

- la prise en compte de l'environnement, notamment des changements climatiques dans toutes les politiques sectorielles et dans le processus de planification du développement à toutes les échelles territoriales (nationale, régionale et local) ;
- la lutte contre la désertification et l'ensablement des lits des cours d'eau notamment du fleuve Niger ;
- la protection de la faune et des espèces aquatiques.

3- Le cadre stratégique pour la croissance et la réduction de la pauvreté (CSCR) appuie la concrétisation de l'objectif de la Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE) qui vise le développement économique et social durable du pays à travers la sécurité alimentaire, la lutte contre toute forme de pollution ou nuisance, la lutte contre le processus de dégradation des ressources naturelles et la désertification.

4- Le Mali dans cette optique d'assurer un développement durable a identifié et adopté des mesures d'adaptation dans sa communication nationale. Aussi un Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) aux changements climatiques a permis d'élaborer en 2007 dix neuf idées de projets, dont l'objectif général est de contribuer à l'atténuation des effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables. Ces mesures élaborées sont conformes aux orientations du Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR) et à la Stratégie de Développement Rural (SDR) en synergie avec les dispositions des conventions post Rio.

5- Le bilan montre que le Mali constitue un important puits de CO<sub>2</sub> lié à l'abandon des terres (- 13 643,66 Gg) et aux forêts et plantations (-24 602, 89 Gg).

6- La projection au Mali de 1995 à 2050 de la situation de base des émissions dans le cadre de l'énergie est estimée dans la figure ci-dessous.

7- Suite aux principales options d'atténuation formulées dans la communication nationale, la projection des émissions de réduction des GES dans le **secteur de l'énergie** montre **plus de 60% de réduction en 2020 et plus de 90% en 2050**.

8- Quand au **secteur de l'agriculture** les émissions de GES de 1995 à 2050 dans le scénario de base, notamment en ce qui concerne le CH<sub>4</sub> dans la riziculture vont passer de 347 TE-CO<sub>2</sub> en 1995, à 1049 TE-CO<sub>2</sub> en 2020 et 1889 TE-CO<sub>2</sub> en 2050 .

9- L'évolution des émissions de GES dans la zone Office du Niger de 1995 à 2025 dans le cas du scénario d'atténuation pour l'agriculture vont passer de 105 TE-CO<sub>2</sub> en 1995, à 400 TE-

CO2 en 2020 et 713 TE-CO2 en 2050, **soit environ plus de 60% de réduction de 2020 à 2050**

10- Dans les stratégies d'atténuation des émissions de GES, une priorité doit être donnée au renforcement des puits de séquestration au Mali, parallèlement à la mise en œuvre de stratégies d'atténuation dans les autres secteurs notamment l'agriculture et l'élevage :

- Amélioration de la gestion de l'eau dans les périmètres irrigués ;
- La production et l'adoption massives d'engrais de substitution aux engrais azotés comme les fumures organiques, le PNT et autres engrais biologiques.
- le développement de l'élevage par stabulation associé à la production de biogaz à partir de digesteurs utilisant la bouse de vache : les avantages de cette option sont une diminution des émissions de CH4 dues à la gestion du fumier ;
- une meilleure gestion des pâturages et l'utilisation du biogaz comme substitut au bois énergie pour la réduction des émissions de CO2.

11- Les options d'adaptations formulées dans le cadre de la communication nationale par rapport aux différents secteurs socio-économiques (agriculture, ressources en eau, énergie, foresterie, élevage) ont été actualisées dans le cadre du PANA où 19 projets prioritaires ont été élaborés permettant aux populations de s'adapter aux effets des changements climatiques.

12.- Les scénarios de changements climatiques développés au Mali ont permis de réaliser de manière efficace et complète l'évaluation des impacts, au niveau des différentes localités, dans les secteurs de l'agriculture (mil, sorgho, maïs, coton) et des ressources en eau. Ces impacts ont pu être traduits en terme de couverture des besoins céréaliers au niveau des localités.

#### **Les Coûts de mise en œuvre des mesures prioritaires d'atténuation et d'adaptation**

13- L'analyse des coûts montre globalement qu'à l'an 2000 il faudrait 5,95 F CFA pour éviter l'émission de 1 kg de CO<sub>2</sub>, **soit 13\$US par Tonne de CO<sub>2</sub>**, tandis qu'à 2025, il faudrait 7,07 FCFA pour éviter la même quantité, **soit 16 \$Us par Tonne de CO<sub>2</sub>**. Cela s'explique par la substitution progressive d'un certain nombre d'équipement moins coûteux par d'autres qui le sont plus. Dans le cas présent la tendance est à l'utilisation massive des deux types de réchauds par rapport aux foyers et fourneaux améliorés afin de réduire considérablement la pression sur les **ressources forestières**.

14- Dans le secteur de la foresterie, le coût moyen de plantation par ha est de 779 000 F CFA pour des plantations d'arbres à écartement régulier du Nord au Sud du Mali avec l'exécution de la fixation mécanique au Nord, pour sécuriser la réussite des plantations de lutte contre l'ensablement et des plantations de production de bois de façon générale. Les enrichissements de formations naturelles et les plantations d'agroforesterie peuvent être aussi exécutés avec le même montant (souvent avec un montant moins élevé). Les coûts vont évoluer environ de 715 milliards de FCFA en 2000 à 5508 milliards de FCFA en 2020 et 16826 milliards de FCFA en 2050.

15- Dans le **secteur de l'Agriculture**, les coûts de gestion de l'eau variera de 1.3 milliards de CFCA en 2000, contre 3.4 milliards de CFCA en 2020 et 5.2 milliards de CFCA en 2050

16- Les coûts liés au remplacement d'une partie des engrais chimiques par de la fumure organique varieront de 1.2 milliards de CFCA en 2000, contre 3.0 milliards de CFCA en 2020 et 2050.

17- Les coûts de mise en œuvre **des mesures d'adaptation/d'atténuation** nécessaires (recherchés) dans le cadre du Programme de Développement Economique et Social (**PDES**)

s'élèvent à environ 3082 milliards de Fcfa soit environ **7 milliards de dollars de 2008 à 2012.**

**18-** Le coût global de mise en œuvre de l'ensemble des mesures prioritaires d'adaptation et d'atténuation (PANA, PDES, autres) au Mali est estimé à environ 26102 milliards de FCFA soit environ **60 milliards de \$US pour la période 2008-2012**

**19-** Les différents **mécanismes de financement** identifiés sont repartis entre les domaines d'intervention de l'Etat, ceux du secteur bancaire, de la micro finance, des partenaires techniques et financiers -P.T.F (Coopération bilatérale et multilatérale), des O.N.G et des communautés locales.

**20-** Les **sources de financement** identifiées sont la Banque Nationale de Développement Agricole du Mali (BNDA) qui investit 45 milliards de FCFA dont 90% dans le secteur rural, la BMS 1,8 milliards Fcfa (systèmes financiers décentralisés), l'Etat (Fonds national de Développement de l'Agriculture dans le cadre de LOA avec 20 % au moins du budget de l'ÉTAT), la BAD et l'IDA. Et d'autres fonds dans le cadre de PTF.

**21-** Le Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR) soutenu par le Programme de Développement Economique et Social (PDES) et la Loi d'Orientation Agricole (LOA) constituent **le cadre institutionnel potentiel d'intégration des changements climatiques dans les priorités nationales de développement.** Aussi, les actions pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) constituent **une opportunité d'intégration** des changements climatiques dans les priorités nationales de développement.

**22-** Pour les lessons, la mise en œuvre du PDES et de la Loi d'Orientation Agricole (LOA) au Mali constitue des opportunités d'intégration des changements climatiques dans les priorités nationales de développement. **Les défis** pour atteindre un tel objectif sont entre autres **la traduction de ces orientations politiques en actes concrets au niveau des populations locales et la mise en œuvre au niveau des communautés** de programmes qui contribuent à leurs adaptations aux effets néfastes des changements climatiques. Ceci passe par une appropriation de ces programmes par les populations elles – mêmes.

**23-** **La création future du Comité Nationale sur les changements climatiques** devrait donner une impulsion à l'intégration des CC dans les priorités nationales de développement.

## **B. APERÇU**

### **B.1. Aperçu sur le cadre de la politique nationale en matière des Changements Climatiques**

Le climat du Mali est de type sahélien et se caractérise par une grande variabilité inter-annuelle de la pluviométrie qui se traduit par des années sèches récurrentes devenues de plus en plus fréquentes à partir de 1968 (Figure.4). Cette situation est liée à la nature du climat du Mali et aux changements climatiques dont les manifestations à travers les effets néfastes des phénomènes climatiques extrêmes constituent un grand handicap pour le développement du pays. En effet, la fragilité des écosystèmes du pays le rend très vulnérable à ces phénomènes et le contexte socio-économique difficile affaiblit ses capacités d'adaptation.

Face à une telle situation, des mesures d'adaptation s'imposent afin d'assurer un développement durable. Dans le cadre de l'identification et de l'adoption de ces mesures, le Gouvernement du Mali a élaboré sa Communication Nationale Initiale (CNI) en 2000 et sa Stratégie Nationale en matière de changement et variabilité climatiques. Il a élaboré son Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) aux changements climatiques en 2007, dont l'objectif général est de contribuer à l'atténuation des effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables dans la perspective d'un développement durable. Dans ce cadre un certain nombre de mesures d'adaptation qui sont conformes aux orientations du Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR) et qui se retrouvent toutes dans la Stratégie de Développement Rural (SDR) ont été identifiées. Ces mesures d'adaptation sont toutes en synergie avec les dispositions des conventions post Rio que le Mali a ratifié à savoir : la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la Convention sur la lutte Contre la Désertification (CCD) et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB).

L'approche multidisciplinaire et participative du processus PANA a permis d'identifier :

- les secteurs, les communautés et les zones les plus vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques ;
- les mesures d'adaptation et les besoins prioritaires des secteurs, des communautés et des zones les plus vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques ;
- dix neuf (19) options d'adaptation.

D'autres actions d'amélioration et de renforcement du secteur énergétique sont en cours au Mali contribuant ainsi à réduire les émissions de gaz à effet de serre conformément à l'objectif ultime de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changement Climatiques (CCNUCC) adoptée en 1992.

La seconde communication nationale en cours d'élaboration, sera basée notamment sur:

- Les inventaires des Gaz à Effet de Serre (GES) dans les secteurs : énergie, Agriculture / élevage, utilisation des terres et modification d'utilisation des terres et foresterie, procédés industriels, déchets et utilisation des solvants ;
- Les « études de Vulnérabilité et Adaptation (V&A) aux changements climatiques dans les secteurs : agriculture, élevage, ressources en eau, santé, foresterie, zones humides, en relation avec le PANA ;
- Les études d'atténuation des émissions des GES dans les secteurs identifiés comme principaux émetteurs ;
- L'établissement des besoins en matière de transfert de technologies ;

- L'établissement des besoins en matière de système d'observation systématique des changements climatiques ;
- Le programme d'information, de sensibilisation, d'éducation, de formation et de recherche.

Les options d'adaptation et d'atténuation identifiés dans le PANA et les deux communications nationales seront utilisées dans le cadre du NEEDS.

## **B.2. Priorités et plans de développement nationaux dans le contexte des changements climatiques.**

L'économie du Mali repose essentiellement sur l'exploitation des ressources naturelles. La croissance démographique et les contraintes climatiques, au premier rang desquelles les sécheresses à répétition, ont entraîné une surexploitation et une dégradation de ces ressources. Les changements climatiques, qui sont le grand défi de la planète en ce début du 21ème siècle, risquent d'accélérer cette dégradation. C'est dire aujourd'hui que le maintien de l'intégrité des milieux naturels est un acte éminemment économique.

Les changements climatiques ont déjà des impacts sur le développement et devraient être pris en compte dans la planification future pour un développement durable. Pour ce faire les défis majeurs à relever au Mali dans le domaine de l'environnement sont [CSCR] :

- la prise en compte de l'environnement, notamment des changements climatiques dans toutes les politiques sectorielles et dans le processus de planification du développement à toutes les échelles territoriales (nationale, régionale et local) ;
- la lutte contre la désertification et l'ensablement des lits des cours d'eau notamment du fleuve Niger ;
- la protection de la faune et des espèces aquatiques.

Le CSCR doit appuyer la concrétisation de l'objectif de la Politique Nationale de Protection de l'Environnement (PNPE) qui vise au développement économique et social durable du pays à travers la sécurité alimentaire, la lutte contre toute forme de pollution ou nuisance, la lutte contre le processus de dégradation des ressources naturelles et la désertification [CSCR].

Cet appui portera sur les axes stratégiques de la PNPE, entre autres [PNPE] :

- promouvoir une approche globale et multisectorielles au niveau de la conception et de la mise en œuvre des programmes, projets et activités de protection de l'environnement ;
- prévenir toute nouvelle dégradation des ressources ;
- promouvoir la restauration et la récupération des zones et sites dégradés ;
- renforcer les capacités nationales en matière de protection de l'environnement.

La mise en œuvre de la PNPE, à travers ses neuf programmes nationaux officiellement retenus, aura un impact certain (direct ou indirect) sur les changements climatiques, il s'agit du :

1. Programme d'Aménagement du territoire ;
2. Programme de gestion des ressources naturelles ;
3. Programme de maîtrise des ressources en eau ;
4. Programme d'Amélioration du Cadre de vie ;

5. Programme de développement des ressources en énergie nouvelles et renouvelables ;
6. Programme de Gestion de l'Information sur l'Environnement ;
7. Programme information, éducation et communication en environnement ;
8. Programme de suivi de la mise en œuvre des conventions ;
9. Programme de recherche sur la lutte contre la désertification et la protection de l'environnement.

### **B.3. Statuts des émissions de gaz à effet de serre, projections et scénarios d'atténuation**

#### **B.3.1. Statut actuel des émissions de GES**

Le Mali, dans sa première communication nationale a fait l'inventaire des émissions de GES et de l'absorption (puits) dans les principaux secteurs de développement sur la base des données de 1995. Ce premier inventaire a été soumis au Secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies en 2000..

La répartition des émissions et des absorptions de GES par secteur au Mali en 1995 à l'issue de cette communication figure dans le tableau 1 ci dessous :

**Tableau 1** : répartition des émissions et des absorptions de GES par secteur au Mali en 1995

<b>Secteurs</b>	<b>Emissions et absorptions en TE – CO2</b>	<b>En % des émissions</b>
Energie	968,41	11,17%
Procédés industriels	9,58	1,33%
Déchets	115,53	0,1%
Agriculture	7 572,67	87,40%
Changement d'exploitation des terres et foresterie	-9 748,14	
<b>TOTAL</b>	<b>-1 081,95</b>	

Le bilan montre que le Mali constitue un important puits de CO<sub>2</sub> lié à l'abandon des terres (- 13 643,66 Gg) et aux forêts et plantations (-24 602, 89 Gg).

#### **B.3.2. Projection des émissions de GES dans le cadre du scénario de base**

##### **B.3.2.1 Projection des émissions dans le Secteur de l'ENERGIE et de l'INDUSTRIE**

###### **B.3.2.1.1 Scénarios de base dans les secteurs de l'Energie et de l'Industrie :**

A partir de l'inventaire des GES en 1995 ( année de référence), les énergies ont été classées en énergies traditionnelles, énergies conventionnelles et produits pétroliers, réparties entre les quatre secteurs d'activités que sont **l'Industrie, l'Agriculture, les Transports et les Ménages/l'Administration/le Commerce.**

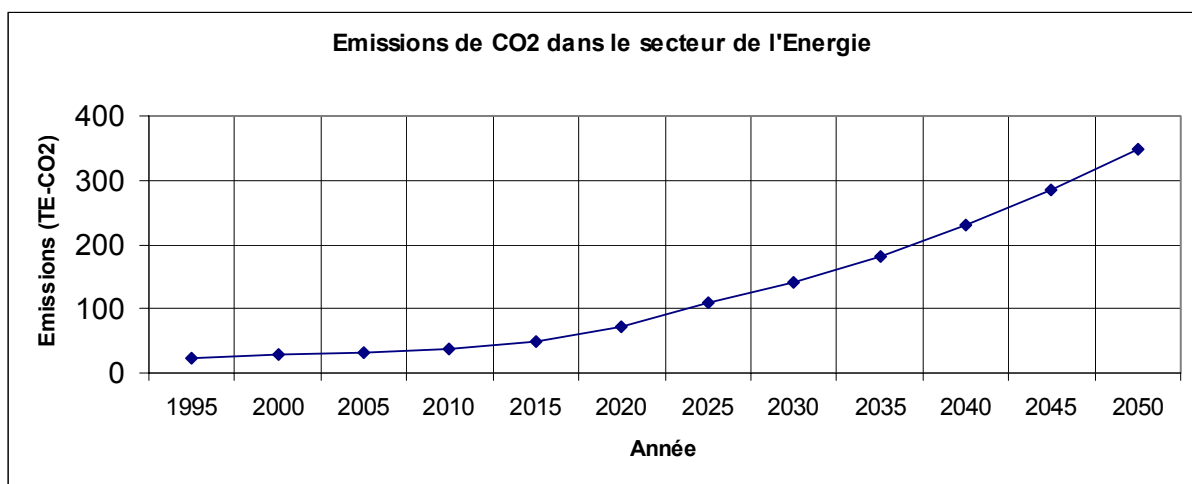


Les **énergies traditionnelles** regroupent le bois de chauffe, le charbon de bois et les déchets et résidus végétaux. Au niveau des **énergies conventionnelles** on retrouve l'électricité produite sous forme thermique ou hydraulique, et les **produits pétroliers** qui renferment les hydrocarbures dont l'essence (super et ordinaire), le gasoil, le DDO, le fuel-oil, le jet A1, le pétrole et le GPL. Les **énergies renouvelables sont pris en compte**, particulièrement l'énergie solaire même si sa consommation reste pour l'instant très modérée.

La projection de 1995 à 2050 de la situation de base a été faite en tenant compte du plan national de développement qui visait trois principaux objectifs :

- la mise en valeur des potentialités énergétiques nationales, notamment les ressources hydrauliques, minière, d'énergies renouvelables,
- la promotion de l'utilisation des différentes ressources énergétiques et la mise en œuvre de l'efficacité énergétique dans les systèmes de production, d'approvisionnement et de consommation d'énergie,
- l'amélioration des conditions d'accès aux énergies modernes des différentes couches de la population.

Cette projection dans le domaine de l'énergie a été faite en utilisant le modèle LEAP et les émissions correspondantes ( figure1) ont été estimées en utilisant les logiciels de IPCC.



**Figure 1:** projection des émissions dans le secteur de l'Energie de 1995 à 2050 (scénario de base)

#### **B.3.2.1.2. Scénarios d'atténuation dans les secteurs de l'Energie et de l'Industrie :**

Les principales options d'atténuation formulées dans la communication nationale initiale pour ces deux secteurs sont :

##### **-Pour le Secteur de l'Energie :**

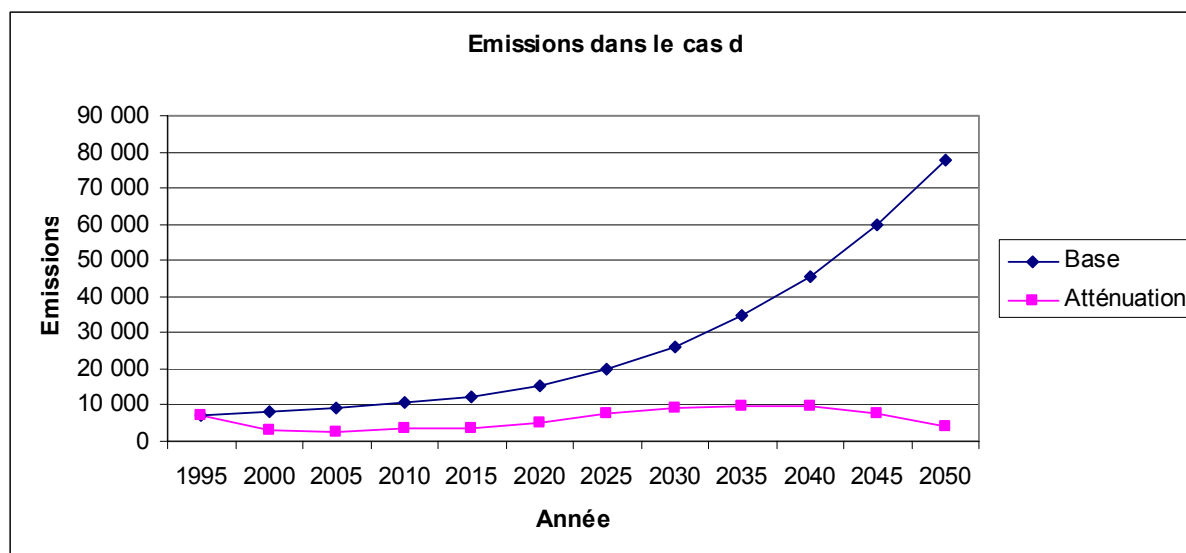
- Promotion des équipements économes d'énergie fossile ;
- Promotion des énergies nouvelles et renouvelables ;
- Promotion de l'hydro-électricité ;
- Importation d'énergie électrique à partir des pays voisins ;
- Valorisation des résidus et sous-produits agricoles pour la production de Combustibles.

##### **-Pour le Secteur des transports :**

- Gestion rationnelle des voies de transport ;
- Formation, information et sensibilisation des conducteurs ;

- Bonne gestion du parc automobile ;
- Mesures à caractère incitatif ;
- Mesures à caractère technologique ;

La mise en œuvre de ces différentes options d'atténuation d'ici 2050 permettra de réduire les émissions de GES comme illustré sur la figure 2.



**Figure 2** : projection des émissions de 1995 à 2050 dans le cas des scénarios de base et d'atténuation

### B.3.2.2 Projection des émissions dans le Secteur de l'Agriculture

Au Mali le secteur de l'AGRICULTURE constitue la deuxième source importante d'émissions de GES en 1995 après le secteur de l'énergie. La zone de l'Office du Niger a été spécifiquement visée dans le cadre des stratégies d'atténuation des émissions de GES au Mali dans le domaine de l'agriculture, notamment pour :

- la riziculture irriguée ;
- la fertilisation des sols ;
- le système d'élevage.

Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) à l'Office du Niger sont dues à la décomposition anaérobie des substances organiques suite à la riziculture. Une meilleure gestion de l'eau qui fournirait aux plantes de riz la quantité d'eau indispensable tout en réduisant au tant que possible l'immersion des terres contribuerait à défavoriser les conditions anaérobies et par conséquent les émissions de CH<sub>4</sub>.

Par ailleurs, l'irrigation des terres de l'Office du Niger à partir de l'eau du fleuve Niger a conduit au fil du temps à leur dégradation suite à la remontée de la nappe phréatique qui a favorisé les dépôts alcalins issus de l'utilisation des engrais chimiques. Cette situation favorise également les émissions d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O).

Ces deux gaz contribuent au réchauffement de la planète avec leur PRG élevée et ainsi que leur durée de vie dans l'atmosphère.

### B.3.2.2.1 SCENARIO de BASE dans le secteur de l'agriculture et de l'élevage

- les données de base sur la culture du riz à l'Office du Niger de 1995 à 2050 ;

En 1995, les superficies aménagées à l'Office du Niger sont de l'ordre de 47 015 ha. Le plan de restructuration de l'Office du Niger prévoyait dans ses grandes lignes la mise en valeur de 60.000 nouveaux ha en 10 ans de 1997 à 2007 soit en moyenne de 6000 ha par an .

En même temps, la réhabilitation des 60 000 ha actuellement exploités (dont d'environ 25 000 ha sont réhabilités depuis 1982) permettra de passer de 50% du taux de couverture des besoins en riz dès 1998 à 98% en l'an 2007 avec un rendement moyen de 7t/ha . Pour atteindre cet objectif des mesures ont été envisagées notamment l'implication du secteur privé dans la mise en valeur des terres de l'Office du Niger.

L'estimation à pas de temps de 5 ans pour ces 6000 ha par an portera les superficies aménagées de 47 015 ha en 1995 à 227 015 ha en 2025, soit une augmentation de 382.85% en 30 ans .

En 1995 le **rendement moyen atteint** à l'Office du Niger est de 5t/ha, le même plan de développement de l'Office du Niger de [3] a prévu aussi d'atteindre un rendement de 7t/ha d'ici l'an 2007. Pour atteindre un tel rendement il est prévu d'améliorer les techniques culturales à l'Office du Niger notamment la gestion de l'eau, l'utilisation des engrais etc. En faisant le même raisonnement qu'au point précédent, l'augmentation du rendement dans l'intervalle 1995-2007 est de 2000 kg/ha, ce qui fait un taux d'accroissement moyen de 167 kg/ha et par an. L'évolution des rendements des superficies aménagées à l'Office du Niger passe de 5000kg/ha en 1995 à 9 978kg/ha en 2025, soit une augmentation de 99,56% en 30 ans.

La bonne corrélation (0.961887) existante entre les quantités d'engrais utilisées et les rendements pour les séries de données utilisées dans l'intervalle 1985-1996 permet en utilisant la formule, **Rendement = Pente x Qté** ( avec Qté = Quantité d'engrais utilisée, Pente = pente de la droite de régression entre le rendement et la quantité d'engrais utilisée (Pente = 0.5258)) de calculer les quantités d'engrais utilisées pour la période 1995-2050,

De 10 012 en 1995, la quantité d'engrais utilisée atteindra 23 500 tonnes en 2025, soit une augmentation de 161.68% en 30 ans.

En 1995 la quantité de fumure utilisée à l'Office du Niger était de 54000 t à une dose de 10t/ha, ce qui correspondait à une superficie de 5400 ha, soit 11,48% des superficies aménagées.

Par conséquent la production de riz à l'Office du Niger de 1995 à 2050 a été estimée à 232 206t en 1995 et 2 224 649 t en 2025, soit une augmentation de 858% en 30 ans.

La diversification des systèmes de culture et des spéculations est surtout remarquable à travers le maraîchage pour lequel les exploitants manifestent un intérêt toujours croissant. Les surfaces cultivées ont fortement augmenté depuis quelques années déjà 1 880 ha cultivé en 1995 contre 1378 en 1994.

Cette importance accordée au maraîchage est due à la politique adoptée par l'Office du Niger en la matière, au volume des demandes des produits sur les marchés, mais surtout au niveau des revenus que l'activité génère actuellement.

La pisciculture et le reboisement sont de plus en plus pratiqués dans les périmètres réhabilités en 1995, les quantités sont :

- le nombre d'étangs : 169 couvrant une superficie de 23.20 ha ;
- nombre de pieds : 56 953 correspondant à 106,3 ha de superficies reboisées.

Quant à l'exploitation des arbres fruitiers :

- le nombre total de plants en 1995 est de 563 ;
- la surface utilisée à cet effet est de 122 920 ha, pour une production pérenne de ces spéculations, il faut envisager un zonage avec l'installation de fermes appropriées.

Dans le cadre de l'élevage c'est le système agropastoral qui est surtout pratiqué par les agriculteurs sur toute l'étendue de la zone Office du Niger. Ce système agro-pastoral est associé à la riziculture irriguée. La traction animale et l'utilisation du fumier viennent en premier plan des objectifs d'exploitation du bétail. Les bovins constituent le type de bétail le plus important, on y élève aussi des ovins, des caprins, asins et des camelins.

La zone Office du Niger de par sa diversité bioécologique et climatique offre d'énormes potentialités pour l'élevage :

- existence de parcours de haute valeur nutritive en toute saison (partie septentrionale de la région de Ségou : hautes terres du Sahel) ;
- disponibilité élevée de sous-produits agricoles (paille de céréales et de légumineuses)
- existence de points d'eau permanents (canaux d'irrigation) ;
- existence de services d'encadrement.

L'effectif du cheptel dans la zone Office du Niger en 1995 était de 171000 bovins. Le taux de croissance adopté par la direction nationale de l'élevage (DNA) soit 1% pour notre zone a été utilisé pour faire les projections de 1995 à 2050.

Dans le contexte de l'Office du Niger les relations entre agriculteurs et éleveurs sont complémentaires avant d'être conflictuelles. La divagation des animaux constitue le principal désaccord entre éleveurs et exploitants. En effet le retour très précoce et le départ trop tardif du bétail dans les casiers causent des dégâts sur les cultures et les réseaux d'irrigation et de drainage (digues et diguettes).

- **Les émissions dues à l'agriculture et à l'élevage dans le cas du scénario de base**

Les émissions de CH<sub>4</sub> dans le système d'irrigation de l'office du Niger sont à l'inondation permanente (mauvais drainage) . ce qui correspond à un facteur d'échelle 1 de l'IPCC.

En fonction des superficies estimées, les émissions de CH<sub>4</sub> de 1995 à 2050 ont été également évaluées (tableau 2).

**Les émission de CH<sub>4</sub>, dues au système d'élevage provient de la** fermentation entérique chez les animaux et le fumier animal , notamment chez les ruminants (bovins, chevaux, moutons, chèvres). L'évolution des émissions de CH<sub>4</sub> dues au système d'élevage figure au tableau 2.

**Les émissions de N2O** sont dues à la gestion du fumier (utilisation d'engrais chimiques et de la fumure).

L'évolution des émissions de GES (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) dans la zone Office du Niger de 1995 à 2050 dans le cas du scénario de base figure dans le tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2 : Evolution des émissions de GES (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) dans la zone Office du Niger de 1995 à 2050 dans le cas du scénario de base :**

Année	Emissions de CH <sub>4</sub> dues à la gestion de l'eau (TE-CO <sub>2</sub> )	Emissions de CH <sub>4</sub> dues à l'élevage (TE-CO <sub>2</sub> )	Emissions de N <sub>2</sub> O dues à la gestion du fumier (TE-CO <sub>2</sub> )	Total des émissions de GES (TE-CO <sub>2</sub> )
1995	197,463	132,867	17,237	347,567
2000	323,463	139,510	24,232	487,205
2005	449,463	142,699	31,244	623,406
2010	575,463	153,810	38,255	767,528
2015	701,463	161,500	45,267	908,230
2020	827,463	169,575	52,279	1 049,317
2025	953,463	173,241	59,291	1 185,995
2050	1583,46	202,4917	94,3498	1 889,56

### B.3.2.2.2 Scénario d'atténuation dans le secteur de l'agriculture et de l'élevage

Dans le cadre de l'amélioration de la gestion de l'eau, la quantité d'eau dans la parcelle peut être ramenée juste au strict minimum dont les plantes de riz ont besoin pour leurs croissances, c'est à dire 1,5 litres/seconde. Pour cela, des mesures d'accompagnement sous forme de formation sur la gestion de l'eau et la séparation des débits d'irrigation des débits sociaux doivent être organisées.

Dans ces conditions, la quantité d'eau nécessaire pour un cycle normal est de 23 846 m<sup>3</sup>/ha dans le cas du scénario de base, contre 15 552 m<sup>3</sup>/ha dans celui du scénario d'atténuation. Les quantités d'eau nécessaires à la croissance normale de la variété de riz BG 90,2 de 1995 à 2050 dans le cas du scénario de base et de celui d'atténuation sont présentes dans le tableau 3 ci-dessous.

**Tableau 3:** Quantités d'eau nécessaires pour les plantes de riz de 1995 à 2025 dans les deux scénarios

Années	Surface (ha)	Scénario de base (m <sup>3</sup> )	Option d'atténuation (m <sup>3</sup> )
1995	47 015	1 121 119 690	731 177 280
2000	77 015	1 836 499 690	1 197 737 280
2005	107 015	2 551 879 690	1 664 297 280
2010	137 015	3 267 259 690	2 130 857 280
2015	167 015	3 982 630 690	2 597 417 208
2020	197 015	4 698 019 690	3 063 977 280
2025	227 015	5 413 399 690	3 530 537 280
2050	377 015	8 990 299 690	5 863 337 280

En tenant compte du coefficient d'évapotranspiration des plantes et de l'infiltration de l'eau d'irrigation, la quantité d'eau qui restera dans les drains collecteurs est très variable selon la

nature des sols. Cette quantité d'eau est très importante dans les sols moursis où le pourcentage d'argile est très élevé . Dans le cas de la riziculture avec maîtrise totale de l'eau, c'est l'importance de la quantité d'eau qui reste dans les drains, qui jouera sur la qualité du drainage. **Un mauvais drainage favorise les émissions de CH<sub>4</sub>, car dans ces conditions l'aération des parcelles est mal assurée.**

L'amélioration de la gestion de l'eau dans le cas de l'option d'atténuation aboutira à un type d'irrigation correspondant à une inondation intermittente avec aérations multiples, ce qui permettra de réduire les émissions de CH<sub>4</sub>. Cette diminution se fera sentir au niveau du facteur d'échelle, qui sera de 0,2 alors qu'il était de 0,5 dans le cas du scénario de base [Guide d'inventaire IPCC version 1996]. Les émissions de CH<sub>4</sub> ont été calculées avec ce nouveau facteur d'échelle, leur évolution de 1995 à 2025 est présentée dans le tableau 4. Non seulement une baisse significative des émissions est observée, mais en même temps cette amélioration de la gestion de l'eau aura des effets très positifs sur la qualité des sols car c'est le mauvais drainage qui fait remonter la nappe phréatique à la surface ce qui est la principale cause de la dégradation des sols de l'Office du Niger. L'amélioration de la qualité des sols entraînera une augmentation de la production de riz et une diminution des amendements minéraux nécessaires pour réhabiliter les sols dégradés.

**Tableau 4** : Calcul des émissions de CH<sub>4</sub> dans le cas de l'option d'atténuation

Années	Surface (ha)	Quantité d'eau dans le cas de l'option de base (m <sup>3</sup> )	Quantité d'eau dans le cas de l'option d'atténuation (m <sup>3</sup> )	Economie d'eau réalisée (m <sup>3</sup> )	Emission de CH <sub>4</sub> (Gg)
1995	47 015	597 090	235 075	361 015	0
2000	77 015	978 090	385 075	593 015	6,16
2005	107 015	1 359 090	535 075	824 015	8,56
2010	137 015	1 740 090	685 075	1 055 015	10,96
2015	167 015	2 121 090	835 075	1 286 015	13,36
2020	197 015	2 502 090	985 075	1 527 015	15,76
2025	227 015	2 883 090	1 135 075	1 748 015	18,16
2050	377 015	4 788 090	1 885 075	2 902 015	30,16

L'utilisation des engrais azotés constitue l'une des principales sources de dégagements d'oxydes nitreux tels que N<sub>2</sub>O dont les émissions figurent dans le tableau 5 ci-dessous.

**Tableau 5** : émissions de N<sub>2</sub>O dans le cas du scénario d'atténuation

Années	Quantité de fumure (t)	Emission de N <sub>2</sub> O Scénario de base (Gg)	Emission de N <sub>2</sub> O Scénario d'atténuation (Gg)
1995	54 000	0,087	0,087
2000	186 000	0,136	0,088
2005	291 000	0,179	0,121
2010	396 000	0,222	0,154
2015	501 000	0,265	0,186
2020	606 000	0,308	0,219
2025	711 000	0,351	0,252
2050	1 236 000	0,566	0,418

En somme, les émissions de GES dues à la gestion de l'eau et à celle du fumier (engrais azotés et fumier) dans le cas **du scénario d'atténuation** sont données dans le tableau 6..

**Tableau 6: Evolution des émissions de GES (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O) dans la zone Office du Nier de 1995 à 2025 dans le cas du scénario d'atténuation.**

Année	Emissions de CH <sub>4</sub> dues à la gestion de l'eau (TE-CO <sub>2</sub> )	Emissions de N <sub>2</sub> O dues à la gestion du fumier (TE-CO <sub>2</sub> )	Total des émissions de GES scénario d'atténuation (TE-CO <sub>2</sub> )
1995	78,13	27,43	105.56
2000	129,38	27,69	157.07
2005	179,78	38,01	217.79
2010	230,18	48,34	278.52
2015	280,58	58,66	339.24
2020	330,98	69,01	399.99
2025	381,38	79,31	460.69
2050	582,98	130,89	713.87

### B.3.2.3 Projection des émissions dans le Secteur de la Foresterie

**B.3.2.3.1 Scénario de base dans le Secteur de la Foresterie**-Superficie (ha) des plantations dans la Source des données : document OMD ; DNCN, 2008 – rapport annuel de l'environnement 2007 et 2008

-Couverture totale estimée à 32 000 000 ha en 2004 (Source, DNCN : Etat de l'environnement 2007).

-Réduction de la couverture forestière de 11,60% en 1990 à 10,80% en 2000 (Etude FOSA). La couverture totale est de 32 000 000 ha.

-Type de bois selon le rapport 2008 de la DNCN(DNCN, 2008 ) pour l'année 2004 est 204 418 m<sup>3</sup> pour le bois d'œuvre et 16 261 m<sup>3</sup> pour bois de service.

-Les défrichement sont exprimé entre 300 et 400 ha par an , soit une moyenne de 350 ha par an sur un total de 594 450 ha en 2007 (DNCN, 2007).

**B.3.2.3.2 Scénario de politique (atténuation) dans le Secteur de la Foresterie**

-Eviter la déforestation par une amélioration des techniques culturales ;

-Intensifier le reboisement à travers la sensibilisation et des mesures incitatives ;

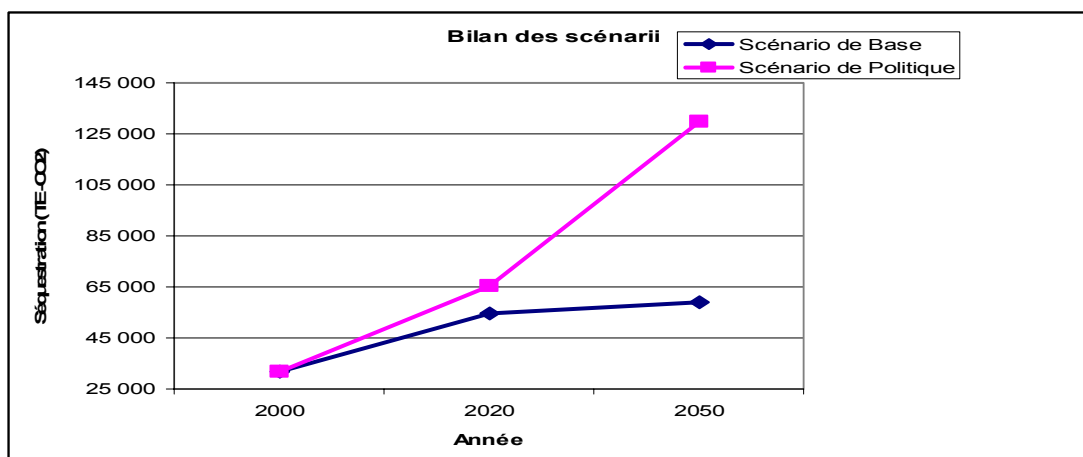
-Limiter l'avancée du désert par la fixation des dunes et le reboisement.

-Superficie (ha) des plantations (**Source, PDS**) : augmentation de la couverture forestière de 4% en 2004, 7% en 2009 et 15% en 2015.

Les émissions de GES dues à la foresterie par les deux scénarios sont représentées dans le tableau 7.et la figure 3 suivants.

**Tableau 7 : émissions dans le cas des scénarios de base et atténuation**

Scénario de Base				Scénario de Politique (atténuation)			
Année	Emissions TE – CO2	Séquestration TE – CO2	Bilan TE – CO2	Année	Emissions TE – CO2	Séquestration TE – CO2	Bilan TE – CO2
2000	38 409,15	70 150,74	31 741,59	2000	40 644,70	72 543,89	31 899,19
2020	38 673,59	93 089,42	54 415,83	2020	40 883,72	106 333,94	65 450,22
2050	39 062,24	97 872,43	58 810,19	2050	41 275,58	170 966,19	129 690,61



**Fig3**

De 1996 à 2006, les superficies brûlées sont évaluées à 1 567 858 ha (DNCN, 2009) dont 11% sont des feux précoces et le reste des feux tardifs. Cela représente une moyenne annuelle de 17 246 ha pour les feux précoces et 139 539 ha pour les feux tardifs.

Sur la base des données de 2007 et de 2008, les feux précoces représentent 25% de la superficie totale de l'ensemble des feux de brousse. Face à la problématique des feux, la vision future du Mali est l'atteinte de 3 000 000 d'ha de feux précoces en 2009 (DNCN, 2009). Le tableau 8 suivant indique les projections des superficies brûlées dans les deux scénarios.

**Tableau 8 : Superficies des différents types de feux de brousse**

Années	Scénario de base		Scénario de politique	
	Feux précoces Kha	Feux tardifs Kha	Feux précoces Kha	Feux tardifs Kha
2000	17,25	139,54	2 867,67	9 413,20
2020	19,06	154,18	3 169,19	8 517,19
2050	22,13	179,06	3 680,69	7 328,06

Les émissions liées aux feux de brousse dans les scénarios de base et de politique (atténuation) figurent ci-dessous....

Années	Base TE- CO2	Politique(atténuation) TE- CO2
2000	0,57	116,59
2020	0,82	127,90
2050	0,88	150,24



#### B.4. Evaluations de vulnérabilité et de l'adaptation et des scénarios

Dans les stratégies d'atténuation des émissions de GES, une priorité doit être donnée au renforcement de ces puits parallèlement à la mise en œuvre de stratégies d'atténuation dans les autres secteurs.

- Secteur de l'agriculture :
  - Amélioration de la gestion de l'eau dans les périmètres irrigués ;
  - La production et l'adoption massives d'engrais de substitution aux engrais azotés comme les fumures organiques, le PNT et autres engrais biologiques.
- Secteur de l'élevage :
  - le développement de l'élevage par stabulation associé à la production de biogaz à partir de digesteurs utilisant la bouse de vache : les avantages de cette option sont une diminution des émissions de CH<sub>4</sub> dues à la gestion du fumier ;
  - une meilleure gestion des pâturages et l'utilisation du biogaz comme substitut au bois énergie pour la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

Dans le cadre de l'élaboration de la communication initiale, le Mali a formulé plusieurs options d'adaptation par rapport aux différents secteurs socio-économiques.

Ces options ont été actualisées dans le cadre de l'élaboration du PANA où 19 projets prioritaires ont été élaborés. Ces projets doivent permettre l'adaptation des populations du Mali dans les secteurs principaux secteurs socio-économiques comme l'agriculture, les ressources en eau, l'énergie, la foresterie, élevage.

Le scénario climatique prévu dans le cadre de la seconde communication nationale est actuellement en construction. Les sorties du scénario climatique élaboré par le PNUD peuvent être utilisées pour évaluer les tendances climatiques en matière de pluviométrie et d'élévation de la température pour le Mali aux horizons temporels 2020 et 2050.

Dans le cadre de la coopération bilatérale, le Mali a bénéficié d'un financement des PAYS BAS qui lui a permis dans le cadre du programme NCAP d'élaborer un scénario climatique plausible pour le Mali. Ce scénario permet d'avoir les températures et les niveaux de pluviométrie pour différentes localités à partir de leurs coordonnées géographiques (longitude et latitude) pour différents horizons temporels.

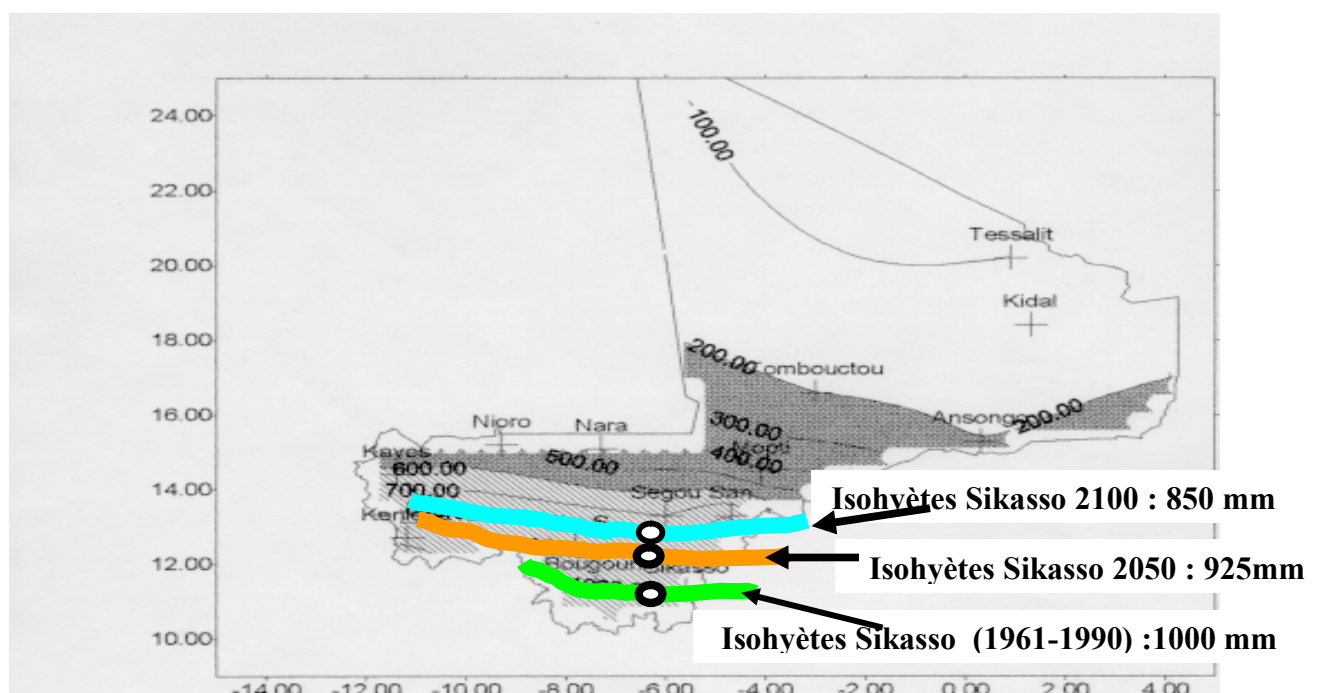


Figure4 : Evolution de la pluviométrie à Sikasso

Les résultats de ce scénario ont permis de réaliser de manière efficace et complète l'évaluation des impacts, au niveau des différentes localités, dans les secteurs de l'agriculture et des ressources en eau. En effet, ils ont permis d'étudier de manière fine l'impact des CC pour chaque localité sur le maïs et le coton et sur les ressources en eau et la production d'énergie. Ces impacts ont pu être traduits en terme de couverture des besoins céréaliers au niveau des localités.

la Communication nationale présente les politiques et mesures destinées à intégrer les considérations liées aux changements climatiques dans le cadre d'un développement durable tout en suscitant un intérêt réel pour les problèmes liés aux changements climatiques.

## C. COÛTS DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES PRIORITAIRES D'ATTENUATION ET D'ADAPATATION

### C.1. Coûts de mise en œuvre des mesures prioritaires d'atténuation

#### C.1.1. Secteur de l'Énergie

- L'utilisation des équipements d'énergie populaire a permis dans certains cas de réduire les émissions de gaz à effet de serre (cas des foyers et des fourneaux améliorés) et dans d'autres à accroître de façon relative les émissions de CO<sub>2</sub> (réchauds à gaz et à pétrole). Le bilan global des options retenues permet de constater que dans l'ensemble il y a eu atténuation des émissions de CO<sub>2</sub>. Le tableau 10 récapitule pour les combustibles considérés les effets évalués tant dans la situation de base que dans le cas des options d'atténuation.

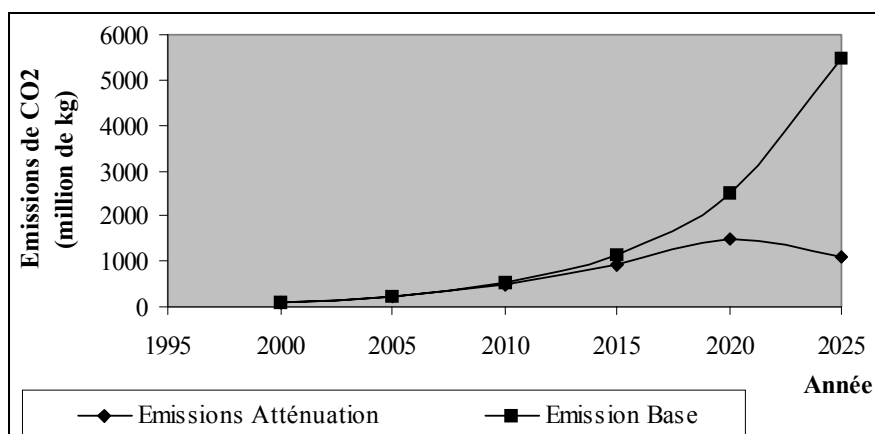
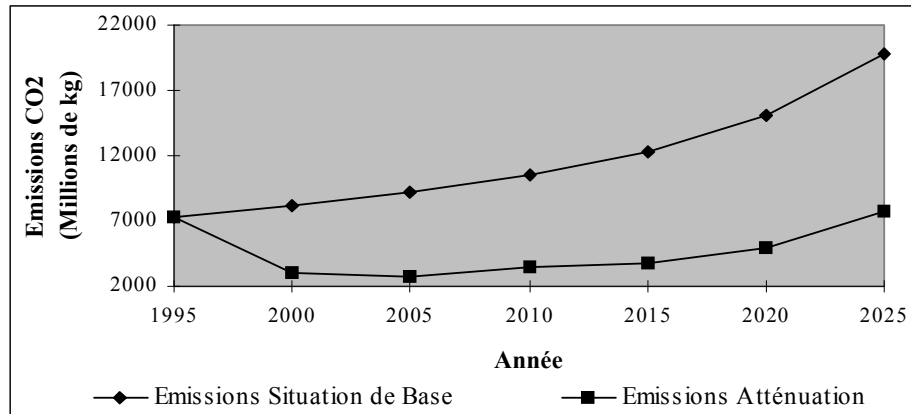


Figure 5. : évolution des émissions de CO<sub>2</sub>

Tableau 9 : bilan des émissions globales de CO<sub>2</sub> dans les scénarios (x 106 kg)

	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
<b>SITUATION DE BASE</b>							
Part du Bois	6985	7712	8515	9401	10380	11460	12650
Part du Charbon	250	325	423	550	710	932	1212
Part du Gaz	5	11	23	48	100	209	439
Part du Pétrole	50	109	238	521	1138	2485	5430
<b>TOTAL</b>	<b>7290</b>	<b>8157</b>	<b>9199</b>	<b>10520</b>	<b>12328</b>	<b>15086</b>	<b>19731</b>
<b>Base</b>							
<b>OPTIONS D'ATTENUATION</b>							
Bois	6985	2625	2117	2220	1843	1537	1292
Charbon	250	66	81	103	83	66	53
Gaz	5	149	177	221	315	412	474
Pétrole	50	124	318	881	1544	2949	5972
<b>TOTAL</b>	<b>7290</b>	<b>2964</b>	<b>2693</b>	<b>3425</b>	<b>3785</b>	<b>4964</b>	<b>7791</b>
<b>Atténuation</b>							
<b>CO<sub>2</sub> EVITE</b>	<b>0</b>	<b>5193</b>	<b>6506</b>	<b>7095</b>	<b>8543</b>	<b>10122</b>	<b>11940</b>

Avec les hypothèses d'atténuation émises, à l'an 2000 les émissions de CO<sub>2</sub> ne seraient plus que de 2964 10<sup>6</sup> kg au lieu 8157 10<sup>6</sup> kg de la base, soit une réduction notable de 63 %. A l'an 2010 cette réduction doit atteindre 67 % et devra être ramené à 60 % à 2025. Finalement l'atténuation d'émission de CO<sub>2</sub> devra se faire au taux moyen annuel de 3,38 %. La comparaison entre l'évolution des émissions dans la situation de base et dans les options de réduction est représentée par la figure ci-dessous.



**Figure6:** évolution des émissions dans le cas des deux scénarios

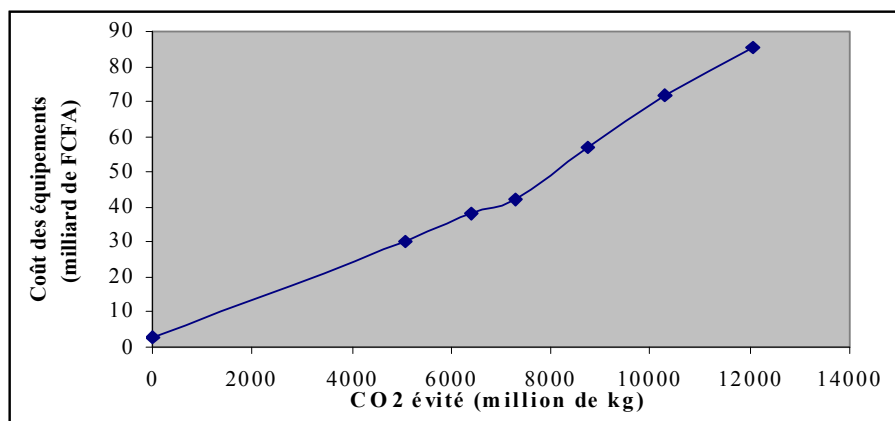
L'analyse du coût/bénéfice (tableau..) est relative à l'utilisation de certains équipements dont les foyers améliorés, les fourneaux améliorés, les réchauds à gaz et à pétrole. Les coûts globaux grâce à une politique de prix incitatifs (subvention) sont les suivants :

Foyer amélioré :	3 500 F CFA par unité
Fourneau amélioré :	3 500 F CFA par unité
Réchaud à gaz :	37 000 F CFA par unité
Réchaud à pétrole :	30 000 F CFA par unité

**TABLEAU 10** Rapport coût/bénéfice pour les différentes options d'atténuation

	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025
<b>FOYERS AMELIORES</b>		<b>3 500. FCFA/Unité</b>					
Emissions Base	6985	7712	8515	9400	10380	11460	12650
Emissions	6985	2625	2117	2220	1843	1537	1292
Atténuation							
CO <sub>2</sub> Evité	0	5087	6398	7180	8537	9923	11358
Nombre Foyers	289671	357102	435826	549489	449101	367052	300196
<b>Coût total</b>	<b>1,01E+09</b>	<b>1,25E+09</b>	<b>1,53E+09</b>	<b>1,92E+09</b>	<b>1,57E+09</b>	<b>1,28<sup>E</sup>+09</b>	<b>10506860</b>
Coût par CO <sub>2</sub> évité	0	0,246	0,238	0,268	0,184	0,129	0,093
<b>FOURNEAUX MELIORES</b>		<b>3 500/F CFA/Unité</b>					
Emissions Base	250	325	423	550	716	932	1212
Emissions	250	66	81	103	83	66	53
Atténuation							
CO <sub>2</sub> Evité	0	259	342	447	633	866	1159
Nombre Fourneaux	273579	339247	416016	527510	422048	337671	270177
<b>Coût total</b>	<b>9,58E+08</b>	<b>1,19E+09</b>	<b>1,46E+09</b>	<b>1,85E+09</b>	<b>1,48E+09</b>	<b>1,18<sup>E</sup>+09</b>	<b>94561950</b>
Coût par CO <sub>2</sub> évité	0	4,584	4,257	4,130	2,334	1,365	0,816
<b>RECHAUDS A GAZ</b>		<b>37 000 F CFA/Unité</b>					
Emissions Base	5	11	23	48	100	209	439
Emissions	5	149	177	221	315	412	473
Atténuation							
CO <sub>2</sub> Evité	0	-138	-154	-173	-215	-203	-34
Nombre Foyers	16093	517797	614119	769285	1097389	1434011	1651080
<b>Coût total</b>	<b>5,95E+08</b>	<b>1,92E+10</b>	<b>2,27E+10</b>	<b>2,85E+10</b>	<b>4,06E+10</b>	<b>5,31<sup>E</sup>+10</b>	<b>6,109<sup>E</sup>+10</b>
Coût par CO <sub>2</sub> évité	0	-	-	-	-	-261,371	-1796,764
		138,830	147,548	164,529	188,853		
<b>RECHAUDS A PETROLE</b>		<b>30 000 FCFA/Unité</b>					
Emissions Base	50	109	238	521	1138	2485	5430
Emissions	50	244	437	680	1355	2766	5841
Atténuation							
CO <sub>2</sub> Evité	0	-135	-199	-159	-217	-281	-411
Nombre Foyers	16093	285681	416016	329694	438956	541136	750491
<b>Coût total</b>	<b>5,95E+08</b>	<b>1,92E+10</b>	<b>2,27E+10</b>	<b>2,85E+10</b>	<b>4,06E+10</b>	<b>5,31<sup>E</sup>+10</b>	<b>6,109<sup>E</sup>+10</b>
Coût par CO <sub>2</sub> évité	0	-63,485	-62,716	-62,206	-60,685	-57,773	-54,780
<b>TOTAL</b>							
Emissions Base	7290	8157	9199	10519	12334	15086	19731
Emissions	7290	3084	2812	3224	3596	4781	7659
Atténuation							
CO <sub>2</sub> Evité	0	5073	6387	7295	8738	10305	12072
<b>Coût total</b>	<b>3,05E+09</b>	<b>3,02E+10</b>	<b>3,82E+10</b>	<b>4,21E+10</b>	<b>5,68E+10</b>	<b>7,18<sup>E</sup>+10</b>	<b>8,5601E+10</b>
Coût par CO <sub>2</sub> évité	0	5,95	5,98	5,77	6,50	6,96	7,09

Globalement on constate qu'à l'an 2000 il faudrait 5,95 F CFA pour éviter l'émission de 1 kg de CO<sub>2</sub> (13\$US par tonne de CO<sub>2</sub>), tandis qu'à 2025, il faudrait 7,07 FCFA pour éviter la même quantité (16\$US par tonne de CO<sub>2</sub>). Cela s'explique par la substitution progressive d'un certain nombre d'équipement moins coûteux par d'autres qui le sont plus. Dans le cas présent la tendance est à l'utilisation massive des deux types de réchauds par rapport aux foyers et fourneaux améliorés afin de réduire considérablement la pression sur les ressources.



**FIGURE 7:** Evolution du coût d'atténuation par rapport à la quantité évitée

## C.1.2 Secteur de l'Agriculture

### C.1.2.1 Matrice des coûts d'aménagement :

De sa création en 1932 jusqu'en 1995, 47 015ha ont été aménagés à l'Office du Niger, soit une moyenne de réalisation de 4 800 ha tous les 5 ans.

Toutefois, compte tenu de la nouvelle politique de promotion du riz prônée par l'Office du Niger, à savoir attirer des investisseurs privés dans les travaux d'aménagement, un taux d'accroissement de 30 000 ha tous les cinq ans peut être retenu dans le cadre de cette étude. Et ceci sur la base de nombreuses demandes d'attributions de baux emphythéotiques enregistrées à ce jour.

Deux techniques d'aménagement des casiers rizicoles de l'Office du Niger ont été jusqu'à présent expérimentées. Dans le premier mode d'aménagement (aménagement à l'entreprise), après sélection à la suite d'un appel d'offres, tous les travaux sont exécutés par les entreprises qui ont été retenues. C'est ce mode d'aménagement couramment appelé à l'Office "clé à main" qui a toujours existé, jusqu'à une date récente (1995) avec l'expérience de N'Bewani. Dans le cas de l'aménagement du périmètre rizicole de N'Bewani (400 ha), une nouvelle approche a été expérimentée avec la participation des paysans à certains types de travaux. Cette participation paysanne a permis d'abaisser considérablement les coûts des aménagement ; en effet de 3 000 000 F CFA dans le cas du premier mode d'aménagement, le coût d'aménagement à l'hectare est tombé à 2 000 000 de F CFA dans le cas de N'Bewani.

D'autre part pour une durabilité des actions, les partenaires au développement prônent l'aménagement avec une participation des bénéficiaires, qui dans le cas d'espèce de l'Office du Niger offre une garantie pour l'entretien des infrastructures hydrauliques (taux d'actualisation de 8 % des travaux).

**Tableau 11:** Coûts des aménagements des périmètres rizières de l'Office de 1995 à 2025

Années	Superficies (ha)	Coûts d'aménagement				
		Travaux à l'entreprise (x1000 F CFA)	Coût actualisé (x1000 F CFA)	Travaux avec participation (x1000 F CFA)	Coûts actualisés (x1000 F CFA)	Coût total (x1000 F CFA)
1995	47 015	141 045	130 597	94 030	87 065	217 662
2000	77 015	231 045	198 084	154 030	132 056	330 140
2005	107 015	321 045	254 856	214 030	169 904	424 760
2010	137 015	411 045	302 130	274 030	201 420	503 550
1015	167 015	501 045	341 003	334 030	227 335	568 338
2020	197 015	591 045	372 459	394 030	248 305	620 764
2025	227 015	681 045	393 092	454 030	262 062	655 154
2050	377 015	1 131 045	364 115	754 030	754 030	1 118 145
TOTAL						4 438 513

Vu les niveaux des émissions de GES dans les deux scénarios et le taux d'augmentation de la population de la zone d'étude (7 %), un programme de formation s'impose pour réduire le taux d'augmentation des émissions de GES résultat de l'intensification de la riziculture.

Ce programme essentiellement orienté sur la gestion de l'eau s'articule autour des thèmes suivants :

- Amélioration de la procédure de gestion de l'eau.
- Suivi de la gestion de l'eau.

La synthèse des coûts pour la gestion de l'eau figure dans le tableau 12 suivant.

Activités	Années / Coûts cumulés à partir de 1995 (x1000 F CFA)		
	2000	2020	2050
Aménagements	547 802	2 665 214	4 438 513
Formations	500 000	500 000	500 000
Sensibilisations	250 000	250 000	250 000
Microprogrammes	25 000	25 000	25 000
<b>TOTAL</b>	<b>1 322 802</b>	<b>3 440 214</b>	<b>5 213 513</b>

### C.1.2.2 Matrice des coûts liés au remplacement d'une partie des engrais par la fumure organique

Le tableau 13 ( scénario de base) et le tableau 14( scénario d'atténuation) donnent l'évolution des coûts liés à la substitution de la fumure à une partie de l'engrais.

Tableau 13 : Coûts des engrais chimiques et de la fumure dans le cas du **scénario de base**

<b>Année</b>	<b>Quantité d'engrais chimiques scénario de base</b>	<b>Coûts des engrais chimiques (KF)</b>	<b>Quantité de fumure organique scénario de base</b>	<b>Coûts de fumure organique (KF)</b>	<b>Total actualisé (KF)</b>
1995	10 012	2 400,0	54 000	540 000	500 000,00
2000	12 700	3 088,0	124 000	1 240 000	1 063 100,14
2005	15 400	3 885,7	194 000	1 940 000	1 540 034,55
2010	18 100	4 810,4	264 000	2 640 000	1 940 478,81
2015	20 800	5 882,4	334 000	3 340 000	2 273 147,88
2020	23 500	7 125,0	404 000	4 400 000	2 772 746,36
2025	26 200	8 565,7	474 000	4 740 000	2 765 744,47
2050	39 700	17 758,1	824 000	8 940 000	2 913 019,23

Tableau 14 : Coûts des engrais chimiques et de la fumure dans le cas du scénario d'atténuation

<b>Année</b>	<b>Quantité d'engrais chimiques</b>	<b>Coûts des engrais chimiques (en KF)</b>	<b>Quantité de fumure organique</b>	<b>Coûts de la fumure organique (en KF)</b>	<b>Coûts de sensibilisation et d'utilisation de la fumure (en KF)</b>	<b>Total actualisé (en KF)</b>
1995	10 012	2 400,0	54 000	540 000	17 129,0	502 222,22
2000	12 700	3 088,0	124 000	1 240 000	18 924,2	1 081 972,05
2005	15 400	3 885,7	194 000	1 940 000	21 938,4	1 560 634,55
2010	18 100	4 810,4	264 000	2 640 000	25 432,9	1 962 708,54
2015	20 800	5 882,4	334 000	3 340 000	29 483,9	2 297 217,59
2020	23 500	7 125,0	404 000	4 040 000	35 169,9	2 799 399,30
2025	26 200	8 565,7	474 000	4 740 000	41 151,1	2 770 742,48
2050	37 000	15 616,0	824 000	8 240 000	84 348,1	2 804 497,10

Tableau 15 : Coûts de réduction de la TE-CO<sub>2</sub> lors de la substitution de la fumure organique à une partie des engrais chimiques

Année	Emissions lors du scénario de base (TE-CO <sub>2</sub> )	Coût scénario de base (x1000 F CFA)	Coût actualisé du scénario de base (x1000 F CFA)	Emissions lors du scénario d'atténuation (TE-CO <sub>2</sub> )	Coûts scénario d'atténuation (x1000 F CFA)	Coûts actualisé scénario d'atténuation (x1000 F CFA)	$\frac{C^R - C_B}{E^B - E^R}$ (TE-CO <sub>2</sub> /M)
1995	27,84	606 412	561 492,50	27,84		0	0
2000	43,52	1 379 788	118 2 45,82	28,16	1 398 712	1 199 170,10	1 366 979,15
2005	57,28	2 159 286	171 410,84	38,72	2 175 224	1 726 762,94	2 137 488,25
2010	71,04	2 926 910	215 166,23	49,28	2 952 343	2 170 060,24	2 911 092,85
2015	84,80	3 700 682	251 821,99	59,52	3 730 166	2 538 688,30	3 686 466,36
2020	98,56	4 834 625	304 633,83	70,08	4 869 795	3 068 796,90	4 820 672,31
2025	118,72	5 248 766	306 204,55	80,64	5 248 766	3 062 604,55	5 204 474,06
2050	188,87	9 373 248	311 616,20	133,00	8 907 731	3 021 440,10	8 889 446,25



Tout en ayant à l'esprit que l'utilisation de la fumure organique a d'autres avantages qui ne sont pas chiffrés ici, il conviendrait d'adopter parallèlement ces deux scénarios.

### **C.1.3 Secteur de la Foresterie**

#### **C.1.3.1. Renforcement des puits de séquestration par les plantations**

La méthodologie d'évaluation des coûts d'atténuation utilisée pour ce secteur a consisté à faire l'analyse et l'actualisation des coûts de réalisation de certains projets afin de déterminer un coût moyen à l'hectare des plantations d'arbres sur l'ensemble du pays notamment :

- le projet de lutte contre l'ensablement dans les régions du Nord dont le programme Environnemental d'Appui à la Lutte Contre la Désertification (PEALCD); 8 ACP/ MLI / 021 – 9 ACP / MLI / 029 ;
- le projet de mise en valeur des cercles de Kita (BIT, Août 2008).

**Tableau 16:** Coût moyen /ha de plantation d'arbres avec fixation des dunes de sable au nord du Mali

Opérations	Coût moyen par hectare				Observations
	Unité	Coût unitaire F CFA	Quantité	Coût /ha F CFA	
<b>I. fixation mécanique</b>					
Coupe des matériaux	H/J	1000	75	75 000	Le coût peut être élevé si la distance de coupe dépasse 5 Km
Transport matériaux/camion de 10 t	voyage	15000	15	225 000	Pour une distance comprise entre 5 et 10 Km
Creusage fossés et identification palissades	H/J	1000	45	45 000	
<b>S/total I.</b>				<b>345 000</b>	Le rehaussement des palissades peut amener des dépenses complémentaires
<b>II. Fixation biologique par plantation arrosée</b>					La fixation biologique est réalisée sur la même superficie que la fixation mécanique
Production ou achat de plants	Plant	100	625	62.500	Le coût est à 100 f.cfa sans subvention en petits matériels. Soit 62.500f.cfa – 31.000f.cfa = 31.500 F.cfa
Transport des plants	Plant	20	625	12.500	Les sont transportés de la pépinière à la parcelle de plantation
Mise en place des plants	H/J	1 000	5	5 000	
Arrosage des plants	H/J	1 000	180	180 000	36 arrosages repartis en six mois à 5 H/J par arrosage
<b>S/Total II.</b>				<b>260.000</b>	
<b>III- Frais Matériels Equipements et Frais Prestataires de contrôle</b>					
<b>I. Gardiennage</b>	ha	144.000	1	144.000	A raison de 5ha /Gardien /mois à 1000 f.cfa /jour, on na 6.000f.cfa/ha/mois ; soit 72.000f.cfa /ha/an pendant 2 ans = 144.000f.cfa
<b>2. Achat ou location Matériels/Equipements</b>	Ha	100 000	1	100 000	Il s'agit du matériel pour la coupe de matériaux, creusages fossés et identification des palissades, plantations, exhaure et stockage de l'eau, arrosage et éventuellement création des points d'eau
<b>3. Frais prestataires</b>	Ha				
3.1 Prestataire d'exécution (frais gestion)	Ha	55 000	1	55 000	
3.2 Frais contrôle par la DREF/SCN	Ha	45 000	1	45 000	
<b>S Total III.</b>				<b>344.000</b>	<b>344.000 f. CFA – 228.000f.cfa différence = 116.000 f.cfa</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>				<b>949.000</b>	<b>949.000f.cfa - 789 000f.cfa = 160.000f.cfa</b>

**Source :** Programme Environnemental d'Appui à la Lutte Contre la Désertification (PEALCD); 8 ACP/ MLI / 021 – 9 ACP / MLI / 029

- **Le Coût moyen adopté pour la présente évaluation a tenu compte du coût actuel des plants exotiques utilisés, de leur transport sur les parcelles et des frais de gardiennage indispensable pour protéger les plantations contre la divagation des animaux. (soit 949.000 f.cfa contre 789.000 f.cfa initialement retenu par le programme PEALCD).**

**Tableau 17:** Coût moyen /ha de plantation d'arbres au centre et au sud du Mali

Opérations	Coût moyen par hectare				Observations
	Unité	Coût unitaire F CFA	Quantité	Coût /ha F CFA	
Production ou achat de plants	Plant	100	625	62 500	Le coût est à 100 f.cfa sans subvention en petits matériels.
Transport des plants	Plant	20	625	12 500	Les plants sont transportés de la pépinière à la parcelle de plantation
Piquetage	H/J	1 000	10	10 000	
Trouaison	H/J	1 000	50	50 000	
Mise en place des plants	H/J	1 000	5	5 000	
Entretien/ désherbage autour des plants	H/J	1000	180	180 000	
Gardiennage	ha	144.000	1	144 000	A raison de 5ha /Gardien /mois à 1000 f.cfa /jour, on na 6.000f.cfa/ha/mois ; soit 72.000f.cfa /ha/an pendant 2 ans = 144.000f.cfa
Achat ou location Matériels/Equipements	Ha	100 000	1	100 000	Il s'agit du matériel pour la coupe de matériaux, creusages fossés et identification des palissades, plantations, exhaure et stockage de l'eau, arrosage et éventuellement création des points d'eau
Frais de suivi par la DREF/SCN	Ha	45 000	1	45 000	
<b>Total</b>				<b>609 000</b>	

On retiendra un coût moyen de 779 000 F CFA pour des plantations d'arbres à écartement régulier du Nord au Sud du Mali avec l'exécution de la fixation mécanique au Nord, pour sécuriser la réussite des plantations de lutte contre l'ensablement et des plantations de production de bois de façon générale. Les enrichissements de formations naturelles et les plantations d'agroforesterie peuvent être aussi exécutés avec le même montant (souvent avec un montant moins élevé).

**Tableau 18:** Synthèse des coûts de plantation

Années	Superficies Kha	Coût des plantations (x1000 F CFA)
2000	918	715 235 734
2020	7 200	5 608 800 000
2050	21600	16 826 400 000

### C.1.3.2. Coûts d'atténuation liés à la gestion des feux de brousse

Selon le document de la problématique des feux de brousse (impacts et stratégie de lutte, DNCN 2009), le coût total sur période 2009 à 2011 est estimé à 6 185 441 800 F CFA dont 3 894 555 800 F CFA pour la lutte préventive et 2 290 886 000 F CFA pour la lutte active. Ceci dénote la priorité à accorder à la lutte préventive contre les feux de brousse qui est de loin la plus importante au regard de toutes les actions menées en amont.

## C.2. Coûts de mise en œuvre des mesures prioritaires d'adaptation

Dans le contexte du Mali, l'adaptation est définie comme l'ensemble des mesures nécessaires pour faire face aux impacts négatifs des changements climatiques ou pour en exploiter les effets positifs. Cette définition est tout à fait compatible avec celle du GIEC.

Ainsi les mesures d'adaptation peuvent être de trois sortes :

- **Les mesures correctives** nécessaires pour les activités nécessaires à la résolution de certains problèmes de développement dont la solution n'avait pas envisagé au départ une influence de l'effet des changements climatiques comme l'ensemble des mesures nécessaires pour faire face aux impacts négatifs des changements climatiques ou pour en exploiter les effets positifs.

Pour de telles mesures, l'identification des coûts relatifs à l'adaptation aux changements climatiques nécessite une identification et une description détaillée des activités additionnelles à ajouter aux activités définies au départ pour la dite mesure afin de prendre en compte les impacts actuels ou futurs des changements climatiques. Ce cas est valable pour une partie des activités de développement qui ont été menées par le passé ou qui sont actuellement en cours d'exécution.

L'identification de ces activités de développement doit se faire au cas par cas. Les coûts d'adaptation de ces activités sont constitués par la somme des coûts des activités additionnelles identifiées pour faire face aux impacts des changements climatiques.

- **Les mesures d'adaptation planifiées** qui ont été expressément conçues pour faire face à un des impacts déjà présent ou futur des changements climatiques. C'est le cas

par exemple des mesures prévues dans le cadre du PANA du Mali qui ne seraient pas nécessairement si les conditions climatiques n'étaient pas dégradées. Les activités prévues dans le cadre de telles mesures doivent être entièrement financées dans le cadre de l'adaptation aux changements climatiques.

Dans le cas du Mali il n'est pas question d'évaluer une quelconque additionalité par rapport à ces mesures.

- **Les mesures d'adaptation spontanées** (autonomes) qui sont les résultats de réactions directes des populations face aux impacts des changements climatiques.

Ces mesures doivent être également financées et soutenues totalement. Mais ces mesures ne doivent pas être confondues avec des actions de mal adaptation souvent issues de réactions négatives des populations sur les ressources naturelles sous le prétexte d'une adaptation autonome.

## **C2.1. Adaptation dans le secteur de l'ENERGIE**

### **C.2.1.1 Scénario de base :**

Suivant le scénario de base et tenant compte des révisions générales des groupes prévues tous les 10 ans, les débits du fleuve sont suffisants pour atteindre le niveau de la production d'énergie électrique programmée. Toutefois compte tenu du niveau des apports, il sera opportun de modifier le plan de déstockage et de remplissage de la retenue. Aussi, la date indiquée (20 juillet) pour l'attente du niveau minimal (340m) doit être revue.

Ainsi, le déstockage de la retenue initialement prévue de janvier à juillet doit être ramené de décembre à juin. Le remplissage du barrage s'effectuera de juillet à novembre au lieu d'août à décembre.

La côte minimale de 340m pourrait être atteinte un mois avant la date du 20 juillet, soit le 20 juin.

L'adoption de telles modifications concernant la gestion de la retenue permettra sans nul doute la satisfaction correcte des besoins en eau pour la production d'énergie électrique à Sélingué.

L'analyse des débits fournis par le scénario climatique dans le bassin versant du Sankarani à Sélingué, montre que la réduction de débit qui en résulte, affectera considérablement la production d'énergie électrique à Sélingué. Les débits du Sankarani à Sélingué connaîtront une baisse significative dans le cas du scénario climatique (11,50% en 2005) et plus de 22% en 2025. Les déficits de production pourront se situer entre 15 millions de Kwh et 28 millions de Kwh. Ces insuffisances de production influenceront négativement sur la continuité de service d'alimentation en énergie des cent mille abonnés raccordés sur le réseau interconnecté national.

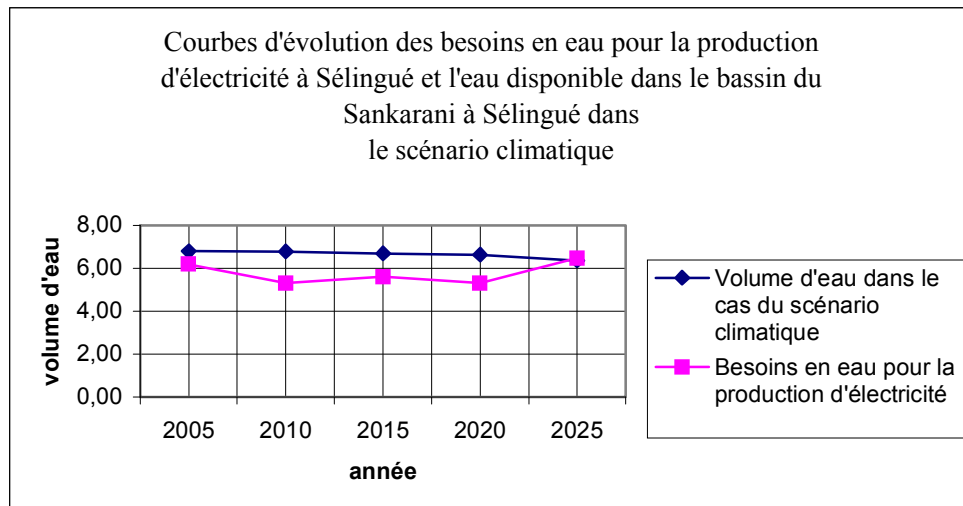


Figure 8 : évolution des volumes d'eau disponible dans le bassin du Sankarani à Sélingué dans le cas du scénario climatique et des besoins d'eau pour la production d'électricité.

### C.2.1.2 Scénario d'adaptation :

Afin de minimiser au mieux les déficits de production d'énergie électrique dus aux impacts du scénario de changement climatique, des mesures idoines doivent être prises à temps afin de sécuriser les niveaux de production d'énergie électrique programmés.

Il s'agit notamment des actions suivantes :

- modifier le plan de déstockage et de remplissage de la retenue de Sélingué ;
- créer en amont du barrage de Sélingué un autre ouvrage de retenue permettant de réguler au mieux le débit du fleuve Sankarani et d'éviter par la même occasion de déverser les excédents d'apport des mois de septembre et d'octobre ;
- renforcer le parc de production du système interconnecté.

La mise en application des mesures sus visées permettra d'assurer au mieux une meilleure adéquation de l'offre à la demande d'énergie électrique du système interconnecté.

La première action proposée est facile dans sa mise en œuvre et ne nécessite aucun investissement. Il s'agit d'adopter un nouveau plan de déstockage de la retenue (décembre à juin) et de son remplissage (juillet à novembre).

La deuxième action proposée consiste à réaliser un ouvrage hydroélectrique en amont de Sélingué sur un site économiquement exploitable. Parmi ces sites, celui de Fomi semble le mieux indiqué. Ce projet est avancé et a été inscrit parmi les priorités du NEPAD. Un protocole d'accord a été signé courant 2002 entre le Mali et la Guinée pour la réalisation de cet important projet.

La troisième action proposée visant à renforcer le parc de production du système interconnecté pourrait se faire à travers la réalisation du projet d'interconnexion des réseaux électriques du Mali et de la Côte d'Ivoire et/ou à travers la réalisation des centrales hydroélectriques de Kenie (45 MW) et Sotuba 2 (6 MW).

Déjà la Banque Africaine de Développement (BAD) a donné son accord pour la réalisation de l'interconnexion.

Quant aux projets de Kenie et Sotuba2, la recherche de partenaires pour le financement et la réalisation de ces ouvrages en BOOT est en cours.

### C.2.2. Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA).

Les 19 idées de projets prioritaires d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques au Mali figurent dans le tableau ci-dessous.

Rang des projets	Projets prioritaires d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques au Mali	Coûts (x 1000 F CFA)
1 <sup>er</sup>	Vulgarisation des variétés améliorées et adaptées aux conditions climatiques des principales cultures vivrières ( mil, sorgho maïs et riz )	135 000
2 <sup>ème</sup>	Vulgarisation des espèces animales et végétales les mieux adaptées aux conditions climatiques.	157 500
3 <sup>ème</sup>	Promotion des activités génératrices de revenus et développement des mutuelles	157 500
4 <sup>ème</sup>	Aménagements aquacoles au Mali	11 592 000
5 <sup>ème</sup>	Promotion des banques de céréales	225 000
6 <sup>ème</sup>	Utilisation des informations météorologiques pour améliorer la production agricole et contribuer à la sécurité alimentaire	90 000
7 <sup>ème</sup>	Aménagement de bas- fonds	900 000
8 <sup>ème</sup>	Réalisation de forages équipés de pompe solaires ou à éolienne	675 000
9 <sup>ème</sup>	Valorisation énergétique du typha australis	900 000
10 <sup>ème</sup>	Contribution à la levée des barrières pour la promotion des applications de l'énergie solaire au Mali	675 000
11 <sup>ème</sup>	Captage des eaux de ruissellement et restauration des points d'eau (marigot, marres et lacs)	126 000
12 <sup>ème</sup>	Sensibilisation, et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales de reboisement et agroforesterie)	900 000
13 <sup>ème</sup>	Gestion des feux de brousse au Mali	1 350 000
14 <sup>ème</sup>	Développement des actions culturelles CES/DRS et de compostage	675 000
15 <sup>ème</sup>	Développement des cultures fourragères	225 000
16 <sup>ème</sup>	Elaboration d'un paquet technologique de formation des populations aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	225 000
17 <sup>ème</sup>	Promotion des banques à aliments pour bétail	99 000
18 <sup>ème</sup>	Promotion de l'huile de pourghère	2 250 000
19 <sup>ème</sup>	Mise en place d'un système d'information sur les risques de maladies liées aux changements climatiques	225 000
TOTAL		21 582 000

**C.2.3. Le Programme de Développement Economique et Social (PDES) du Gouvernement du Mali pour la période 2008-2012 prévoit des mesures d'adaptation/d'atténuation dans différents secteurs.**

**Le tableau 19 ci-dessous fait la synthèse des actions, des coûts, et des Partenaires pour la mise en du PDES**

**Tableau 19.** Mesures pour la mise en œuvre du PDES

<b>AGRICULTURE</b>					
Aménagement	103356 ha dont : • Maitrise totale : 61910 ha	212,5 milliards	De 2008	à 2012	
Program Gouvernemental d'aménagement	50000 ha en 5 ans	102,8 milliards	2007	2012	
Equipements traction animale	10 000 t de céréales /an	1,2 millions		2012	
OFFICE du Niger	120000 ha en 2020 afin de porter à 200000 ha au total	20 milliards	2002	à 2020	
OFFICE du Niger	aménager 60000 ha	123, 36 milliards	2007	2012	
Besoins en engrais	140000 t/an à 300 000 F CFA /t	210 milliards	2007	2012	
<b>ELEVAGE</b>					
Aménagement pastoraux (2008 – 2012)	23,4 milliards fca				
• PADESO	8,3 milliards				
• ProjeTd'Appuis au Dévelp Kayes-Sud	13,6 milliards				
• Projet aviculture – Phase II	12, 5 milliards				
<b>DEVELOPPEMENT RESSOURCES HALIEUTIQUES</b>					
Projet PP1 à Farabana (Production entre 100 000 et 120 000 t/an)	20, 3 milliards fca				
PDES dans 5 ans à venir	13 milliards f cfa				
Peche traditionnelle	3,5 milliards f cfa				
Peche Basin Sénégal	1,5 milliards f cfa				
Marché poisson moderne à Bamako	2,2 milliards f cfa				
<b>RENFORCEMENT SECURITE ALIMENTAIRE</b>					
Reconstitution Stock nation Sécurité	3 milliards f cfa / an en moyenne				



Formulation et mise en oeuvre program à Kita	1 milliard f cfa				
PIDRN	17 milliards f cfa / 7 ans (2006 – 2012)				
Développement rural de Kidal	63 milliards f cfa (2007-2012)				
Program Appui Commercialisation Céréals dans le SENO	3 milliards f cfa (2008 – 2012)				
Program PNSA FAO					
<b>DESENCLAVEMENT</b>					
routes	631 milliards f cfa pour 4693 km pour 5 ans à venir				
10ème FED					
• MCA	95 milliards f cfa				
<b>DEVELOPPEMENT ENERGETIQUE</b>					
Eclairage public	6,1 milliards f cfa pour 308 Km d'éclairage				
Politique Energétique Nation	715,4 milliards f cfa (PNE) dont : Dévlpmnt Energie domestique 4,01 milliards f cfa Equ potable : 65 milliards f cfa dont 13,2 milliards f cfa de financement BAD				
<b>HABITAT ET INFRASTRUCTURES URBAINES</b>					
Logements sociaux					
• SEMA, IFABACO	50,4 milliards f cfa pour 4066 logements				
• Promoteurs privés	17,4 milliards f cfa pour 2461 logements				
• Coopératives d'habitats	1,8 milliards f cfa pour 69 logements				
• Quinquenat (2007 – 2012) regroupant Etat, IFABACO,	10 000 logements				

METRO, IKRAM, Venezuela)					
Projet d'Appui aux sources de croissance (secteur privé)	33 milliards f cfa pour 5 ans <ul style="list-style-type: none"> <li>Banque mondiale : 55 millions \$</li> <li>Etat malien : 8,03 millions \$</li> <li>Secteur privé : 2 millions \$</li> </ul>				
Programme croissance accélérée (PCEA) pour 2003-2012	6,8 milliards f cfa Financement USAID				
Programme Restructuration et mise à niveau des Entreprises (PR MNE)	5,675 milliards f cfa				
<b>MILLENIUM CHALLENGE ACCOUNT (MCA)</b>					
Quatre projets / program	284 milliards f cfa pour 5 ans				
10 <sup>ème</sup> Fonds Européen	279,8 milliards f cfa				
ENERGIE	1490 Gwh en 2010 2410 Gwh en 2015				
<b>INITIATIVES ET SOUTIEN AUX PROJETS PORTEURS</b>					
Potentialités agricoles	<ul style="list-style-type: none"> <li>46 millions d'ha de terre cultivable disponible</li> <li>2 millions d'ha de potentiel irrigable</li> </ul>				
7.2 Relancer l'emploi	50000 emplois d'ici 2012				
7.3 Micro-projet pour femmes	8 797 527 551 F cfa dont BOA 1,5 milliards Autres : FDE, ADF				
<b>SANTE</b>					
2001 2005	2,726 milliards fcfa 6,554 milliards fcfa				
Fonds mondial pour lutte contre Sida, Tuberculose et Paludisme (2005 –	13,365 milliards f cfa pour 5 ans				

2009)					
Gouvernement USA (lutte contre le paludisme)	37,5 milliards f cfa				
Banque mondiale et Gouvernement (lutte contre VIH/Sida ) pour 2004 - 2008	13 milliards f cfa pou 5 ans				
Constructions sanitaires	2 hopitaux régionaux (Sikasso, Mopti) 7 centres de références (Yanfolila, Niono, San, ...)				
<b>TOTAL</b>	<b>3 060,478 milliards F CFA</b>				

La synthèse des coûts d'adaptation et d'atténuation figure dans le tableau20 suivant.

Désignation	Montants (milliards de F CFA)
Programme d'Action Nationale d'Adaptation (PANA)	21, 582
Programme de Développement Economique et Social (PDES)	3 060,478
Coût d'atténuation	23020,077
<b>TOTAL</b>	<b>26 102,137</b>

**Soit environ 60milliards de \$US de 2008 à 2012**

## D. INSTRUMENTS POLITIQUES ET FINANCIERS POUR FAIRE FACE AUX CC

### D.1. Instruments politiques

Les différents mécanismes de financement identifiés lors de l'atelier de lancement seront finement analysés. Ces mécanismes sont repartis entre les domaines d'intervention de l'Etat, ceux du secteur bancaire, de la micro finance, des partenaires techniques et financiers (P.T.F) (Coopération bilatérale et multilatérale), des O.N.G et des communautés locales.

- **Au plan de l'Etat** : il s'agira de passer en revue les plans, programmes et stratégies de développement sectoriels nationaux afin d'identifier en quoi leur mise en œuvre peut contribuer à la mise en œuvre de certaines mesures identifiées dans le cadre des besoins d'adaptation et /ou d'atténuation et de faire des recommandations pour une meilleure orientation et une meilleure synergie de ces plans, programmes et stratégies avec les besoins d'adaptation et d'atténuation face aux changements climatiques.

- **Au plan du système financier décentralisé** (micro finance) : il s'agira d'analyser les conditions d'accès à ce guichet par les populations afin de faire des recommandations pour les actions d'adaptation qui pourraient être financées à travers ce mécanisme.
- **Au plan du système bancaire** : il s'agira d'analyser les missions des différentes banques pour faire des recommandations ou élaborer des outils d'information des populations sur les éventuelles possibilités qu'elles peuvent avoir auprès de ces institutions pour financer des mesures d'adaptation et /ou d'atténuation.
- **Au plan des O.N.G** : il s'agira de contribuer à leur information pour accéder aux différents mécanismes internationaux qui sont en train d'être mis en place pour financer l'adaptation et l'atténuation aux changements climatiques.
- **Au plan des populations locales** : il s'agira de les aider à s'organiser pour que la mise en œuvre d'activités d'adaptations soit intégrée dans leurs activités de développement. Ainsi l'adaptation aux changements climatiques profitera de la synergie du développement.

## D.2 Instruments financiers

Les opportunités de financement sont identifiées au niveau Partenaires techniques et financiers -P.T.F.(coopération bilatérale et multilatérale).

Certaines sources de financement sont identifiées et figurent dans le tableau 21.ci-dessous.

**Tableau 21:** source de financement

SOURCES DE FINANCEMENT	Montants en FCFA
• BNDA	45 milliards dont 90% pour le secteur rural
• BMS	1,8 milliards systèmes financiers décentralisés
• ETAT	Fonds nation Développement agriculture dans le cadre de LOA : 20 % au moins du budget de l'ETAT
• BAD	Désensablement fleuve Niger
• IDA (projet PCDA)	3, 67 milliards F CFA

## E. CADRE INSTITUTIONNEL

Le cadre institutionnel existant et potentiel pour l'intégration des CC dans les priorités nationales de développement

Le Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCR) soutenu par le Programme de Développement Economique et Social (PDES) et la Loi d'Orientation Agricole (LOA) constitue un cadre potentiel d'intégration des changements climatiques (CC) dans les priorités nationales de développement. Aussi, les actions pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) constituent une opportunité d'intégration des CC dans les priorités nationales de développement.

## **F. LESSONS APPRISES**

### **F.1. Opportunités et défis**

La mise en œuvre du PDES et de la Loi d'Orientation Agricole (LOA) constituent des opportunités d'intégration des changements climatiques dans les priorités nationales de développement. Les challenges pour atteindre un tel objectif sont entre autres la traduction de ces orientations politiques en actes concrets au niveau des populations locales et la mise en œuvre au niveau des communautés de programmes qui contribuent à leurs adaptations aux effets néfastes des changements climatiques. Ceci passe par une appropriation de ces programmes par les populations elles – mêmes.

### **F.2. Perspectives**

La création future du Comité Nationale sur les changements climatiques devrait donner une impulsion à l'intégration des changements climatiques dans les priorités nationales de développement.

## ACRONYMES

<b>BAB :</b>	Banque à Aliments pour Bétail
<b>CCD :</b>	Convention sur la lutte Contre la Désertification
<b>CCNUCC :</b>	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
<b>CDB :</b>	Convention sur la Diversité Biologique
<b>CES/DRS :</b>	Conservation des Eaux et du Sol / Défense et Restauration des Sols Change/SCENario GENERator
<b>CNI :</b>	Communication Nationale Initiale
<b>CNRST :</b>	Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique.
<b>COP :</b>	Conférence des Parties
<b>CP :</b>	Comité de Pilotage
<b>CSCRP :</b>	Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté
<b>DNM :</b>	Direction Nationale de la Météorologie
<b>DNP :</b>	Direction nationale de la pêche
<b>FEM :</b>	Fonds pour l'Environnement Mondial
<b>IDH :</b>	Indice du Développement Humain
<b>IEC :</b>	Information/Education/Communication
<b>INS/MF/E :</b>	Institut National de la Statistique/Ministère des Finances et de l'Economie
<b>LEG :</b>	Least Developed Countries' Expert Group
<b>MAGICC/ SCENGEN :</b>	Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate
<b>MEA ;</b>	Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement.
<b>MET :</b>	Ministère de l'Equipement et des Transports.
<b>ONG :</b>	Organisation Non Gouvernementale
<b>PAN / LCD:</b>	Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification
<b>PANA :</b>	Programme d'Action National pour l'Adaptation
<b>PIB :</b>	Produit Intérieur Brut
<b>PNUD :</b>	Programme des Nations Unies pour le Développement Questions Environnementales.
<b>SAP/GC :</b>	Système d'Alerte Précoce et de Gestion des Catastrophes
<b>SDR :</b>	Stratégie de Développement Rural
<b>SNPA/DB :</b>	Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique