REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT ET DES TRANSPORTS

DIRECTION NATIONALE DE LA METEOROLOGIE

Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques

Juillet 2007

SOMMAIRE

Acronymes……4
Avant propos……5
Résumé……..6

I. INTRODUCTION ET PARAMETRES……8
1.1 Caractéristiques générales……8
1.1.1 Situation géographique et climatique……8
1.1.2. Situation démographique……13
1.1.3. Situation sociale et administrative……..13
1.1.4. Situation économique……14
1.2. Pressions sur l'environnement……...15
1.2.1. Le secteur de l'Agriculture et sécurité alimentaire……15
1.2.2. Le secteur des ressources naturelles…… 15
a) Les ressources en eaux……..16
b) Les ressources forestières……17
c) La biodiversité……... ..17
d) Les sols……18
1.2.3. Le secteur de l'énergie……18
1.2.4. Le secteur de la santé……..19

2. CADRE DU PROGRAMME D'ADAPTATION……. ……20
2.1. Les effets adverses des changements climatiques……20
2.1.1. Généralités……..20
2.1.2. La vulnérabilité des secteurs aux changements climatiques……...21
2.1.2.1. Identification des risques climatiques……..21
2.1.2.2. Identification des secteurs à risque climatique……21
2.1.2.3. Identification des secteurs prioritaires ……22
2.2. Identification des groupes les plus vulnérables……32
2.3. Cadre du PANA……33
a) Développement des infrastructures de base……..33
b) Développement des secteurs productifs……34

3. RECENSEMENT DES BESOINS ESSENTIELS EN MATIERE D'ADAPTATION……....34
3.1. Pratiques passées et actuelles en matière d'adaptation aux changements climatiques…..34
3.1.1. Le secteur de l'agriculture……..34
a) l'utilisation de variétés culturales adaptées……..35
b) l'assistance agrométéorologique au monde rural……35
3.1.2. Les ressources naturelles……35
a) les ressources en eau……35
b) les ressources forestières……...36
c) les sols……...36
3.1.3. L'énergie……36
a) Adaptation dans le sous secteur de l'hydroélectricité……...36
b) Adaptation dans le sous secteur des combustibles ligneux……...37
3.1.4. La santé……...37
3.1.5. les infrastructures……37
3.2. Solutions pertinentes en matière d'adaptation……...38

4. CRITERE DE SELECTION DES ACTIVITES PRIORITAIRES……..40
4.1. choix des critères……...40
4.2. Notation des critères……..40
4.3 Standardisation……41
4.4. Pondération des critères……41

5. LISTE DES ACTIVITES PRIORITAIRES……42
5.1. Hiérarchisation des activités prioritaires ……..42
5.2. analyse de sensibilité des options……..42
5.3. liste des activités prioritaires……43
5.4. Elaboration des fiches de projets……...45

6. PROCESSUS D'ELABORATION DU PROGRAMME ADAPTATION……90
6.1. Soutien Gouvernemental……...91
6.2. Processus consultatif……91
6.2.1 Consultation nationale……91
6.2.2. Consultations locales……91
6.3. Arrangements institutionnels……92
6.4. Suivi/évaluation……93
6.5. Mécanisme d'adoption par le gouvernement……93
Annexes……94

ACRONYMES

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

AVANT-PROPOS

Le présent document a été élaboré dans le cadre du Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA) aux effets néfastes des Changements Climatiques exécuté sous la tutelle de la Direction Nationale de la météorologie (DNM). Son élaboration s'inscrit dans le cadre de la mise en œuvre des mesures d'adaptations prévues dans la Communication Nationale initiale que le Mali a élaboré et présentée à la sixième Conférence des Parties en novembre 2000 à la Hayes (Pays Bas). Parallèlement à l'élaboration de la Communication nationale initiale, le Mali a également élaboré sa stratégie nationale en matière de changement et de variabilité climatique.

Le PANA s'inscrit aussi dans la mise en œuvre du Programme de préservation des ressources naturelles, un des neuf programmes prioritaires du Plan National d'Action Environnementale (PNAE).

L'élaboration et l'exécution du PANA au Mali entrent aussi dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) que le Mali a signée et ratifiée respectivement le 22 Septembre 1992 et le 28 Décembre 1994. Il a par la suite signé et ratifié le Protocole de Kyoto respectivement le 27 Janvier 1999 et le 28 Mars 2002.
La préparation du PANA s'inscrit également dans le cadre des décisions issues de la COP7 de Marrakech notamment les décisions 5/CP.7 : aide à l'adaptation dans les pays en développement ; 27/CP.7 : Directives concernant les fonds pour les Pays les Moins Avancés (PMA) ; 28/CP7 : lignes directrices relatives au PANA et 29 CP.7 : constitution d'un Groupe d'experts des Pays les Moins Avancés .
Le Mali a bénéficié, du soutien financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) pour élaborer son PANA.

L'objectif de développement du PANA est de contribuer à atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables, dans la perspective d'un développement durable et de lutte contre la pauvreté au Mali.
Le document PANA du Mali donne un aperçu sur le contenu des activités prioritaires à entreprendre pour faire face aux besoins et préoccupations urgents et immédiats aux fins de l'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques.

Ce document constitue un cadre dynamique et flexible mais général permettant d'orienter et de coordonner les activités prioritaires en matière d'adaptation aux changements climatiques dans le pays, sur la base de critères stricts et à travers une approche participative et synergique impliquant les différents partenaires, en particulier les communautés locales, le secteur public, le secteur privé, les ONG et la société civile, ainsi que les autres programmes nationaux notamment la Stratégie de Développement Rural (SDR) et le Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté (CSCRP).

Résumé

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.1.4). 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) qui a été présentée à la sixième Conférence des Parties en novembre 2000 à la Hayes (Pays Bas) et sa Stratégie Nationale en matière de changement et variabilité climatiques la même année. Après ces étapes, il a engagé le processus d'élaboration du Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) aux changements climatiques avec l'appui financier du Programme des Nations Unies pour le Développement/Fonds pour l'Environnement Mondial (PNUD/FEM).
Le PANA a pour objectif général 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 (CSCRP) 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).

Le processus du PANA a commencé en 2005 et s'est poursuivi jusqu'en 2007. Son élaboration s'est faite en respectant strictement les différentes étapes indiquées par les lignes directrices du LEG et en mettant en avant tout au long du processus trois approches :

- Une approche consultative et participative associant les parties prenantes, en particulier les régions, les collectivités, les communautés locales, les représentants du secteur privé, des ONG et organismes de la société civile, … ;
- Une approche multidisciplinaire et transparente basée sur l'intervention dans le processus de toutes les compétences ;
- Une approche complémentaire dans laquelle, il est pris en compte la synergie avec les plans et programmes nationaux existants ainsi que les accords environnementaux multilatéraux.

Ce processus a permis d'obtenir les résultats ci-après :

- L'identification des secteurs, communautés et zones les plus vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques ;
- L'identification des mesures d'adaptation et des besoins prioritaires des secteurs, communautés et zones les plus vulnérables à la variabilité et aux changements climatiques ;
- L'identification de dix huit (18) options d'adaptation listées ci-dessous :

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

Ces projets prioritaires touchent des secteurs d'activités différents et concernent directement les populations locales les plus vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques. Leur mise en œuvre est plus qu'impérative pour assurer un développement durable au Mali.
Elles seront de par leur nature, sous la tutelle des services déconcentrés des ministères techniques directement concernés. Dans l'exécution de ces activités, ces services techniques seront appuyés par des comités de pilotage composés de toutes les parties concernées par les projets. Ils collaboreront aussi au besoin avec d'autres structures et/ou institutions présentes sur le territoire national. Au plan national, la DNM, en tant que Point focal des Changements Climatiques, assurera la coordination et le suivi de la mise en œuvre des projets identifiés.

1. INTRODUCTION ET PARAMETRES

1.1. Caractéristiques générales

1.1.1. Situations géographique et climatique

Le Mali, vaste pays continental au cœur de l'Afrique de l'Ouest, est situé entre les 10° et 25° de latitude Nord et entre les 4° de longitude Est et 12° de longitude Ouest. Il couvre une superficie de 1 241 238 km², soit environ 1/24ième de la superficie totale de l'Afrique. Il partage 7 000 km de frontières avec 7 pays (Figure1.1) à savoir : le Sénégal, la Mauritanie, l'Algérie, le Niger, le Burkina Faso, la Côte-d'Ivoire et la Guinée Conakry.

Sans débouché sur la mer, les distances d'accès aux différents ports sont les suivants : 980 Km (Conakry), 1225 Km (Abidjan) et 1228 Km (Dakar), 1 967 Km (Lomé), 1 973 Km (Téman) 2096 Km (Cotonou) et 1 430 Km (Nouakchott).

Figure 1.1 : Carte de la localisation du Mali

Le relief est caractérisé par la prédominance de plateaux gréseux constitués du Plateau Mandingue, qui s'étend du nord du fleuve Niger à la frontière du Sénégal (Il culmine à 800 m) et du Plateau de Koutiala qui s'étend du sud du cours supérieur du fleuve Niger à la frontière du Burkina Faso. Son point culminant atteint 791 m dans la falaise de Bandiagara. Ce relief se prolonge à l'Est par un chapelet de buttes résiduelles dans la zone de Hombori où se situe le point culminant du Mali à 1 155m.

Au nord du Plateau Mandingue, s'étend un ensemble de plaines partiellement ensablées, le Hodh, ayant des altitudes comprises entre 260 et 320 m. La zone topographique la plus basse du Mali est le Plateau basaltique du Kaarta qui domine les plaines et glacis d'érosion de la vallée du Sénégal.

Le centre du pays est occupé par une vaste plaine alluviale appelée Delta Intérieur du fleuve Niger. Dans la zone de Goundam, des dunes et des petites collines rocheuses limitent les plaines du delta où se sont formés des lacs. Un second ensemble de plaines s'étend à l'Est du delta entre la boucle du Niger au Nord et le Plateau Dogon au Sud. Cet ensemble est connu sous le nom de Gourma. A ce niveau, on peut observer des cordons de dunes fixes et de dunes isolées émergeant des plaines caillouteuses ou ensablées.

Au Nord-Est, l'Adrar des Iforas qui culmine à 890 m constitue une extension des massifs cristallins du Sahara central. Il est longé à l'ouest par la vallée fossile du Tilemsi. Au sud-est du massif, on observe les plateaux et plaines du Tamesna ainsi qu'au Nord-Est de la vallée de l'Azaouak.

Le climat est tropical sec. On y distingue quatre types : un climat saharien (désertique) au Nord (pluviométrie annuelle < 200 mm), sahélien au centre (pluviométrie annuelle comprise entre 200 mm et 600 mm), soudanien (pluviométrie annuelle comprise entre 600 mm et 1000 mm) et soudano-guinéenne au sud (pluviométrie > 1000 mm).

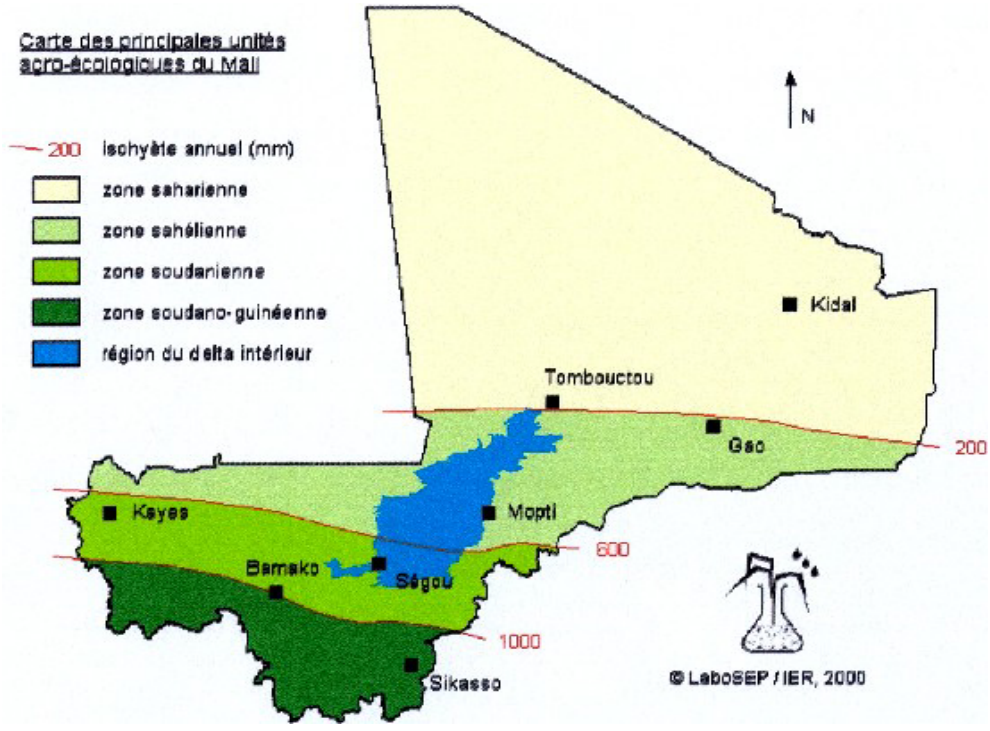


Figure 1.2 : Carte des Zones éco climatiques du Mali

Les températures sont élevées et la moyenne pluviométrique faible. On peut noter en moyenne que : la température maximale sous abri varie entre 34 et 37°C et la minimale entre 21et 23°C ; l'humidité relative maximale oscille entre 31 et 75 % et la minimale entre 11 et 38 % ; l'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle qui exprime la demande évaporative du climat varie entre 1.534 et 2.003 mm contre en moyenne moins de 100 à plus de 1.000mm de pluies; l'ensoleillement mensuel moyen varie de 284,7 à 322,0 heures.

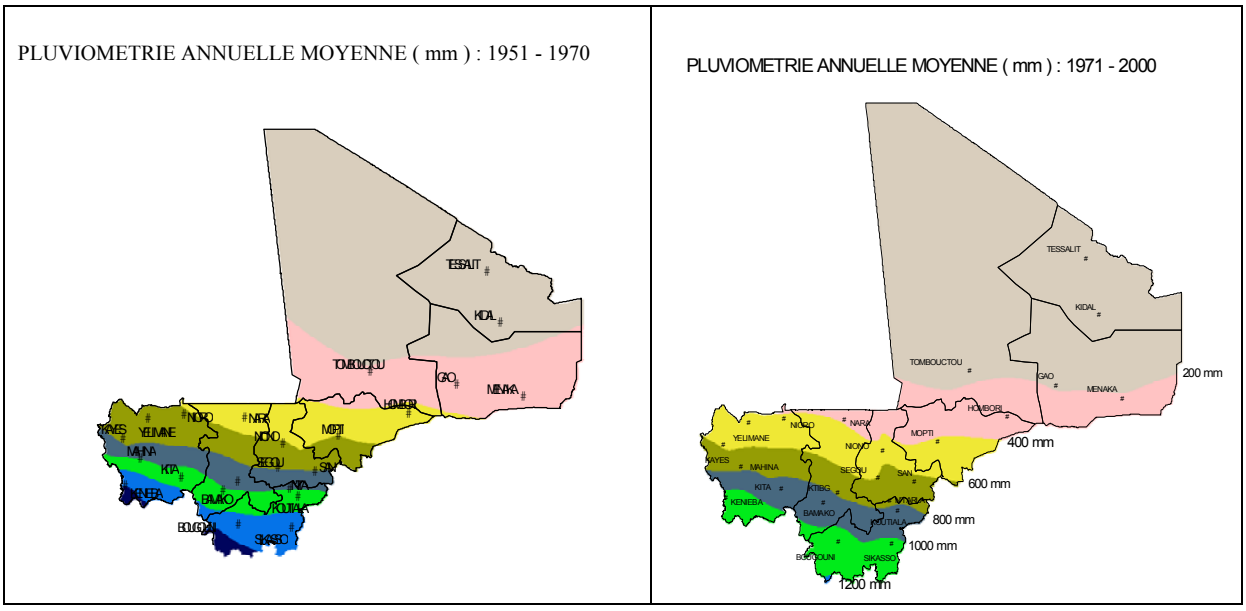
Les 4 zones climatiques correspondent également à 4 zones écologiques principales avec un potentiel agricole assez diversifié ; plus le Delta intérieur du Niger :

- La zone saharienne 632 000 km^2 : soit 51% du territoire national. Elle correspond à la partie septentrionale du Mali,
- La zone sahélienne couvre une superficie de 285 000 km^2 soit 23% du territoire. Elle comprend deux sous zones qui sont : la zone sahélo saharienne au Nord et la zone sahélo soudanienne au sud,
- La zone soudanienne couvre 215 000 km^2 soit 17,5% du territoire. Zone agricole par excellence, elle constitue de plus en plus à une zone de transhumance et de refuge avec une tendance à la sédentarisation des éleveurs et des troupeaux. La pluviométrie repartie sur cinq mois varie de 600mm au Nord contre plus de 800mm au sud.
- La zone soudano guinéenne à l'extrême sud du pays ne couvre que 75 000km^2 soit 6% du territoire. Zone onchocerquienne jusqu'à un passé récent, elle est d'une manière générale encore relativement peu exploitée. La saison des pluies s'étale sur une période de 6 mois et les hauteurs varient de 800 à plus de 1000 mm par an.
- Le Delta Intérieur du Niger et la région lacustre constituent une entité écologique spécifique en tant que région humide à cheval sur les zones soudanienne et sahélienne (Figure 2). Elle s'étend sur plus de 30.000 à 35.000 km^2 et se prolonge par une bande le long du fleuve Niger où l'on pratique des cultures de décrue.

Le Mali connaît l'alternance de deux saisons :

- Une saison sèche dont la durée varie de neuf (9) mois au Nord (octobre à juin) à six (6) mois au Sud (novembre à avril),
- Et une saison humide ou hivernage, mai à octobre au Sud, de juillet à septembre au Nord avec des intersaisons plus ou moins marquées correspondant à des mois « ni pluvieux, ni secs ».

Les pluies liées aux lignes de grains sont particulièrement importantes aux latitudes sahéliennes. Le régime de mousson est le facteur dominant de la saison des pluies.
Le climat est marqué par une pluviométrie annuelle décroissante du Sud au Nord (de plus de 1100 mm à moins de 100 mm) pour la période 1971-2000 (Figure 1.3).



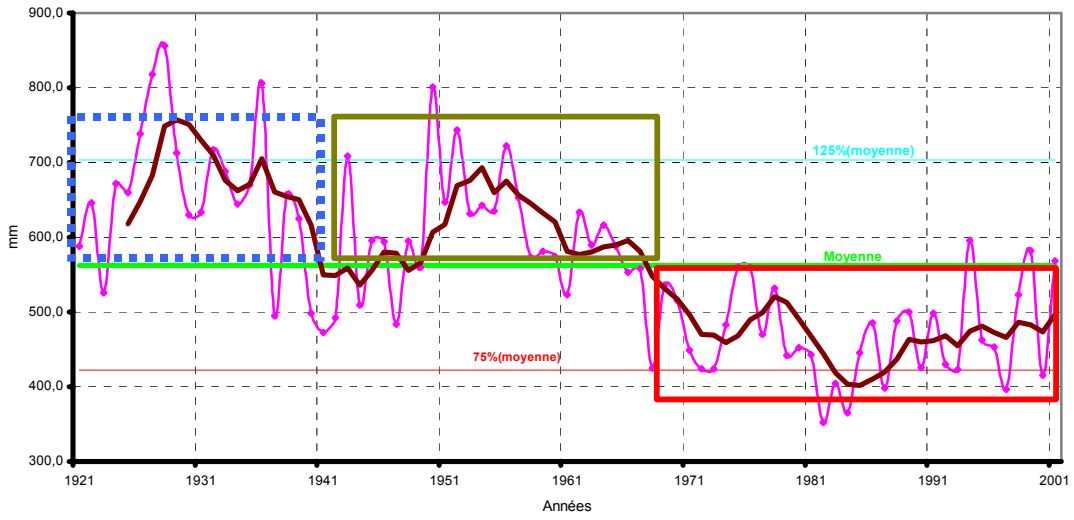
Source : DNM, 2006
Figure 1.3 : Cartes de la Pluviométrie annuelle moyenne

Les différentes problématiques climatiques au Mali sont traduites par :

- Une décroissance régulière de la quantité de pluie, et une grande variation spatio-temporelle,
- Des lignes de grain caractéristiques du Sahel axées du Nord au Sud sur une distance de 500 à 750 Km s'accompagnant souvent de vents forts et de pluies abondantes parfois catastrophiques,
- Un rayonnement très fort durant toute l'année avec des températures moyennes peu différenciées,
- Une augmentation des températures du Sud-Ouest vers le Nord-Est avec des maximales relevées au cours de l'année pouvant atteindre ou dépasser les 45°C tandis que les minimales sont rarement en dessous de 10°C ,
- De fortes valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP) en raison des températures élevées, des humidités relatives faibles et des vents forts,
- La persistance des sécheresses à partir des années 1970 entraînant des déficits pluviométriques assez importants et une évolution des isohyètes vers le sud, ce qui fait que la migration est devenue de plus en plus une stratégie face à ces nouvelles conditions climatiques et environnementales précaires.

L'analyse de la pluviométrie mensuelle fait également apparaître une répartition aléatoire de la pluviosité en début et fin de la saison des pluies. La pluviométrie moyenne annuelle est très variable du nord au sud.
Pour l'ensemble du pays, on peut noter entre 1921 et 2001 trois périodes comme suit (Figure 1.4):
De 1921 à 194, la pluviométrie a été caractérisée par une moyenne voisine de 700 mm avec une tendance à la baisse vers 1941 ;
De 1941 à 1971, il a été constaté une moyenne pluviométrique inférieure à celle des deux décades précédentes mais passant par un maximum vers les années 1955.
De 1971 jusque vers les années 1980 la tendance à la baisse a continuer pour atteindre la valeur moyenne de 400 mm vers les années 1980.
Cette figure illustre bien le phénomène de changement climatique quand on compare les périodes 1941 à 1971 et 1971 à 2001.

PA



Source : Direction Nationale de la Météorologie (DNM)

Figure 1.4 : Evolution de la pluviométrie au Sahel – Mali

Sur la période des dix (10) dernières années (1995 –2004), la pluviométrie totale annuelle à Sikasso (en zone soudano-guinéenne) a varié entre 1422.8 mm et 847.8 mm. A Bougouni, elle a varié entre 1437.5 mm et 871.3 mm et plus au nord à Tessalit, entre 134.1 mm et 45.5 mm, à Kidal (en zone saharienne) entre 222.6 mm et 59.8 mm.

Dans ces différentes zones climatiques, ces variations inter annuelles se produisent sur un fond de baisse de la pluviosité d'une manière générale.

Les totaux pluviométriques mensuels et annuels traduisent une diminution des précipitations en latitude. Cette distribution sensiblement identique à celle de l'humidité relative, est inverse de celle de l'évapotranspiration potentielle.

Dans tous les cas, la distribution des pluies dans le temps, que ce soit par mois ou par décade est unimodale. Autrement dit il n'y a qu'une seule saison des pluies avec un mois d'août représentant, le pic pluviométrique mensuel.

Les températures maximales varient peu pendant l'année à un endroit donné, le coefficient de variation étant inférieur à 10% dans presque tous les cas. Le maximum absolu est de 50° ou 51°, et les moyennes maximales oscillent entre 35 et 45° tandis que le coefficient de variation des températures minimales se situe entre 10 et 23 % l'année durant.

La température minimale a un coefficient de variation mensuelle légèrement plus élevé par rapport à la température maximale.

En effet l'analyse des données mensuelles des températures minimales montre une tendance à la hausse. Quant aux paramètres tels que le Vent, l'Evaporation et l'Evapotranspiration potentielle (ETP), leurs variabilités interannuelles et intra annuelle sont peu sensibles.

L'analyse des paramètres comme la pluviométrie et la température dans différentes localités sur les périodes 1951-1970 et 1971- 2000 montre d'importants changements. On note par exemple pour la pluviométrie une diminution se traduisant par une descente des isohyètes vers le sud. Le cas des localités de Sikasso et Tessalit (cf. Tableau 1) illustre parfaitement cette situation.

TABLEAU 1 : Tableau de la pluviométrie moyenne à Sikasso (dans la zone soudano-guinéenne) et à Tessalit (dans la zone saharienne).

Période	Hauteur de pluie (mm)	
	Sikasso	Tessalit
1951 - 1970	1380.8	95.3
1971 - 2000	1121.1	70.7

Source DNM (2007)

D'une manière générale, la pluviométrie moyenne de 1951 – 1970 a varié entre 95.3 mm au Nord et 1380.8 mm au sud-ouest et de 1971- 2000 elle a oscillé entre 70.7 mm au Nord et 1121.1 mm au sud : soit une baisse de 24,6 mm au Nord et 179,2 mm au Sud en un ½ siècle.

1.1.2. Situation démographique

La population du Mali a été estimée en 1998 à 9.810.910 habitants[1] dont 50,5% de femmes et 49,5% d'hommes. Environ 73,2 % de la population vivent en milieu rural, malgré une forte mobilité liée à l'exode rural. Le taux de croissance démographique est estimé à 2,2% par an. Il est variable d'une région à l'autre.

La population malienne se caractérise par sa jeunesse. En effet, 55,2% de la population ont moins de 19 ans et 17% ont moins de 5 ans dont 14% âgés de 12 à 59 mois. L'espérance de vie à la naissance était de 60,5 ans en 1998 selon la Direction Nationale de la statistique et de l'Informatique (DNSI) Les femmes en âge de procréer représentent 22,6% de la population générale.

Même si la densité de la population est faible (7,7 habitants par km^2), la capacité du support du milieu naturel est limité à cause des conditions agro-climatiques qui prévalent.

1.1.3. Situation sociale et administrative

L'organisation sociale, de type communautaire, est basée sur des normes relatives comme :

- la solidarité traditionnelle qui se manifeste par l'entraide, le lévirat, le sororat, etc,
- la fécondité élevée et la polygamie qui sont liées à des valeurs sociales,
- la position centrale de la force humaine de travail.

La proportion des analphabètes est particulièrement élevée. Seuls près de 24 % de la population malienne âgée de 15 ans et plus savent lire un message dans une langue quelconque et seulement 17 % savaient lire et comprendre un message en 2001. Huit femmes sur dix ne savent ni lire ni écrire, alors qu'elles constituent le moteur essentiel de tout développement humain durable.

Un programme régional d'éducation environnementale dénommé Programme de formation et d'Information pour l'Environnement (PFIE) a démarré dans les 9 Etats du CILSS, en octobre 1990. Dans sa première phase de mise en œuvre, près de 212 maîtres et 106 directeurs d'écoles ont été formés en éducation environnementale. Ce programme, dans sa 2e phase (1995-2000) a intéressé 138 écoles en 1997 reparties entre les directions régionales de l'éducation. Il a pris fin en 2000. Sur la base des expériences et des résultats satisfaisants du PFIE est né en 2001 le Plan d'Accompagnement de la Généralisation de l'Education Environnementale au Mali (PAGEEM). L'éducation environnementale doit être généralisée car le système éducatif constitue un levier puissant susceptible de provoquer des changements de comportements durables en matière de protection et de gestion de l'environnement.

[1] Recensement Général de la Population et de l'habitat, Avril 1998

Sur le plan administratif, le pays est divisé selon trois échelons distincts :

- 8 régions administratives (Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Tombouctou, Gao et Kidal) ; et le District de Bamako qui sont aussi des collectivités décentralisées ;
- 49 cercles, qui sont à la fois des subdivisions administratives et des collectivités décentralisées ;
- 703 communes (dont 19 urbaines).

La décentralisation confère aux collectivité la responsabilité de la gestion de leur terroir mais il reste à définir les limites du domaine foncier national cédé par l'Etat à chaque commune.

1.1.4. Situation économique

L'activité économique est largement dominée au Mali par le secteur primaire qui emploie 83,4% des actifs. Les secteurs secondaire et tertiaire emploient respectivement 4,1% et 12,5% des actifs. Le Mali a enregistré ces dernières années des progrès importants au triple plan politique, social et économique. La stabilité politique et sociale, les progrès en matière de respect des droits de l'homme ont favorisé le retour d'un climat de confiance, l'accroissement du volume des investissements et la mise en œuvre des politiques de lutte contre la pauvreté.

La croissance du PIB reste étroitement dépendante de la production du secteur primaire qui dépend lui-même des aléas climatiques. Ce secteur, avec un taux de croissance réel moyen de 4,06% par an, a contribué en moyenne pour 36,3% à la formation de la richesse produite sur la période de référence. Les cultures vivrières, l'élevage et le coton ont représenté respectivement 20,7%, 9,5% et 6,0%. De grands efforts d'investissement en aménagements hydro - agricoles ont été consentis ces dernières années pour réduire la vulnérabilité de l'agriculture aux aléas climatiques. On a enregistré pendant l'année 2003 un excédent céréalier d'environ 700 000 tonnes et une production record d'environ 610.000 tonnes de coton plaçant le pays au rang de premier producteur africain ; le taux de croissance a alors atteint 6,1%. Mais en 2004-2005 cette production a chuté suite à des conditions climatiques peu favorables (déficit pluviométrique) et à l'invasion acridienne, ramenant le taux de croissance à 6%.

Quant au secteur tertiaire, il a contribué en moyenne pour 45,3% à la formation du PIB. Le sous secteur du commerce a enregistré une croissance moyenne d'environ 2,9% avec une contribution de 14,3% à la formation du PIB. Le secteur industriel reste encore faible. Cependant, c'est dans ce secteur que les plus forts taux de croissance ont été enregistrés, avec 30,1% en 2001 et une moyenne d'environ 9,5% par an. Cette expansion rapide est imputable au secteur aurifère qui a enregistré une forte progression depuis la promulgation d'un nouveau code minier en 1991, code qui fut réactualisé en 1999.

Le revenu annuel par habitant au Mali est estimé, en 1998, à 240 dollars US contre 510 dollars US, en moyenne, pour l'Afrique Sub-Saharienne.

1.2. Pressions sur l'environnement

1.2.1. Le secteur de l'Agriculture et sécurité alimentaire

Le Mali est un pays à vocation agro - sylvo - pastorale.

Bien que les terres aptes à l'agriculture ne représentent que 14% de la superficie totale, l'agriculture est la principale activité, aussi bien en matière d'emploi que de contribution à l'économie du Mali. En effet, environ 75% de la population malienne vivent en milieu rural et l'agriculture représente environ 50% du Produit National Brut. L'économie malienne est donc fortement tributaire des performances du secteur agricole, qui est particulièrement sensible aux variations climatiques, aux périodes de longues sécheresses, et au glissement continu du désert vers le Sud depuis plusieurs décennies. C'est dire que la production et la productivité des systèmes agro - sylvo - pastoraux sont tributaires des changements climatiques qui rythment l'économie du pays.

Les régions potentielles de production agricole du pays sont la région de production cotonnière, l'Office du Niger, l'Office riz Ségou, l'Office riz Mopti , le delta du Niger et le Seno qui sont des espaces situés à cheval sur les zones soudanienne, soudano-guinéenne et sahélienne).

La pression agricole sur les ressources en sols a progressivement augmenté. Selon la DNSI, la superficie des terres cultivées est passée de 1.967.000 ha en 1970/71 à 3.472.000 ha en 1994/95, ce qui représente une augmentation de 15% en terme de défrichement. Cette augmentation des superficies n'a pas été accompagnée d'une augmentation des rendements des cultures vivrières qui sont restés faibles, avec une moyenne 750 Kg/ha toutes productions confondues.

La pression agricole s'est traduite aussi dans les régions où la pression démographique est forte par la mise en culture des terres marginales et/ou forestières, par une diminution de la durée des jachères, par une diminution de la fertilité et par une accentuation du phénomène de l'érosion.

1.2.2. Le secteur des ressources naturelles

La nature des zones climatiques qui composent le Mali a créé une remarquable variabilité des conditions écologiques qui déterminent à leur tour une grande diversité des écosystèmes et des ressources biologiques. Le pays est de ce fait largement tributaire des conditions climatiques et principalement de la pluviométrie. Les ressources naturelles subissent tout naturellement les contrecoups de la variabilité et des changements climatiques notamment au niveau des secteurs de l'eau, de la diversité biologique et des sols.

A cause de leur importance majeure dans les divers domaines socio-économiques et culturels, les ressources forestières et fauniques font l'objet d'une exploitation anarchique et abusive conduisant à une dégradation accélérée de l'environnement.

a) Les ressources en eaux

Le Mali est traversé par les deux plus grands fleuves de l'Afrique de l'Ouest, le Niger (4.200 km dont 1.700 au Mali) et le Sénégal (1.700 km). Ces deux fleuves forment avec leurs affluents un important réseau hydrographique inscrit dans d'immenses bassins versants (300.000 km^2 pour le Niger et 155.000 km² pour le Sénégal) que le Mali partage avec 12 pays. On évalue le potentiel d'écoulement total de ces deux réseaux hydrographiques à 56 milliards de m^3 par an, soit, environ, un débit de 1.776 m^3/s. Dans ces bassins, près de 400 zones humides (plaines inondables, lacs, mares, oueds etc.) ont été répertoriées, dont certaines comme le lac Walado-Débo, le lac Horo et la plaine de Séri sont classées sites Ramsar, et plus récemment le Delta Intérieur du Niger dans sa globalité, ce qui en fait la 2ème plus grande zone humide d'Afrique.

Les cours d'eau, dans les bassins desquels vit la presque totalité de la population du Mali, jouent un rôle essentiel dans l'économie nationale. Ils sont les moteurs du développement des activités économiques (alimentation en eau potable, agriculture, élevage, pêche, industrie, transport et artisanat, ...). Les autres activités non moins importantes comme le tourisme et l'exploitation minière bénéficient aussi des bienfaits de ces cours d'eau et de leurs affluents.

Les besoins actuels en eau du cheptel sont estimés à 200.000 m^3/j ; soit 75 millions de m^3/an avec un effectif global de 5,64 millions d'Unité de Bétail Tropical (UBT)[2]. Les eaux de surface (essentiellement dans le bassin du fleuve Niger) assureraient 10 à 15 % de ces besoins.

Bien que théoriquement abondantes [7], les ressources en eaux de surface et souterraines sont fortement menacées, entre autres par :

- les gaspillages et/ou la gestion non rationnelle des réseaux d'irrigation (notamment au niveau des grands systèmes d'irrigation tels que l'Office du Niger) ;
- la sédimentation et/ou l'ensablement des cours d'eau, des lacs et des mares ;
- les pollutions diverses ;
- le dépôt annuel de 13 millions de tonnes de limon au niveau des grands cours d'eau.

Ces divers phénomènes engendrent :

- des pertes annuelles estimées à 30.000 milliards de m³ d'eau[3] dans le delta intérieur du Niger ;
- une pollution des eaux de surface et des nappes phréatiques profondes près des lieux de concentration de population, due pour l'essentiel aux déversements d'eaux domestiques usées et déchets ménagers dans les rivières et fleuves, auxquels s'ajoutent les déversements industriels ayant souvent une teneur élevée en éléments toxiques (provenant par exemple du tannage ou des mines d'or) qui menacent directement les eaux de surface et les eaux souterraines par infiltration.
- Une modification du système naturel des crues qui entraîne une transformation importante dans les systèmes de production traditionnels basés sur les cultures de

[2] Les effectifs et les besoins en eau du bétail sont évalués sur la base de l'UBT de 250 kg de poids vif requérant 30 litres d'eau par jour en saison sèche et 20 litres en moyenne pendant le reste de l'année.

[3] Ce qui correspond globalement à la moitié des eaux superficielles entrant dans la zone et qui permettraient théoriquement d'irriguer 700.000 ha.

décrue et diminue également les zones de pâturages naturels conduisant souvent à des conflits fonciers entre agriculteurs et éleveurs.

Malgré l'existence d'un potentiel considérable en eaux souterraines, son exploitation est confrontée à une répartition spatiale très irrégulière, aux difficultés de mobilisation et aux contraintes d'accès à l'eau (profondeur des nappes).

b) Les ressources forestières

Le secteur forestier joue un rôle déterminant dans la vie socio-économique et culturelle des populations maliennes. Il fournit à la société des biens et services que nul autre secteur ne peut offrir (environ 93 % des besoins énergétiques, les produits alimentaires et pharmaceutiques, l'écotourisme, la conservation de la diversité biologique, l'amélioration du cadre de vie, etc.).

Les formations naturelles ont subi de profondes modifications, dues essentiellement à l'aridité du climat, aux sécheresses successives et surtout aux activités anthropiques (défrichements agricoles, exploitation du bois de chauffe, surpâturage et émondage, feux de brousse, …). Selon la DNRFFH, plus de 100.000 ha de forêts disparaissent chaque année. Les seuls prélèvements pour le bois de chauffe et le charbon de bois (qui constituent la principale source de l'énergie domestique) sont estimés globalement à 5 millions de tonnes par an, ce qui correspond à l'exploitation de 400.000 ha et devraient atteindre ou dépasser 7 millions de tonnes dans les années 2000 (Stratégie Energie Domestique). Le potentiel de régénération est quant à lui estimé à 7 millions de tonnes par an.

c) La biodiversité :

Le patrimoine en ressources biologiques du Mali, riche et varié, est malheureusement menacé de disparition. Cette perte de la biodiversité est liée à un ensemble de facteurs complexes, dont les principaux sont d'ordre climatique, notamment les sécheresses récurrentes et d'ordre anthropique tels que le défrichement, l'exploitation anarchique du bois comme source d'énergie, les feux de brousse, la cueillette abusive de produits ligneux et herbacés (fruits verts, jeunes pousses, mutilation des arbres), le surpâturage, le braconnage, la pêche illicite, l'exploitation minière, la pauvreté, l'utilisation abusive des produits chimiques, l'introduction d'espèces exotiques, etc.

Les sécheresses fréquentes, plus que tout autre facteur, ont contribué à fragiliser davantage les écosystèmes, les rendant plus vulnérables à la moindre perturbation et accélèrent le rythme de dégradation des ressources biologiques. Les déficits hydriques qui en ont résulté, ont entraîné une réduction de la production primaire, une modification de la structure du couvert végétal et une réduction massive de la faune sauvage et du cheptel.

La réduction de la jachère a raccourci la période nécessaire aux processus de régénération et a accru la fragmentation des îlots de végétation naturelle qui constituent les « banques de semences ».

En détruisant la végétation herbacée et en réduisant le recouvrement ligneux, les feux dégradent les habitats indispensables à la faune. Les populations de reptiles, oiseaux, batraciens, insectes qui dépendent des micro-milieux de la strate herbacée sont réduites. Les petits animaux comme les insectes marcheurs qui ne peuvent pas échapper aux feux sont tués.

Concernant, la faune, l'étude sur l'impact de la fermeture de la chasse au Mali (1978), a révélé une nette régression des effectifs des grands ruminants. Elle a montré que certaines espèces de mammifères, de reptiles et d'oiseaux ont disparu ou sont menacées de disparition. Par ailleurs, elle a révélé une perturbation et une réduction de l'habitat naturel de plusieurs espèces de la faune sauvage dans des zones comme la Boucle du Baoulé et le Gourma.

La pêche, essentiellement pratiquée par des ethnies traditionnelles comme les Bozo, Somono et Sorko attire de plus en plus d'autres ethnies. Il en résulte une pratique de pêche intensive suite à l'accroissement des besoins, au perfectionnement des engins de pêche et à l'utilisation de substances toxiques et d'explosifs. La capacité de renouvellement de la population s'est révélée faible par rapport aux prélèvements dont elle fait l'objet.

d) les sols

Les sols présentent d'une manière générale plusieurs contraintes importantes du point de vue agronomique qui limitent encore le potentiel cultivable. Les 3 à 3,5 millions d'ha de terres (PNAE, 1998) cultivés annuellement sont marqués par un niveau de fertilité moyen à faible, avec des carences en phosphore, en potassium, en soufre et par une forte sensibilité à l'érosion éolienne et/ou hydrique. Les pertes annuelles moyennes en terres arables du fait de l'érosion sont de l'ordre de 6,5 tonnes/ha/an, variant de 1 tonne au Nord à plus de 10 tonnes au Sud (Bishop et Allen, 1989). Des chiffres de 31 tonnes ont été enregistrés du côté de Sikasso.

La pression agricole sur les ressources a progressivement augmenté. L'augmentation des superficies n'a pas été accompagnée d'une augmentation des rendements des cultures vivrières qui sont restés faibles. Cette pression s'est traduite globalement par une dégradation importante des sols, marquée entre autres par l'augmentation des superficies défrichées. Elle se traduit aussi dans les régions où la pression démographique est forte par la mise en culture des terres marginales et/ou forestières, par une diminution de la durée des jachères, par une diminution de la fertilité et par une accentuation du phénomène de l'érosion.

1.2.3. Le secteur de l'énergie

Le secteur de l'énergie est peu performant au regard de certains indicateurs. En effet le Mali est dépourvu de produits pétroliers et la consommation d'énergies conventionnelles reste relativement faible, avec moins de 300.000 tep par an. Par contre, la biomasse - énergie constitue l'énergie principale consommée au Mali, avec plus de 1,6 million de tep, dont 96% de bois de chauffe et 4% de charbon de bois. De ce fait la situation énergétique se résume comme suit:

- un bilan énergétique dominé à plus de 90% par les combustibles ligneux (bois de feu et charbon de bois) ;
- un rythme de déforestation d'environ 400.000 ha/an pour une demande de bois énergie de 6.000.000 tonnes/an ;
- un taux d'accès électrique de 13% à l'échelle nationale, et moins de 1% en milieu rural ;
- une dépendance à l'égard des importations de produits pétroliers (500.000 tonnes/an, soit près de 10% du bilan énergétique national) ; en 2.000 la valeur des importations a atteint 70 milliards de FCFA contre 52 milliards en 1998 ;
- une faible part de l'énergie électrique dans le bilan énergétique soit moins de 1% ;
- un énorme potentiel, très peu valorisé, d'énergie solaire (en moyenne 2500 heures d'ensoleillement par an avec 5,68 KWh / jour) et éolienne (dans sa partie Nord, le pays dispose d'une vitesse de vent de 3 à 7 m/s) ;

- un grand potentiel, très peu valorisé, de biomasse disponible grâce à l'agriculture et l'élevage bases de l'économie malienne (800.000 tonnes de résidu pour la seule culture de coton) et des plantes comme le pourghère donnant des graines dont l'huile peut se substituer au gasoil.

1.2.4. Le secteur de la santé

En 1990, il a été élaboré la Déclaration de politique sectorielle de santé et population dont le but est «d'améliorer le niveau de santé de la population et plus particulièrement celui des femmes et des enfants ». En 1996, le Département a lancé l'élaboration d'un plan décennal de développement en adoptant une approche dite « approche programme ». Celle-ci consiste à avoir une vision globale et intégrée du développement sanitaire. Ainsi, en Juin 1998, le gouvernement malien a adopté le Plan Décennal de Développement Sanitaire et Social (PDDSS) (1998-2007) et le premier programme quinquennal de ce plan. Ce programme quinquennal 1998-2002 a pour but essentiel d'atténuer la dégradation persistante de l'état de santé de la population malienne.

Malgré les efforts et les progrès réalisés dans le cadre de ce programme qui ont contribué entre autres à l'allongement de l'espérance de vie à la naissance (de 56,9 en 1987 à 62,2 en 1998) et au développement des systèmes de santé publique, les conditions sanitaires du Mali demeurent bien en deçà des normes internationales. Les maladies infectieuses et parasitaires comme le paludisme continuent d'y être endémiques.

Les enfants et les femmes en âge de procréer qui accusent les taux de mortalité et de morbidité les plus élevés, ont besoin d'être pris davantage en charge par le système de santé. La couverture vaccinale des enfants est encore faible malgré les efforts entrepris ces dernières années par les partenaires. La majorité de la population n'a pas encore accès à des soins médicaux adéquats.
En 1997, selon le rapport annuel de la santé, le pourcentage des personnes ayant accès aux services de santé était par exemple de 22,3% à Kayes ; 41,6% à Koulikoro ; 39,2% à Ségou et 48,5% à Mopti.

2. CADRE DU PROGRAMME D'ADAPTATION

2.1. Les effets néfastes des changements climatiques

2.1.1. Généralités

Le Mali, à l'instar des pays sahéliens, a toujours subi la variabilité climatique se traduisant par une alternance de périodes sèches et humides.

Les périodes sèches se caractérisent, sur le plan pluviométrique, par une faiblesse des précipitations par rapport à la normale 1961-1990. Le phénomène qui en résulte est la sécheresse dont les effets néfastes sont, entre autres, l'insuffisance des ressources en eau, la destruction des ressources forestières, l'assèchement précoces des mares et lacs, la diminution des ressources halieutiques, la dégradation de l'écosystème.

Quant aux périodes humides (séries d'années consécutives), elles sont caractérisées par une abondance relative des précipitations et des ressources forestières.

Au cours de ces dernières décennies la variabilité du climat a atteint une telle fréquence et durée, particulièrement pour la période sèche (longue série d'années de sécheresse consécutive à la baisse de la pluviométrie), que l'on peut penser à juste titre aux changements climatiques.

En effet, au regard des statistiques on constate que :

- sur le plan de la pluviométrie, au Mali les isohyètes variaient de 500 mm à 1500 mm dans les années 1950. Depuis 15 à 20 ans, le maximum atteint 1300 mm ;
- sur le plan de la végétation, le couvert végétal était composé de savane arborée et de forêt galerie en 1950, alors que depuis deux décennies il est caractérisé par une sahélisation de la savane et une progression des zones désertiques et semi-désertiques vers le sud du pays ;
- sur le plan des ressources en eau, le débit moyen du fleuve Niger qui atteignait 1300 m^3 en 1978, n'était plus que de 895 m^3 en 2002 pour un volume moyen de 46 milliards de m^3 par an, sur la période allant de 1907 à 2002.

Pour l'avenir les scénarios climatiques prévoient encore une baisse plus accentuée des niveaux de pluviométrie et une augmentation des températures.

Le Mali a donc été de tout temps exposé aux aléas climatiques. Du point de vue climatique, il est en permanence soumis aux risques liés :

- à la pluviométrie aléatoire et insuffisante,
- aux inondations successives dont la fréquence semble croître de plus en plus,
- aux vents violents de plus en plus fréquents dans les zones sahélienne et saharienne.

Ces risques ont des conséquences directes et indirectes incalculables sur les ressources naturelles et l'économie du pays. Les principales ressources naturelles menacées par ces phénomènes climatiques sont, les ressources en eau, les sols, la faune et la flore.

Actuellement, ces risques sont de plus en plus probables, principalement à cause de l'aggravation des phénomènes météorologiques dont ils dépendent. La variabilité des phénomènes climatiques et la diversité de leurs conséquences fait peser aujourd'hui de véritables menaces sur la disponibilité des ressources naturelles et souvent sur leur pérennité. Les problèmes liés au climat ont évolué des fois en véritable situation de pénurie qui ont conduit les populations affectées à trouver des solutions d'urgence.

2.1.2. La vulnérabilité des secteurs aux changements climatiques

Au Mali, nous avons privilégié la définition du terme de la « vulnérabilité » recommandée par le GIEC qui est la suivante :
La « vulnérabilité » d'un système aux changements climatiques est le degré auquel ce système est susceptible, ou se révèle incapable, de faire face aux effets néfastes des changements climatiques, notamment à la variabilité du climat et aux conditions climatiques extrêmes.
Le degré de vulnérabilité des systèmes est aussi liée aux activités socio-économiques qui engendrent leur exploitation.
L'analyse de la vulnérabilité comprend trois questions qui sont : qui est vulnérable ? à quoi ? et dans quelle mesure ? La réponse à ces trois questions peut être obtenue par l'analyse des moyens d'existence par rapport aux risques climatiques et aux modes d'existence.

2.1.2.1. Identification des risques climatiques

Dans le cadre d'un processus participatif, un atelier d'identification des secteurs prioritaires du PANA regroupant des représentants de l'administration, des différents secteurs socioprofessionnels, des ONG, de la société civile et des universitaires s'est déroulé les 09 et 10 mars 2005 au Mémorial Modibo KEITA à Bamako.

Au cours de l'atelier il a été identifié, à partir d'un brainstorming, les risques climatiques les plus importants pour le Mali. Les risques suivants ont été retenus :

- la sécheresse,
- l'inondation,
- le vent fort,
- la forte variation de température.

Pour évaluer l'ampleur de ces risques sur les secteurs potentiels à risques climatiques, le barème de notation du tableau 2.1 a été adopté.
Tableau 2.1 : Barème de notation des risques

Echelle	Ampleur du risque climatique sur le secteur
1	**Faible**
2	**Assez faible**
3	**Moyen**
4	**Assez fort**
5	**Fort**

2.1.2.2. Identification des secteurs à risque climatique

Comme l'identification des risques climatiques, l'identification des secteurs a aussi été faite à partir d'un brainstorming. A la suite de ce processus, les secteurs suivants ont été retenus comme secteurs à risques climatiques au Mali. Ce sont : l'agriculture, l'élevage, la pêche, l'énergie, la santé, les ressources en eau, la faune, la forêt, le transport, l'éducation, l'industrie, l'habitat.
Dans le cas présent la sécurité alimentaire n'a pas été retenue comme secteur parce qu'elle est la contribution d'autres secteurs déjà cités comme l'agriculture, l'élevage et la pêche.

2.1.2.3. Identification des secteurs prioritaires

En utilisant le barème défini plus haut, il a été procédé à l'évaluation du poids des différents risques climatiques sur les différents secteurs. Le tableau 2.2 présente les résultats de cette évaluation.

Tableau 2.2 : Matrice de sensibilité par rapport aux trois secteurs

SECTEURS A RISQUE CLIMATIQUE	RISQUES CLIMATIQUES				INDICATEUR D'EXPOSITION	*CLASSEMENT*
	Sécheresse	Inondation	Vents forts	Fortes variations de température		
Agriculture	5	3	3	3	**14**	*1er*
Elevage	5	1	1	1	**8**	*6è*
Pêche	5	1	3	2	**11**	*3è*
Energie	5	1	2	3	**11**	*3è*
Santé	4	4	3	3	**14**	*1er*
Ressource en eau	5	1	1	2	**9**	*5è*
Forêt	5	1	1	1	**8**	*6è*
Faune	5	1	1	1	**8**	*6è*
Transport	2	3	2	1	**8**	*6è*
Education	1	1	1	1	**4**	*12è*
Industrie	2	1	1	1	**5**	*11è*
Habitat	1	3	3	1	**8**	*6è*
Indicateur d'impact	**45**	**21**	**22**	**20**		

L'analyse du tableau 2.2 permet d'identifier les secteurs prioritaires :

Tableau 2.3 : Classement des secteurs prioritaires

Rangs	Secteurs
1	Agriculture, Santé
3	Pêche, Energie
5	Ressources en eau
6	Elevage, Forêt- faune, Habitat, Transport
11	Industrie
12	Education

Le même tableau permet, à l'aide d'indicateurs d'impact de changements climatiques, d'établir une priorité entre les risques climatiques :

1. Sécheresse
2. Vents forts
3. Inondations
4. Fortes variations de température

Pour analyser la vulnérabilité du Mali aux effets néfastes des changements climatiques dans les principaux secteurs d'activité, nous nous sommes servi d'une part des résultats des études existantes mais surtout des connaissances et des expériences des parties prenantes notamment les communautés rurales. Les connaissances des communautés rurales et surtout leurs

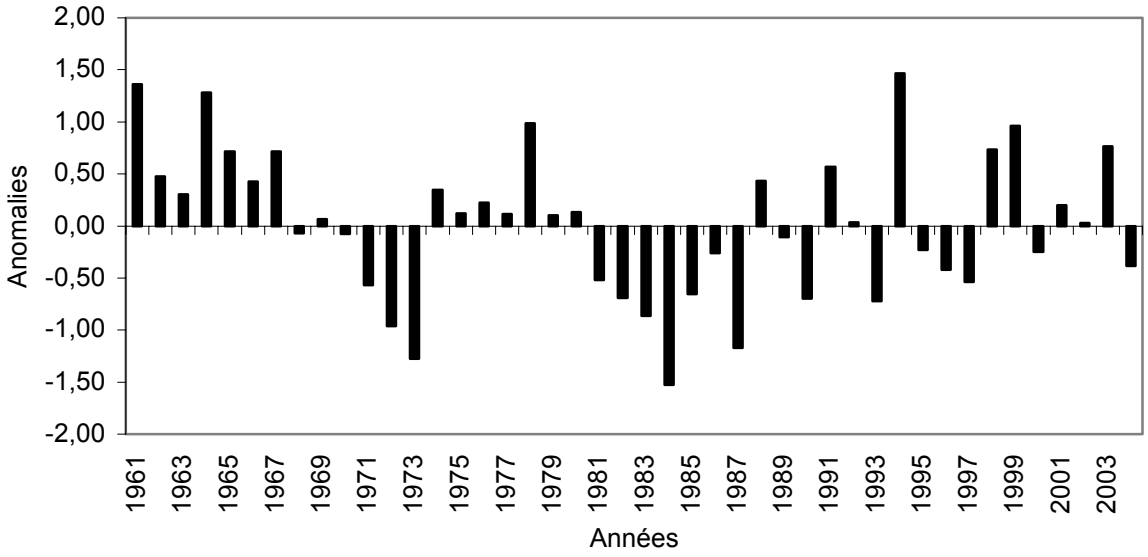
expériences recueillies lors de foras organisées localement ont été les bases d'évaluation de cette vulnérabilité. Les détails des résultats de ces concertations locales sont présentés en annexe mais on peut en tirer les synthèses suivantes pour les différents secteurs :

a) Les ressources en eau

Les différentes problématiques climatiques au Mali qui affectent les ressources en eau sont entre autres :

- Une décroissance régulière de la quantité de pluie, et une grande variation spatio-temporelle,
- Des lignes de grain caractéristiques du Sahel axées du Nord au Sud sur une distance de 500 à 750 Km s'accompagnant souvent de vents forts et de pluies abondantes parfois catastrophiques,
- Un rayonnement très fort durant toute l'année avec des températures moyennes peu différenciées,
- Une augmentation des températures du Sud-Ouest vers le Nord-Est avec des maximales relevées au cours de l'année pouvant atteindre ou dépasser les 45°C tandis que les minimales sont rarement en dessous de 10°C ,
- De fortes valeurs de l'évapotranspiration potentielle (ETP) en raison des températures élevées, des humidités relatives faibles et des vents forts,
- La persistance des sécheresses à partir des années 1970 entraînant des déficits pluviométriques assez importants et une évolution des isohyètes vers le sud, ce qui fait que la migration est devenue de plus en plus une stratégie face à ces nouvelles conditions climatiques et environnementales précaires.
- L'érosion hydrique et éolienne qui entraînent l'ensablement des cours et points d'eau.
- l'ensablement occasionne un dépôt annuel de près de 13 millions de tonnes de limon dans les lits des principaux cours d'eau.

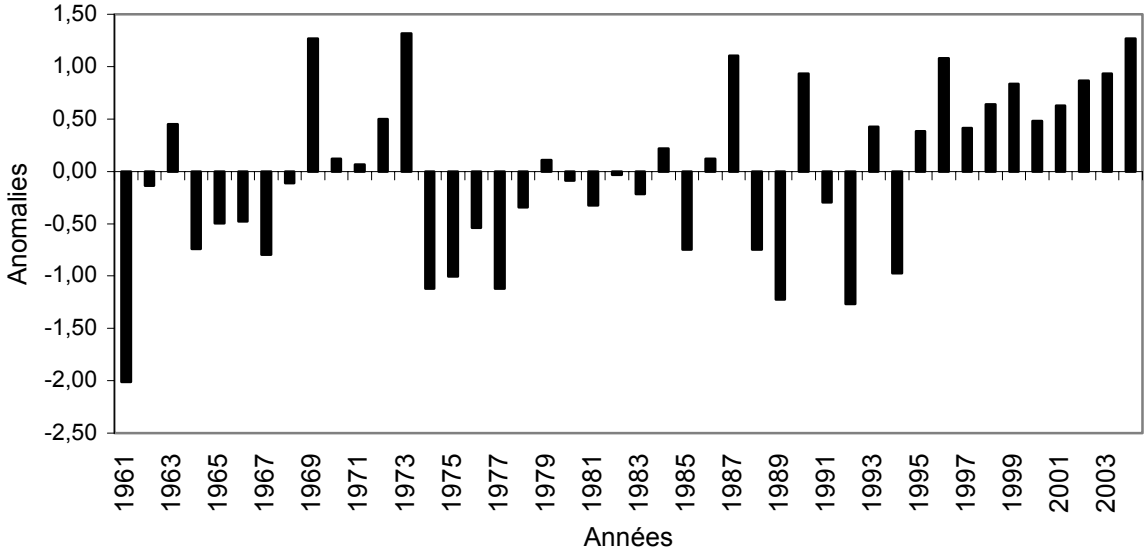
L'analyse des anomalies réduites de la pluviométrie (Figure 2.1) établies sur la base des données pluviométriques de 59 stations de 1961 à 2004, montre une tendance à la baisse des précipitations depuis les trois dernières décennies. Il faut rappeler que l'anomalie est définie comme étant le rapport de la différence entre la valeur du paramètre d'une année donnée et sa valeur moyenne et l'écart type sur une période donnée.



Source : Direction de la Météorologie Nationale, 2006

Figure 2.1: Anomalies moyennes annuelles de la pluviométrie période 1961-2004

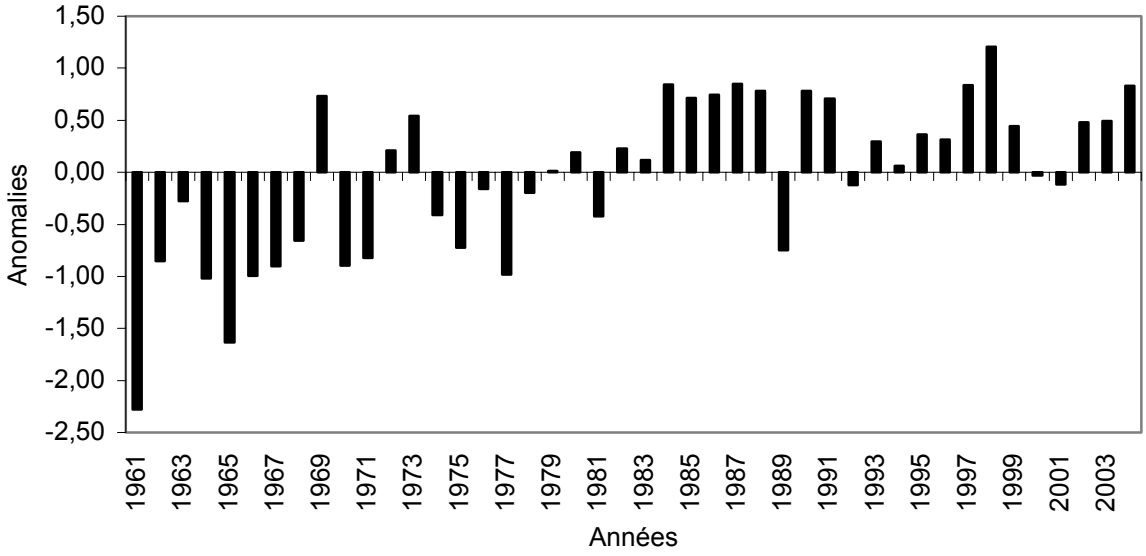
.



Source : Direction de la Météorologie Nationale, 2006

Figure 2.2 : Anomalies moyennes annuelles de la température maximale période 1961- 2004

.



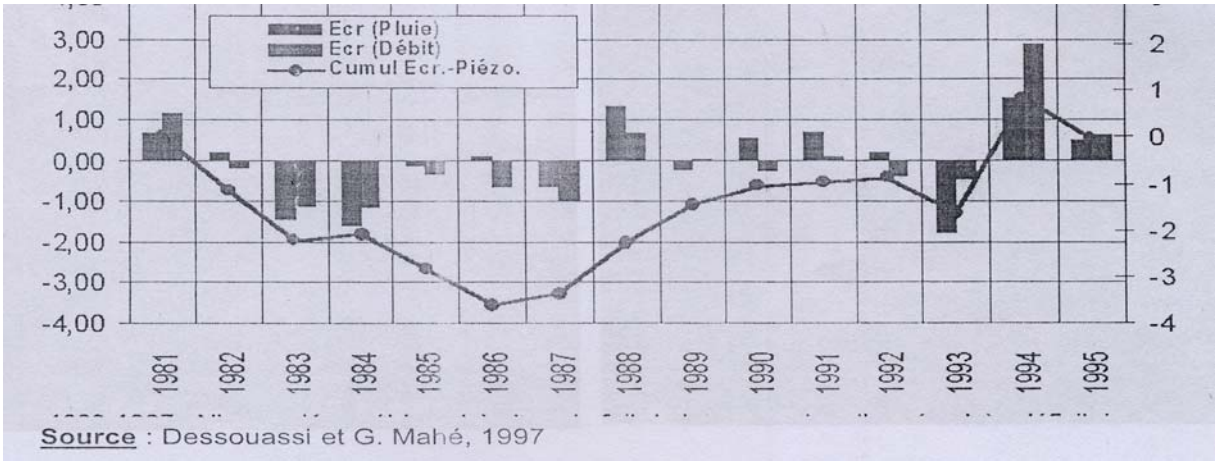
Source : Direction de la Météorologie Nationale, 2006.

Figure 2.3 : Anomalies moyennes annuelles de la température minimale période 1961-2004

L'analyse des anomalies réduites de la température (figures 2.2 et 2.3) établies sur la base des données de température maximale et de température minimale de 13 stations de 1961 à 2004, montre :

- Une tendance à la baisse des températures maximales et minimales de 1961 à 1986 ;
- Une tendance à la hausse des températures maximales et minimales de 1986 à 2004.

L'analyse de la pluviométrie mensuelle fait également apparaître une répartition aléatoire de la pluviosité en début de la saison des pluies. La pluviométrie moyenne annuelle est très variable du nord au sud.
Il ressort de l'étude menée par l'ORSTOM (J C Olivry, J P Briquet, F. Bamba & M. Diarra) [Le régime Hydrologique du Niger supérieur et le déficit des deux dernières années, 1993], l'extrême irrégularité des précipitations et surtout la tendance à la sévérité de la baisse des précipitations à Bougouni, la recrudescence notable de la sécheresse en 1983 et 1984.
A cause de cette baisse de pluviométrie, l'alimentation des aquifères profonds par infiltration est devenue très faible. Dans certaines régions comme dans le sous-bassin du Bani-Niger supérieur au Mali, les nappes phréatiques ont connu leur niveau le plus bas en 1987 comme le montre la figure 2.4.



Source :Dessouassi et G.Mahé, 1997

Figure 2.4 : Evolution des précipitations, des débits et des amplitudes de fluctuation piézométriques (Ecr= écart centré réduit par rapport à l'écart -type)

A cause de cette baisse l'approvisionnement en eau des populations et du cheptel est devenu plus difficile suite au tarissement de certains puits ou à l'augmentation de leur profondeur.
Selon un scénario climatique élaboré à partir de Magic Shungen ; la diminution de la pluviométrie qui se traduit par un déplacement des isohyètes vers le Sud se poursuivrait pour les horizons temporels jusqu'en 2100 (exemple du cas de la localité de Sikasso, figure 2.5).

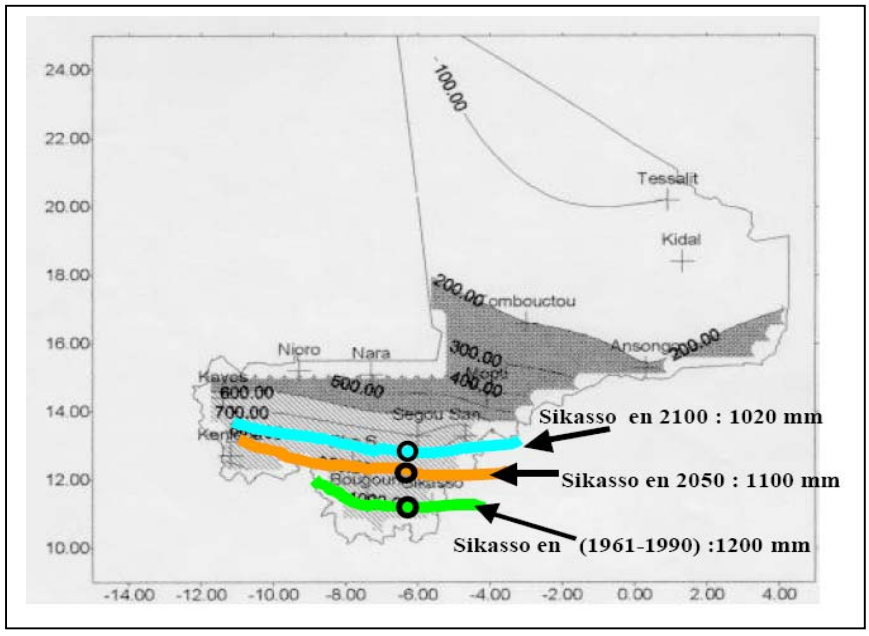


Figure 2.5: Diminution de la pluviométrie et déplacement des isohyètes vers le Sud dans la localité de Sikasso entre 1960 et 2100

Cette diminution de la pluviométrie prévue par le scénario climatique aurait des répercussions néfastes sur la production agricole et la sécurité alimentaire.
Cela a été illustré par une autre étude intitulée «Vulnérabilité et Adaptation du mais et du coton aux changements climatiques au Mali» [6].

b) Le secteurs de l'agriculture

L'agriculture représente environ 50% du Produit National Brut. L'économie malienne est donc fortement tributaire des performances du secteur agricole, qui est particulièrement sensible aux variations climatiques, aux périodes de longues sécheresses, et au glissement continu du désert vers le Sud depuis plusieurs décennies.

Selon la DNSI, la superficie des terres cultivées est passée de 1.967.000 ha en 1970/71 à 3.472.000 ha en 1994/95, ce qui représente une augmentation de 15% en terme de défrichement.
Cette augmentation des superficies n'a pas été accompagnée d'une augmentation des rendements des cultures vivrières qui sont restés faibles, avec une moyenne 750 Kg/ha toutes productions confondues.
En effet, les sols présentent d'une manière générale plusieurs contraintes importantes du point de vue agronomique qui limitent encore le potentiel cultivable. Les 3 à 3,5 millions d'ha de terres (PNAE, 1998) cultivés annuellement sont marqués par un niveau de fertilité moyen à faible, avec des carences en phosphore, en potassium, en soufre et par une forte sensibilité à l'érosion éolienne et/ou hydrique. Les pertes annuelles moyennes en terres arables du fait de l'érosion sont de l'ordre de 6,5 tonnes/ha/an, variant de 1 tonne au Nord à plus de 10 tonnes au Sud (Bishop et Allen, 1989). Des chiffres de 31 tonnes ont été enregistrés du côté de Sikasso en zone soudano-guinéenne.

La pression agricole se traduit aussi dans les régions où la pression démographique est forte par la mise en culture des terres marginales et/ou forestières et par une diminution de la durée des jachères

Pour analyser la vulnérabilité future du Mali aux effets néfastes des changements climatiques dans les secteurs des ressources en eau et de l'agriculture, notre choix s'est porté sur cinq localités situées dans les zones à forte potentialité agricole tant au plan des cultures vivrières (qui sont essentiellement le mil, le sorgho, le riz et le maïs) que celui des cultures industrielles comme le coton. Ces localités sont situées dans les zones soudanienne, soudano-guinéenne et dans la localité du Delta intérieur du Niger. (Bougouni, Dioila, Sélingué (Yanfolila), Koutiala et Sikasso). Deux de ces localités sont situées dans des bassins versants à savoir Sélingué dans le bassin versant du Sankarani et Bougouni dans celui du Baoulé.

Cette analyse a permis d'évaluer (avec plus de précision) l'impact des changements climatiques
sur deux variétés agricoles, très importantes pour l'économie du pays, qui sont le maïs et le coton en utilisant un scénario climatique plus adapté pour le Mali (CNRST/Projet Climat/Etude 1, 2002) et des outils d'analyse plus performants.

L'étude a montré qu'il y aurait assez d'eau pour satisfaire les besoins en eau des différentes spéculations cultivées dans les deux bassins, mais cette eau pluviale serait mal répartie entre les différents mois et les différentes localités. Il en résulterait, pour certains mois et pour certaines cultures, un déficit en eau .

Pour l'ensemble des localités concernées, un déficit de production variant entre 51 et 1518 tonnes de maïs à l'horizon 2025 serait constaté par rapport aux conditions de la normale 1961-1990

- une baisse généralisée des rendements du cotonnier entre 2005 et 2025 sera observée. Les pertes de production se situeraient entre 150 tonnes en 2005 et 3 500 tonnes en 2025 selon les localités.

- une baisse généralisée des rendements du mil/sorgho entre 2005 et 2025 serait observée. Les pertes de production se situeraient entre 80 tonnes en 2005 et 2524 tonnes en 2025 selon les localités.
- Pour le riz fluvial, une baisse généralisée des rendements du riz entre 2005 et 2025 serait observée ;
- les pertes de production mil/sorgho se situeraient entre 150 tonnes en 2005 et 470 tonnes en 2025 selon les localités.

c) Le secteur des ressources forestières

Les formations ligneuses maliennes occupaient, entre 1985 et 1991, environ 32 millions d'hectares, selon le Projet Inventaire des Ressources ligneuses (PIRL). Actuellement, les formations forestières ne couvrent plus que 17,4 millions d'ha, et connaissent un déclin continu du fait de la pression des pratiques agricoles, des prélèvements à des fins énergétiques (bois et charbon de bois) et du surpâturage.

Le volume sur pied, selon l' inventaire du PIRL, est estimé globalement à 520 millions de m^3, avec de fortes variations du nord au sud et par zone éco-climatique : moins de $10m^3$/ha pour les savanes arbustives du Nord, 20 à $40m^3$/ha pour la brousse tigrée, 50 à $80m^3$/ha/ pour les forêts de la zone soudano – Guinéenne et plus de $100m^3$/ha pour certaines forêts galeries et les forêts du Sud – Ouest du pays. La productivité moyenne est de $0,86m^3$/ha/an. Elle varie de 1 à $1,5m^3$/ha/an en zone Soudano – guinéenne à 0,3 et $0,05m^3$/ha/an en zone sahélienne et en zone saharienne. Dans de nombreuses zones, on peut déjà observer une surexploitation du potentiel ligneux sur pied (DNRFFH, 1995).

D'autre part, les feux de brousse constituent une calamité presque endémique au Mali où ils dévorent chaque année des milliers d'hectares. Ces feux font partie des facteurs les plus importants de la modification des formations naturelles forestières.
Il existe très peu de statistiques sur les feux de brousse. Les seuls chiffres disponibles ont été estimés de 1987 à 1990 à partir d'images SPOT. La superficie brûlée chaque année, entre septembre et mars se chiffre à environ 9.191.400 ha, avec un total de 2.539.400 ha en zone sahélienne sud, 2.620.400 ha en zone soudanienne nord, 2.417.300 ha en zone soudanienne sud et 1.616.200 ha en zone soudano - guinéenne (Maïga, 1999)

De manière générale la dégradation n'est pas uniforme sur l'ensemble du territoire. Au Nord, on observe une progression alarmante du processus de la désertification sur une vaste étendue peu peuplée, avec un risque majeur d'ensablement des vallées et des mares.

Au sud et plus particulièrement autour des centres urbains, la pression sur les ressources encore disponibles s'accentue de manière inquiétante en de nombreux endroits, alors que ce sont celles-ci qui permettent de satisfaire les besoins alimentaires et énergétiques.

Par exemple le bilan production-prélèvement de bois passerait de 2,7 millions de tonnes en 1994 à 1,7 millions de tonnes en 2005 et 0,8 millions de tonnes en 2010 pour l'ensemble du bassin d'approvisionnement de Bamako.

En conséquence, si aucune mesure significative n'est prise, les besoins en combustibles seront couverts jusqu'en 2008 ; mais au delà, c'est le capital qui commencerait à être entamé. Déjà il existe des poches de dégradation du couvert forestier et même de la faune dans les alentours immédiats de la ville.

Un autre exemple est le cas du Delta intérieur du Niger. Le couvert ligneux de la Région a subi les conséquences de la sécheresse qui font que les espaces qui jadis étaient boisés sont aujourd'hui clairsemés ou remplacés par des herbacés ou par des dunes de sables et des bois morts (forêt de Farimaké, figure 2.6) **.**.

Source : A. BAYOKO (CNRST)

Figure 2.6 : Forêt du Farimenké (région de Mopti)

Le tableau suivant résume quelques caractéristiques de la dégradation des écosystèmes au Mali

Tableau 2.5 : Eléments caractéristiques de la dégradation des écosystèmes

Pression sur les écosystèmes	Effets
Moyenne annuelle de la diminution de la couverture forestière	100 000 ha/an (FAO, FRA 200).
Taux de dégradation des forêts	8,30 % (années 1980).
Défrichement pour usage agricole	300 00 à 400 000 ha par an
Accroissement des superficies cotonnières	7% par an entraîne un taux annuel de dégradation des écosystèmes de 8 à12% (MEATEU/DNCN, 200, c)
Surfaces défrichées ou fortement dégradées annuellement	50 000 à 150 000 ha
Superficie brûlée annuellement entre septembre et mars	91 914 km^2
Empiètement des aménagements routiers, urbains et des routes, l'extension des villes	50 000 ha sur le domaine forestier national

d) Les sols

La perte moyenne en éléments fertilisant du fait de l'érosion était de 236 FCFA/ha/an en zone sahélienne et de 6 693 FCFA/ha/an en zone soudanienne. La perte de revenus agricoles pour cause d'érosion varie entre 4 239 FCFA/ha/an en zone sahélienne jusqu'à 90000 FCFA/ha/an en zone soudanienne selon les cultures et des pentes de terrains (Bishop et Allen, 1989).

Le phénomène de l'ensablement est un processus de transport de grains de sable par le vent ou les eaux d'un lieu d'alimentation à un lieu de dépôt. Il est la manifestation la plus spectaculaire de la désertification. L'ensablement est un processus complexe qui combine deux mécanismes différents : le mouvement des masses de sable à l'échelle des particules et les mouvements globaux.

Pour l'économie du Mali, les coûts liés à la dégradation des terres oscillent entre 20,9 et 26,5% du PIB, soient deux fois la dette extérieure du Mali

e) Le sous -secteur de l'hydroélectricité

Le taux de croissance de la demanded'électricité s'élève en moyenne par an à 12% dont 15% pour les localités alimentées par le réseau interconnecté et 10 à 11 % pour les centres isolés. Cette demande est essentiellement satisfaite, à plus 80%, à partir de l'hydroélectricité dont les ouvrages sont en grande partie des ouvrages de retenue d'eau, dépendant essentiellement de la pluviométrie. Ce sont les centrales de Sélingué et Manatali . Le barrage de Sélingué est situé à 150 Km en amont de Bamako sur le Sankarani et celui de Manatali est un ouvrage réalisé dans le cadre de l'OMVS. Il es situé au Mali sur le fleuve sénégal et alimente aussi en partie le Sénégal et la Mauritanie en éléctricité Une baisse de la pluviométrie entraîne des insuffisances de production qui influenceront négativement la continuité de service d'alimentation en énergie électrique des cent mille abonnés raccordés sur le réseau interconnecté national.

C'est ainsi qu'avec une pluviométrie moyenne, la production d'électricité des ouvrages hydroélectriques en service se chiffre à près de 1007 GWH dont 807 GWH pour la centrale de Manantali et 200 GWH pour la centrale de Selingué. Par contre, pour les années de faible hydraulicité la production d'électricité de ces deux grandes centrales baisse de plus de 20% par rapport à la moyenne et se chiffre à près de 660 GWH (500 GWH pour Manantali et 160 GWH pour Selingué)..

La figure 2.7 illustre le cas de Sélingué.

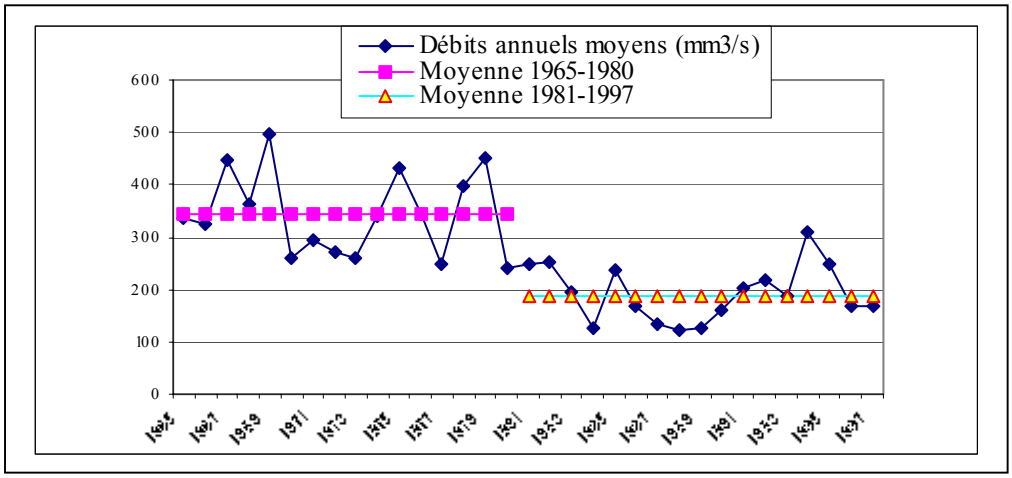


Figure 2.7: Evolution du débit annuel moyen à Sélingué

Le déficit en eau au niveau de la centrale de Sélingué a souvent provoqué des déficits d'approvisionnement sur le réseau interconnecté notamment à Bamako.

f) <u>Le secteur de la santé</u>

L'organisation du système de santé comprend trois niveaux : central qui joue un rôle de conception, intermédiaire ou régional qui joue le rôle d'appui au niveau périphérique et opérationnel qui joue un rôle de planification, programmation et d'exécution des opérations.
En 2001, le Mali disposait de :

- 3 hôpitaux nationaux de 3ème référence,
- 1 Centre National d'Odontostomatologie,
- 1 Institut d'Ophtalmologique Tropical,
- 6 hôpitaux de 2ème référence,
- 57 centres de santé de 1ère référence,

- 555 Centres de Santé Communautaires (CSCOM) réalisés,
- 434 structures privées y compris pharmacies et laboratoires.

Malgré le développement des infrastructures, les conditions sanitaires demeurent bien en deçà des normes internationales.

Pour l'étude des relations entre la santé et le climat, deux maladies ont fait l'objet d'attention. Les maladies concernées sont le paludisme et la méningite qui semblent avoir des liens étroits avec les paramètres climatiques.

Paludisme :

L'épidémiologie du paludisme diffère selon les régions éco-climatiques naturelles. Il est saisonnier et stable dans les savanes du Sud et instable dans les zones Sahélo sahariennes.

Au Mali les vecteurs du paludisme sont essentiellement Anophèle Gambiae, A. Funestus. Quatre espèces sont inféodés à l'homme : Plasmodium falciparum, Plasmodium malaria, Plasmodium ovale, Plasmodium vivax. Plasmodium falciparum est l'espèce la plus redoutable du point de vue morbidité et mortalité en Afrique et particulièrement au Mali (80-90%).

La prévalence du paludisme varie du nord (4.9% en saison chaude à Ménaka) au sud (70.2% à Bacoumana, 94.4% à Sikasso) du pays. Le paludisme constitue 34% des consultations avant l'âge de 1an, 39% entre 1-4 ans.

Le paludisme est responsable de 15.6% de morbidité et 13% de mortalité pour l'ensemble de la population du Mali.

Une élévation de la température aurait pour effet de raccourcir le temps de développement du parasite chez son vecteur, ce qui accroîtrait la capacité vectorielle de l'anophèle. Le réchauffement pourrait donc à la fois augmenter le niveau de transmission en un lieu donné et permettre la transmission dans des régions où elle était auparavant rendue impossible par des températures inférieures, selon l'espèce, à 16 ou 18°C.

Les scénarios climatiques élaborés pour le Mali prévoient une élévation de température de plus de 2°c sur l'ensemble du pays pour la période 2005-2100.

Il pourrait en résulter une extension en latitude de la zone d'endémie palustre. Des craintes sont ainsi permises pour le nord du Sahel.

La méningite

On sait depuis longtemps que la chronologie de cette épidémie et sa limitation à la « ceinture de méningite », située entre 10° et 15° de latitude Nord, sont étroitement liées aux conditions climatiques

Les régions de Sikasso (située en zone soudano guinéenne) et Koulikoro (en zone soudanienne) sont celles où il a été enregistré plus de cas de méningite pendant ces derrières années. Quant aux régions du nord (habituellement situées hors de la ceinture méningitique), elles se trouvent actuellement frappées par cette pathologie. C'est ainsi qu'à partir de 1999, il a été détecté plus de cas de méningite que d'habitude dans ces régions.

Par exemple, plus de 100 cas de méningite ont été enregistrés dans la région de Tombouctou en 2001 et 2002 et plus de 100 cas dans la région de Gao en 2002.

Cette extension des zones de méningite dans notre pays pourrait s'amplifier dans le futur suite à la modification de l'étendue des zones éco climatiques.

g) Le secteur des infrastructures (réseaux routier, ferroviaire, fluvial, aérien ; ponts, digues, barrages et habitations humaines)

Les équipements de transport
Le réseau routier national compte environ 89 024 Km de routes.
Seules 3 387 km de routes sont goudronnées. Cette situation fait que les routes sont très vulnérables aux effets climatiques tels que l'érosion éolienne, l'érosion hydrique et l'ensablement.
Le réseau fluvial international assure deux liaisons : Kayes - Saint-Louis (Sénégal), et Bamako - Kankan (Guinée). Le réseau national concerne la liaison Koulikoro - Gao. Il est beaucoup handicapé par le déficit pluviométrique et l'ensablement du lit des fleuves.

Les habitations et ouvrages hydrauliques (ponts barrages digues etc.)
Suite au déficit pluviométrique, les populations ont pris la mauvaise habitude de construire des habitations dans le lit des cours d'eau. Cette situation a eu pour conséquence des cas d'inondations avec beaucoup de pertes en vies humaines et en matériel. A cause du même déficit pluviométrique, il a aussi été constaté des faiblesses dans le dimensionnement de certains ouvrages hydrauliques comme les ponts, les digues et diguettes et aussi les routes. Cette situation a souvent occasionné des ruptures de ces ouvrages.

2.2 Identification des groupes les plus vulnérables :

L'analyse des modes d'existence en fonction des moyens d'existence lors des concertations a permis d'aboutir à un tableau consensuel qui traduit la vulnérabilité des différents modes d'existence et d'identifier les groupes les plus vulnérables (voir figure 2.8 et tableau 6 annexes). Les scores attribués aux différentes cases peuvent varier de 0 à 5. selon que le moyen d'existence choisi profite peu ou beaucoup au mode d'existence choisi. Ainsi , en cas de changement climatique, un score des moyens d'existence (ou indicateurs) sur un mode d'existence (un groupe cible) traduit une forte vulnérabilité tandis qu'un score élevé des moyens d'existence sur un mode d'existence traduit une faible vulnérabilité.

Il ressort de l'analyse de ce tableau qu'au Mali, les petits exploitants agricoles et les artisans sont les plus vulnérables par rapport aux impacts des changements climatiques sur les moyens d'existence pendant que les commerçants et les gros exploitants agricoles sont les moins vulnérables. Le choix des activités prioritaires doit tenir compte de ces groupes les plus vulnérables

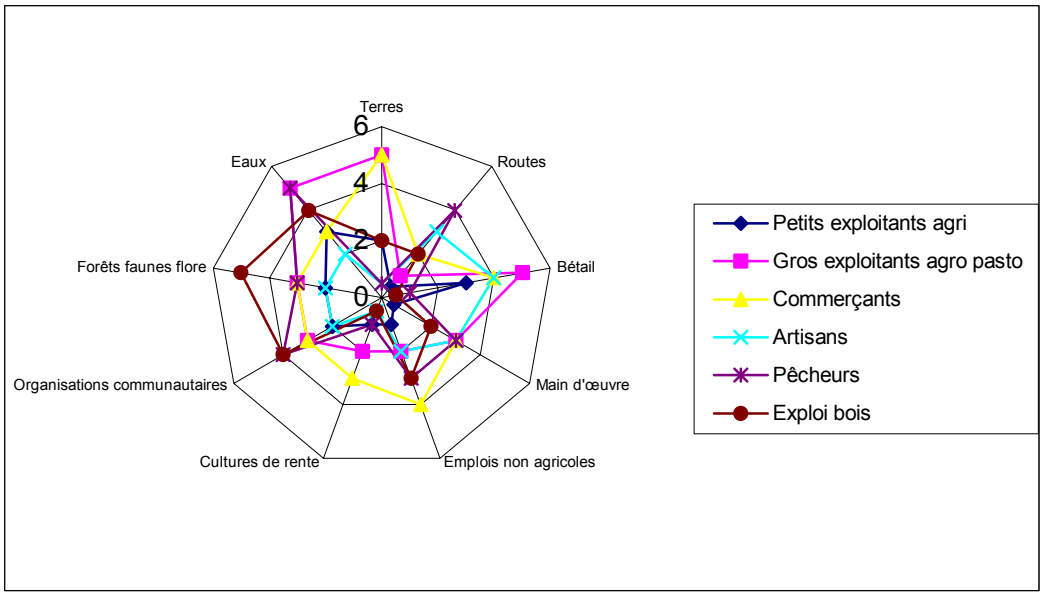


Figure 2.8 : Identification des groupes les plus vulnérables

2.3 Cadre du PANA

Le Mali, a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques respectivement le 22/09/1992 et le 28/12/1994. Dans le cadre de la mise en œuvre de ladite convention, il a élaboré sa Communication Nationale initiale et l'a présenté en 2000 lors de la sixième Conférence des Parties tenue à la Hayes aux Pays Bas.
Ce processus a permis de mener des études d'impact et celles de vulnérabilité et d'adaptation tout en procédant au préalable à l'élaboration d'un scénario de changement climatique pour le Mali.
La relation entre le PANA et les objectifs de développement ne peut être appréhendée, qu'à travers les axes du Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté (CSLP) **[9]**, cadre de référence du développement du pays, préparé et adopté par le Gouvernement du Mali (GdM).

En effet, le 3ème axe du CSLP FINAL **[9]**, «**Développement des infrastructures de base et secteurs productifs»** définit dans les volets :

a) «**Développement des infrastructures de base**» et dans la section «**Développement du secteur énergétique**» les objectifs du Gouvernement en matière d'énergie et les stratégies de mise en œuvre de ces objectifs.

Ces objectifs sont entre autres la réduction de la consommation de bois par l'utilisation d'équipements améliorés et de produits de substitution ; la mise en œuvre d'un programme de promotion des équipements d'énergie solaire, photovoltaïque pour un grand nombre de la population.

Quant aux stratégies à mettre en œuvre et à partir desquelles le PANA va intégrer les mesures immédiates et urgentes, elles porteront entre autres sur : la valorisation et la mise à disposition des sources énergétiques rentables (hydroélectricité et énergies nouvelles et renouvelables) ; la réhabilitation des infrastructures existantes, l'utilisation des sources d'énergie de substitution au bois ; le transfert de certaines compétences aux collectivités locales, notamment la réalisation et l'entretien des installations locales (maîtrise d'ouvrage) ;

b) **« Développement des secteurs productifs »** et dans la section « **Développement du secteur primaire** » les objectifs du Gouvernement en matière de développement du secteur rural et de la gestion des ressources naturelles, et les stratégies de mise en œuvre de ces objectifs.

L'objectif global recherché par les instruments de politique (Schéma Directeur de Développement Sectoriel, adopté en 1992 et son plan d'action de mise en oeuvre à court et moyen termes élaboré en 1993) est l'amélioration des conditions de vie des populations dans un contexte de développement durable.

La loi d'orientation agricole porte sur des domaines prioritaires comme la sécurité alimentaire, la restauration et le maintien de la fertilité des sols, le développement des aménagements hydro-agricoles, le développement des productions agricoles, animales, forestières et halieutiques et le développement des fonctions d'appui (recherche, vulgarisation/appui-conseil, formation, communication, financement et crédit agricole, promotion du rôle des femmes et jeunes ruraux et des groupes défavorisés). Les objectifs du PANA s'intègrent parfaitement dans ces domaines prioritaires.

3. RECENSEMENT DES BESOINS ESSENTIELS EN MATIERE D'ADAPTATION

Deux aspects fondamentaux ont été abordés dans le cadre du recensement des besoins essentiels en matière d'adaptation dans les divers secteurs étudiés. Ce sont :

- les pratiques passées et actuelles en matière d'adaptation aux changements climatiques,
- les solutions pertinentes en matières d'adaptation aux changements climatiques.

3.1. Pratiques passées et actuelles en matière d'adaptation aux changements climatiques

3.1.1. Le secteur de l'agriculture :

Face à la sécheresse, il a été constaté une forte migration des populations du Nord vers le Sud du pays et une forte émigration vers les pays côtiers et l'Occident. Cette mobilité entre dans le cadre de l'adaptation autonome que les populations ont spontanément développée. En effet, durant cette période, les bras valides émigraient vers des localités et des pays plus propices dans le souci d'y travailler afin de revenir payer des vivres pour nourrir la famille restée sur place. Pour les populations qui ne pouvaient plus émigrer et qui étaient condamnées à rester sur place les moyens de subsistance étaient souvent liés à des ressources comme : des légumineuses ou des végétaux comestibles, des produits de cueillette devenus eux aussi rares, des champignons et des tubercules de plantes sauvages, des produits de chasse et de pêche, des fruits sauvages ou domestiques, des graminées sauvages.

La persistance de la sécheresse et du déficit pluviométrique ont aussi amené les populations rurales à pratiquer l'agriculture pluviale dans les bas-fonds et dans les vallées inondables des fleuves et marigots particulièrement pour la riziculture. Cependant lors des situations de pluviométries exceptionnelles les cultures sèches effectuées dans ces zones sont mises en péril ce qui a souvent conduit à des situations de pénuries alimentaires. Pour palier à cette situation, les paysans ont adopté de nouveaux modes d'occupation des terres. Ainsi, l'agriculture sur les terres situées en altitude a connu un essor.

D'autres mesures initiées par l'état portent sur la mise à la disposition des populations des stocks de sécurité de manière gratuite ou à un prix raisonnable, la libéralisation et la détaxe de l'importation des céréales, la sollicitation de l'aide internationale.

Dans le cas des inondations ayant occasionné des sinistres alimentaires, les mêmes mesures ci-dessus ont été utilisées. A ces mesures, il faut ajouter le déplacement des populations sinistrées des zones de crues vers des sites plus appropriés.
Dans un passé plus récent, d'autres solutions ont été initiées et continuent d'être utilisées à cause des effets positifs qu'elles ont eu sur la production agricole. Ce sont entre autres :

a) l'utilisation de variétés culturales adaptées

Pour faire face au déficit et à la mauvaise répartition pluviométrique, bon nombre d'agriculteurs ont recours à des variétés dont le cycle, court, correspond à la période de disponibilité d'eau et dont les besoins en eau sont plus faibles ;

b) l'assistance agrométéorologique au monde rural

Les problèmes pluviométriques ont amené la Direction Nationale de la Météorologie à mettre en œuvre un programme d'assistance au monde rural. Cette assistance concerne la sensibilisation, la formation des paysans à l'utilisation des informations et conseils agrométéorologiques, l'élaboration de calendriers prévisionnels pour l'exécution des principales interventions culturales et la constitution d'une base de données en milieu rural (référentiel paysan).

Les conseils destinés au monde rural concernent généralement :

- le calendrier agroclimatique de référence pour la planification des activités agricoles (période de préparation des champs, des matériels et intrants agricoles, etc.) ;
- le moment des labours et des semis à partir du calendrier prévisionnel de semis, des relevés quotidiens de pluie, du bilan hydrique, des prévisions quotidiennes ;
- la période appropriée des interventions agricoles (démarrage, sarclage, utilisation de l'engrais et des pesticides) basée sur le bilan hydrique et la prévision météorologique quotidienne ;
- le moment de l'apparition de certaines maladies, notamment le mildiou, en fonction de la pluviométrie, de la température et de l'humidité (avertissement).

Cette solution a beaucoup contribué à accroître les productions agricoles.

3.1.2. Les ressources naturelles

a) Les ressources en eau

Les mesures d'adaptation axées sur la maîtrise des eaux de surface comme les petits barrages ruraux, l'aménagement des marres et des petits cours d'eau au niveau des villages, la création de marres artificielles ont été entreprises. Dans le cadre de la lutte contre la pauvreté des activités génératrices de revenus pour les populations ont été associées à ces aménagements, il s'agit entre autre du maraîchage, des cultures de décrue, de la pêche.

D'autres mesures ont également été mises en oeuvre comme la réalisation de forages, les opérations d'aménagement pour la recharge de la nappe phréatique, les opérations de surcreusement de puits.

Les coûts de réalisation de ces aménagements et équipements sont généralement au delà des moyens des populations, ce qui a nécessité une forte implication de l'état et des partenaires au développement dans leur mise en œuvre.

b) les ressources forestières

Dans le but de « juguler les effets de la sécheresse des années 1970», le Mali a élaboré un Programme National de Lutte Contre la Désertification. La diffusion des Foyers Améliorés (FA) y figurait en bonne place ainsi que l'élaboration de plusieurs textes législatifs et réglementaires pour la protection des ressources naturelles.

D'autres actions importantes ont également été menées au plan national telles que l'élaboration d'un « manuel de référence pour la construction et l'utilisation des FA », à Bamako en 1983, l'adoption de la loi rendant obligatoire l'utilisation des FA votée par l'Assemblée Nationale en 1986 et la création, en 1986, du Comité National Consultatif (CNCFA), ayant pour mission de coordonner les activités des différents services et projets pour la promotion, la diffusion et la sensibilisation des populations.

Des projets d'envergures ont aussi été exécutés tels que le Projet Régional foyers améliorés (FA) du Comité Inter Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS), les projets de diffusion des FA et d'intervention sur les filières d'approvisionnement en bois énergie, le projet foyers améliorés de la Direction Nationale des Affaires Sociales. En outre, tous les projets de développement rural (agricole, forestier, etc.) avaient un volet diffusion des foyers améliorés (FA).

Plus récemment, conscientes du phénomène de dégradation des ressources forestières, les autorités du Mali, ont lancé la Stratégie Énergie Domestique (SED). Son objectif principal était de contribuer à la protection de l'environnement et à la lutte contre la désertification en limitant le prélèvement de combustibles ligneux à la capacité réelle de régénération de la formation forestière.

Il faut cependant noter que les résultats de la SED ont été l'objet de beaucoup de controverses. Actuellement l'Agence Malienne pour le Développement de l'Energie Domestique et de l'Electrification Rurale (AMADER) intègre les objectifs de la SED.

c) les sols

Pour compenser les pertes de fertilité des sols, les paysans ont été formés depuis les années 1970 à la fabrication de la fumure organique. Mais avec l'extension des superficies cultivées liée surtout à la culture du coton, l'utilisation de la fumure organique a connu un ralentissement surtout au profit des engrais chimiques. Actuellement, l'utilisation de la fumure organique connaît un regain d'intérêt auprès des agriculteurs.

3.1.3. L'Energie

Dans le secteur de l'énergie au Mali, l'Etat des lieux des effets néfastes des changements climatiques, a fait ressortir deux sous secteurs très vulnérables aux variations du climat. Il s'agit du sous secteur de l'hydroélectricité et de celui des combustibles ligneux (bois et charbon de bois).

Face à ces perturbations climatiques, les populations tout comme l'état ont pris ou programmé des mesures d'adaptation qui si elles sont toutes mises en application, permettront de réduire les impacts négatifs des changements et des variabilités climatiques.

a) Adaptation dans le sous secteur de l'hydroélectricité

Depuis avant les indépendances le sous secteur hydroélectrique existait au Mali : la centrale de Félou à Kayes ; puis sont venus la centrale de Sotuba dans les années 1960 et la centrale de Sélingué dans les années 1980. Avec la baise des pluies entraînant un faible taux de remplissage des lacs de retenues, les différentes centrales qui alimentaient les villes de

(Kayes, Bamako et Ségou) étaient renforcées pendant la période d'Avril à Juin par des groupes électrogènes. Cette période correspond à un besoin important des villes en électricité. C'est aussi la période où les différents lacs de retenues des centrales sont à moitié vide.

b) Adaptation dans le sous secteur des combustibles ligneux

Le manque de combustibles ligneux dans certaines régions du Mali et principalement dans les grandes villes est devenu très préoccupant depuis la grande sècheresse des années 70. Dans des zones comme le Delta intérieur, le Séno ou des zones à fort taux de concentration d'élevage de bovins, les bouses d'animaux sont collectées en saison sèche pour être utilisées en hivernage et en saison froide comme source d'énergie (cuisine, chauffage, forge, etc.). L'utilisation à grande échelle de ces bouses de bovin comme source d'énergie pour fumer les poissons dans l'activité pêche est devenu chose courante en bordure de grands cours d'eau, lacs et marres (fleuve Niger, les principaux lacs et marres de la 4^{ième} à la 7^{ième} région).

Dans les zones du sud avec la sècheresse il a été mis en place des projets pour la gestion des ressources naturelles, pour faire face aux problèmes de combustibles à cours et long terme (gestion de terroir en 2^{ième} région, PGRN, Stratégie énergie domestique, etc.)

3.1.4. La santé

Pour faire face ou prévenir certaines maladies, il y a une vingtaine d'années, l'Etat, par les services d'hygiènes faisait des inspections régulières dans les domiciles et quartiers pour faire un état de lieu de la propreté. Des amendes étaient infligées suite à ces inspections à des propriétaires ou riverains des lieux mal propres. Les mêmes services procédaient à des intervalles de temps réguliers à des désinfections des quartiers et des concessions. En plus de ces deux opérations les services de santé organisaient périodiquement des campagnes de prise de quinine dans les différents établissements scolaires et dans les quartiers pour la prévention du paludisme.

D'autres actions étaient entreprises telles que :

Les travaux d'intérêts publics comme :

Pendant les périodes de forte chaleur

- arrosages des cours et places publiques*;*
- campagnes de vaccination des populations ;
- fermeture momentanée des écoles pendant les périodes d'épidémie ;

En hivernage

- désherbages des places publiques et devantures des concessions ;
- nettoyage et curage des caniveaux.

Les campagnes de vaccination contre les principales pathologies épidémiques telles que le paludisme, la méningite, la rougeole ;

La transmission de l'informations de bouche à bouche, par lettre, par le canal des voyageurs, etc.

Les restrictions de voyages et visites aux malades dans les quartiers même parfois familiales pendant les périodes d'épidémies.

3.1.5. Les infrastructures

- Au plan des infrastructures routières les solutions d'adaptation utilisées par le passé ont essentiellement porté sur l'utilisation des moyens traditionnels de transport adaptés à chaque localité et à chaque saison. C'est le transport des marchandises sur la tête, à dos d'ânes, de chevaux, de chameau et par pirogue soit d'un village à un autre, dans une même localité ou d'une localité vers une autre, notamment des régions du Sud

vers celles du Nord ou inversement. Ces modes de transport étaient également utilisés entre le Mali et les pays voisins (notamment les pays côtiers) dans les échanges internationaux. Il faut également signaler l'existence de la voie ferrée Bamako Dakar qui a joué depuis ces temps un rôle important dans le désenclavement extérieur du Mali à travers le port de Dakar ;

- Au plan des habitations et infrastructures hydrauliques, les solutions d'adaptations aux effets néfastes des changements climatiques et aux évènements climatiques extrêmes vécus (sécheresses inondations tempêtes de pluie ou de sable) ont été des solutions locales. Ce sont entre autres l'utilisation des matériaux locaux adaptés dans la construction des ouvrages, les styles architecturaux et le choix judicieux de l'emplacement des habitations et des ouvrages hydrauliques.

3.2. Solutions pertinentes en matière d'adaptation

L'identification des solutions pertinentes en matière d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques à été faite suivant une démarche participative ascendante dont le socle a été les concertations locales. Au Mali, nous avons adopté une démarche originale en choisissant des ONG locales pour organiser les concertations. Ces ONG ont d'abord été formées à la méthodologie participative d'identification des actions prioritaires. Ceci a eu un impact très positif parce que ces ONG travaillent déjà avec les populations, ce qui leur a facilité la mobilisation de toutes les parties prenantes et la communication avec elles et leur participation active. Une retombée non moins importante pour ces ONG et les services techniques impliqués dans le processus a été le renforcement de leur capacité technique en matière de changements climatiques.
Les activités d'adaptation prioritaires à définir doivent répondre aux vulnérabilités prouvées dans les différentes zones du pays et dans les différents secteurs (suivant l'analyse de vulnérabilité faite à partir des connaissances des parties prenantes et surtout des populations locales) et aller en adéquation avec la politique nationale de développement élaborée à travers le Cadre Stratégique de Lutte contre la Pauvreté
Ces activités vont s'inscrire dans le cadre des solutions pertinentes potentielles identifiées lors des consultations locales évoquées plus haut au niveau de chaque secteur comme suit :

- **au niveau du secteur de l'Agriculture et de la sécurité alimentaire :**
  - le développement des variétés améliorées et adaptées des principales cultures céréalières à la sécheresse ;
  - l'adoption de nouveaux systèmes de culture ;
  - la diversification de production ;
  - la construction d'ouvrages hydro agricoles ;
  - l'utilisation des informations météorologiques pour améliorer la production agricole ;
  - le développement des cultures fourragères et Gestion des points d'eau potable ;
  - la formation/sensibilisation à l'hygiène et à l'assainissement ;
  - l'amélioration de la disponibilité alimentaire et le renforcement du système d'alerte ;
  - le renforcement des capacités d'innovation.

- **au niveau du secteur des ressources naturelles :**
  - la sensibilisation des populations,
  - l'introduction des produits de la recherche appliquée dans l'agriculture et l'élevage,

- le recyclage des eaux usées domestiques et industrielles,
- la protection des eaux contre la pollution de toute origine (rejets urbains, industriels, agricoles),
- la gestion intégrée des ressources en eau pour prendre en compte les spécificités des différents usagers,
- le renforcement de la coopération sous-régionale en matière de gestion des ressources en eau transfrontalières,
- le renforcement de la concertation intersectorielle en impliquant fortement les institutions représentant les femmes et les jeunes,
- le renforcement de l'implication/responsabilisation des producteurs dans la prise de décisions en liaison avec la gestion durable des ressources sylvo – pastorales,
- le développement d'un plaidoyer/sensibilisation par et pour les acteurs du développement durable.

- **au niveau du secteur de l'Energie :**
  - la mise en œuvre de l'efficacité énergétique ;
  - la promotion des produits de substitution aux combustibles ligneux ;
  - la promotion des énergies renouvelables ;
  - la valorisation des sites hydroélectriques afin de réduire les coûts de consommation électrique et inciter à l'utilisation des équipements électroménagers (fours et réchauds électriques) ;
  - le renforcement des capacités de gestion des ressources forestières.

- **au niveau du secteur Santé – Climat :**
  - la formation, la sensibilisation, l'information et la communication sur les effets néfastes des changements climatiques sur la santé et le bien être de la population ;
  - la mise en place d'un système de prévention et de riposte aux maladies climato-sensibles ;
  - l'évaluation les impacts réels des changements et variabilités climatiques sur la santé et le bien être de la population malienne ;
  - l'élaboration de plans d'alerte aux conditions météorologiques extrêmes en vue de la prévention de leurs effets sur la population.

A partir des solutions potentielles, des critères ont été élaborés pour sélectionner les activités prioritaires lors des concertations locales. Les détails de ces exercices sont présentés en annexe pour les différentes localités mais nous nous contenterons de présenter dans le document la synthèse des résultats

4. CRITERES DE SELECTION DES ACTIVITES PRIORITAIRES

4.1. Choix des critères :

Les critères ont été choisis de manière participative en tenant compte des priorités locales des populations et nationales de développement.
Ces critères doivent aussi prendre en compte ceux contenus dans la Décision 28/CP.7 de la CCNUCC qui sont :

- Le degré d'effets néfastes des changements climatiques de 0 à 5,
- Le degré d'effet sur la réduction de la pauvreté mesuré par une note allant de 0 à 5,
- Le degré des pertes évitées pour les populations pauvres (mesuré par une note allant de 0 à 5).

Deux autres critères non liés à la vulnérabilité mais proposés dans la Décision 28/CP.7 ont aussi été pris en compte :

- Les synergies entre les AME (Accords Multilatéraux sur l'Environnement),
- Les Coûts des options proposées.

Au Mali le choix des critères s'est basé sur les principes directeurs suivants définis par les lignes directrices du LEG pour l'établissement du PANA :

- Un processus participatif,
- Une approche pluridisciplinaire,
- Une approche complémentaire,
- Un développement durable,
- Une égalité entre les sexes,
- Une approche axée sur l'initiative du pays,
- Une gestion raisonnée de l'environnement.

De manière consensuelle, l'équipe PANA du Mali a adopté les cinq critères qui visent à atteindre d'un côté les objectifs du CSLP et de l'autre à atténuer les conditions spécifiques du Mali en matière de vulnérabilité aux effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques. Ce sont :

1 : L'impact sur les groupes et ressources vulnérables,
2 : L'impact sur le taux de croissance économique des populations pauvres,
3 : Les pertes évitées pour les populations,
4 : La synergie avec les accords environnementaux multilatéraux, projets et programmes nationaux,
5 : Le coût.

4.2. Notation des critères :

Avant de procéder à la notation des cinq critères ci-dessus sélectionnés et dans le souci de la pleine participation des populations (même analphabètes), les participants aux concertations locales ont convenu d'attribuer des notes sous forme de croix. A l'issue des discussions les propositions suivantes ont été faites :

- L'impact sur les groupes et ressources vulnérables sera mesuré par une note variant de 1 à 5 matérialisée par 1à 5 croix,
- L'impact sur le taux de croissance économique des populations pauvres sera mesuré par une note variant de 1 à 5 matérialisée par 1 à 5 croix,
- L'importance des pertes évitées pour les populations pauvres sera quantifiée par une note variant de 1à 5 matérialisée par 1à 5 croix,
- La synergie avec les accords environnementaux multilatéraux, projets et programmes sera mesurée par une note variant de 1 à 5 matérialisée par 1à 5 croix,

- L'importance du coût sera mesurée par une note variant de 1 à 5 matérialisée par 1 à 5 croix.

Pour les quatre premiers critères, plus la valeur de la note est faible, plus l'importance du critère pour le classement de l'activité est faible, ce qui est l'inverse dans le cas du coût.

Cette technique basée sur la matérialisation de l'importance des critères par des nombres de croix nous a permis d'aboutir à des notes dont les participants pouvaient directement faire la somme pour l'ensemble des critères sans passer par un exercice intellectuel de standardisation qui allait les exclure à un moment de la logique du processus mais que nous avons effectué pour des raisons méthodologiques.

4.3. Standardisation

Pour comparer simultanément les options sur la base de tous les critères, les experts du PANA ont entrepris la standardisation des échelles. Cette technique consiste à exprimer les valeurs des critères dans la même unité de mesure sur une échelle commune. On la réalise par interpolation linéaire, ainsi pour un critère considéré, la valeur actuelle est donnée par la formule :

$$\frac{V - V_i}{V_s - V_i}$$

Où V est la valeur attribuée à l'option par rapport au critère considéré, Vs et V_i sont respectivement la borne supérieure et la borne inférieure de l'intervalle des valeurs de ce critère.
Suite à cette interpolation, on obtient une échelle de valeurs de chaque critère pouvant aller de 0 à 1, avec des valeurs croissantes pour les bénéfices et décroissantes pour les désavantages.
L'échelle de valeurs que nous avons retenue va de 0 à 1 pour tous les critères mais la note standardisée d'une option pour le critère coût sera le complément à 1 de la valeur donnée par la formule de standardisation.

4.4. Pondération des critères

Pour tenir compte de leur différence d'importance, il a été proposé d'attribuer un poids relatif à chaque critère. Plusieurs scénarios de pondération des critères ont été évoqués lors des débats avec les participants aux concertations locales. Ces scénarios de pondération ont été utilisés en utilisant soit les coefficients de pondération absolus ou les coefficients de pondérations relatifs dans l'analyse multicritère pour permettre le choix et la hiérarchisation des activités prioritaires.

5. LISTE DES ACTIVITES PRIORITAIRES

5.1 Hiérarchisation des activités prioritaires

La méthode utilisée pour classer et hiérarchiser les activités est l'analyse multicritère (AMC). Tous les calculs ont été effectués en utilisant le logiciel Excel.

Les Tableaux 1 à 5 (voir annexes) donnent la synthèse des résultats issus des concertations locales.

Sur ces tableaux sont données la note absolue et la note standardisée de chaque option par rapport à chaque critère, la note absolue et la note standardisée totales de l'option ainsi que sa note moyenne standardisée et son rang dans le classement.

5.2 Analyse de sensibilité des options

La sensibilité des options en fonction de chaque critère pris isolement peut être évaluée sous la forme d'un graphique. Chaque option est représentée par une droite qui part de l'origine au niveau de la note moyenne de l'option sur l'ensemble des critères. La trajectoire de cette droite dépend de la valeur de la note pour le critère choisi. Si la droite a une pente ascendante, le critère influence fortement l'option tan disque si la droite a une pente descendante, cela veut dire que l'influence du critère est faible. Une comparaison des graphiques permet d'observer les modifications du classement des options, c'est à dire leur sensibilité pour chaque critère pris individuellement. Les graphiques ci dessus illustrent la sensibilité des 18 options pour les critères : « Impact sur les groupes et ressources vulnérables » et « Impact sur les revenus des populations. »

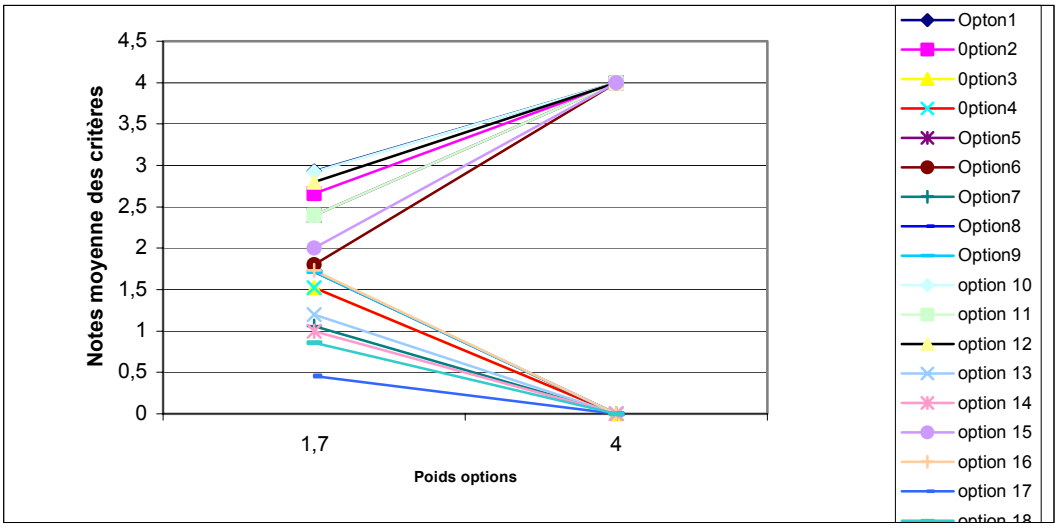


Figure 5.2.1 : Impact sur groupes et ressources vulnérables

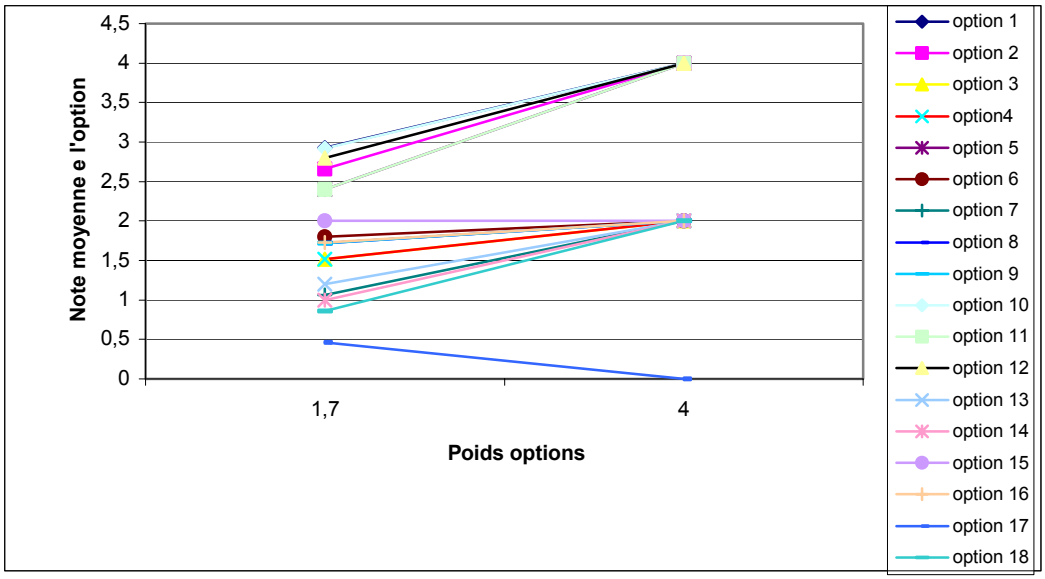


Figure 5.2.2 : Impact sur les revenus des populations

Sur la figure 5.2.1, on remarque que le critère « Impact sur les groupes et ressources vulnérables » à un impact faible sur l'option 4 (droite en rouge) à cause de la pente descendante de cette droite pendant que le même critère a une grande influence sur les options 2, 10, 11 15 et 6. Par contre sur la figure 5.2.2, on remarque que le critère « Impact sur les revenus des populations » a une influence assez importante sur l'option 4 à cause de la droite (en rouge) qui la représente et une grande influence sur les options 2, 10, 11, 12.

5.3 Liste des activités prioritaires

L'analyse multicritère et les tests de sensibilité issus des concertations locales ont abouti à une liste d' options prioritaires classées par ordre d'importance (Tableau 6). A partir de cette liste, des activités prioritaires ont été définies et traduites sous forme de fiches de projets.

Tableau 6 : Options prioritaires définies lors des concertations locales

N° option	Rang des options	Options
1	1er	**Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux conditions climatiques**
10	2 ème	Diversification des sources de revenu (activités génératrices de revenu : maraîchage, pisciculture, micro crédit)
12	3 ème	**Création de banques de céréales**
2	4 ème	Conseils agro-météorologique et pluies provoquées
5	5 ème ex	Construction de micro-barrages hydrauliques et aménagement de plaines, bafonds, lacs et marres
11	5 ème ex	Réalisation de forages équipés de pompe solaires ou à éolienne
15	7 ème	Promotion du gaz butane et de combustibles de substitution au bois énergie
6	8 ème	Captage des eaux de ruissellement et restauration des points d'eau (marigot, marres et lacs)
16	9 ème	Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitat et la pollution des eaux
8	10 ème ex	Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales de reboisement et agroforestérie)
9	10 ème ex	Lutte contre les feux de brousse
3	12 ème ex	Adoption des techniques culturales CES/DRS
4	12 ème ex	Vulgarisation des techniques de compostage
13	14 ème	**Promotion et conduite de régénération des espèces fourragères**
7	15 ème	Elaboration d'un paquet technologique de formation des populations aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques
14	16 ème	Promotion de l'élevage intensif
18	17ème	Promotion de l'huile de pourghère
17	18ème	Observation sur les maladies climato-sensibles

5.4 Elaboration des fiches de projets

FICHE N° 1

Option : Adoption de variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux conditions climatiques

Titre du projet : Vulgarisation des variétés améliorées et adaptées aux conditions climatiques des principales cultures vivrières (mil, sorgho, maïs et riz)

Localisation : Régions de Sikasso, Ségou, Koulikoro, Kayes Mopti et les périmètres irrigués

Secteurs : Agriculture

Justification

La mise à la disposition des producteurs des variétés améliorées et adaptées des principales cultures vivrières comme le mil, le sorgho, le maïs et le riz et leurs paquets techniques d'accompagnement contribuera de façon significative à l'atteinte des objectifs d'autosuffisance et de sécurité alimentaire, principale politique agricole. Il est important pour les producteurs de disposer d'une large gamme de variétés performantes et adaptées aux changements climatiques, ce qui donne une grande liberté de choix à partir duquel il sera possible de minimiser les effets néfastes des changements climatiques. Cette disposition aidera à renforcer les activités en cours. Ces dernières se révèlent de plus en plus insuffisantes face aux conditions climatiques de plus en plus drastiques caractérisées par la faible quantité et l'irrégularité des pluies. Les variétés à cycle relativement long se sont révélées de plus en plus peu adaptées à la zone sahélienne.

Objectif global

Contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations face à l'insécurité alimentaire liée aux effets néfastes des changements climatiques dans les zones d'intervention du projet.

Objectifs spécifiques

- Améliorer et adapter les variétés de mil, sorgho, maïs et riz en fonction des changements climatiques ;
- Mettre à la disposition des producteurs de nouvelles variétés plus performantes et plus adaptées aux changements climatiques.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique

- Existence de centres de recherche performants,
- Disponibilité de compétences scientifiques reconnues,
- Existence de beaucoup d'expériences dans le domaine.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Apport des partenaires techniques et financiers.

Résultats attendus

- Des nouvelles variétés plus productives et plus adaptées sont obtenues,
- Des variétés plus performantes et plus adaptées sont vulgarisées,
- Les semences des nouvelles variétés sont produites en quantité et en qualité suffisantes et mises à la disposition des producteurs,
- La production et de la productivité ont augmenté.

Activités

- Sélection et/ou création variétale,
- Tests des nouvelles variétés en milieux réels (recherche Participative),
- Vulgarisation des nouvelles variétés retenues par les producteurs (le transfert de technologies),
- Production de semences des nouvelles variétés.

Risques liés au projet

- la non ouverture des producteurs aux innovations techniques,
- les calamités (sécheresses plus sévères, invasion des criquets,…),
- les contraintes génétiques et celles liées à la disponibilité des équipements nécessaires pour les recherches.

Arrangement institutionnel

Le projet concernera les régions ci-dessus indiquées du pays et les périmètres irrigués sous la responsabilité du CNRA (Centre National de la Recherche Agricole), la DNA (Direction Nationale de l'Agriculture), de l'IER, de l'IPR/IFRA, des structures d'encadrement techniques des zones concernées, des associations et groupements des producteurs.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- nombre de variétés améliorées obtenues,
- nombre de variétés améliorées testées en milieux réels,
- nombre de variétés améliorées adoptées par les producteurs,
- taux d'augmentation de la production et de la productivité.

Mécanismes de suivi-évaluation

- réunions de concertation entre les chercheurs, les techniciens et les producteurs pour la validation des variétés obtenues,
- séances de formation pour le transfert de compétences liées à la maîtrise des techniques d'exploitation des nouvelles variétés culturales,
- revue à mi-parcours avec production de rapport,
- évaluation à la fin du projet,
- élaboration du rapport final.

Durée : Trois (3) ans

Coût financier : **300 000 $US**

FICHE N°2

Option : Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux conditions climatiques

Titre du projet : Vulgarisation des espèces animales et végétales les mieux adaptées aux conditions climatiques

Localisation : Sikasso, Ségou, Mopti, Kayes, Koulikoro , Tombouctou

Secteur : Elevage, Foresterie

Justification

Comme l'agriculture, l'Elevage et la Foresterie sont des secteurs dépendant directement du climat. Or depuis une trentaine d'années, les conditions climatiques au Mali ne font que se dégrader avec comme conséquences la perte des sols, du matériel génétique et des espèces. Tout cela se traduit par la baisse des productions et de la productivité au niveau des secteurs sus mentionnés. Pour y faire face, les communautés locales durement affectées par les effets néfastes des changements climatiques se doivent d'adopter les espèces les mieux adoptées aux conditions climatiques actuelles.
Les bénéficiaires directs du projet seront les pasteurs et les agro- pasteurs des zones concernées.

Objectif global

Contribuer à l'augmentation de la production et de la productivité pastorale et forestière dans les localités concernées.

Objectifs spécifiques

- vulgariser les espèces animales et végétales les mieux adaptées aux conditions climatiques,
- faciliter aux populations l'acquisition de ces espèces.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Disponibilité des espèces adaptées au climat;
- Existence de l'encadrement par les services techniques;
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain ;
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP et de la SDR.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,

- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets et ONGs.

Résultats attendus

- les revenus des bénéficiaires ont augmenté,
- les productions animales sont accrues,
- les productions sylvopastorales sont améliorées.

Activités

- informer et sensibiliser les populations sur les avantages liés aux espèces,
- mettre à la disposition des producteurs des espèces à vulgariser,
- créer des pépinières,
- vulgarisation des espèces animales et végétales,
- suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- retard sur le décaissement des fonds,
- épidémies.

Arrangement institutionnel

Le projet sera sous la tutelle du Ministère en charge de l'Elevage en collaboration avec celui en charge de l'Environnement à travers leurs services techniques déconcentrés. Il sera appuyé par un comité de pilotage composé de toutes les parties concernées par le projet. Il collaborera également avec les centres de recherche implantés sur le territoire national..

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- le taux d'adoption des différentes espèces,
- le nombre d'espèces vulgarisées,
- le nombre de producteurs ayant adoptées les espèces retenues.

Mécanisme de suivi-évaluation

- suivi mensuel,
- revue à mi-parcours,
- évaluation à la fin du projet sera effectuée et un rapport final sera élaboré.

Durée : Deux (02) ans

Coût financier : **350.000$US**

FICHE N° 3

Option : Diversification des sources de revenus (Activités génératrices de revenus)

Titre du projet : Promotion des Activités Génératrices de Revenus et Développement des mutuelles

Localisation : Régions de Tombouctou, Gao, Kidal, Mopti, Ségou, Koulikoro, Kayes, Sikasso.

Secteur : Agriculture, Elevage

Justification

Il ressort des résultats des missions effectuées sur le terrain que les femmes et les jeunes constituent le groupe le plus vulnérable aux effets des changements climatiques. Les sécheresses récurrentes dues aux changements climatiques ont entraîné la baisse de la production agropastorale dans les différentes localités citées plus haut. Cette situation est à la base du départ massif chaque année en exode des bras valides pour ne laisser que les femmes et les plus jeunes qui sont obligés de pratiquer du petit commerce pour s'y adapter. Ce commerce est essentiellement basé sur le jardinage et la vente des produits et sous produits laitiers issus du secteur Elevage qui, eux même sont vulnérables aux effets néfastes des changements climatiques. Pour améliorer leurs revenus et renforcer leur capacité d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques, la promotion des activités génératrices de revenus et le développement des mutuelles s'avèrent nécessaires.

Objectif global

Contribuer à la lutte contre la pauvreté à travers la diversification des sources de revenu dans les localités concernées.

Objectifs spécifiques

- développer les activités de maraîchage et d'embouche pour les femmes,
- aider à la création des mutuelles, des caisses d'épargne et de crédits,
- faciliter l'accès des femmes et des jeunes aux crédits,
- renforcer les capacités économiques des femmes et des jeunes.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Existence d'expériences en matière d'AGR dans toutes les localités concernées,
- Existence de structures d'encadrement (Services techniques et ONGs),
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Existence de la matière première,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations de la CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone pouvant apporter leur synergie.

Résultats attendus

- les revenus des femmes et des jeunes ont augmenté,
- Des équipements ont été fournis aux bénéficiaires,
- les rendements des cultures maraîchères sont améliorés,
- les productions animales et laitières sont améliorée,
- l'état nutritionnel de la population est amélioré.

Activités

- mise à disposition des semences améliorées,
- Appui en équipements aux femmes et aux jeunes ,
- achat, location et mise en valeur de terres par les femmes,
- mise à disposition du fourrage et suivi sanitaire des animaux,
- appui conseil aux femmes pour l'embouche et suivi sanitaire des animaux,
- renforcement et / ou création d'une mutuelle d'épargne et de crédits au niveau des Régions concernées,
- affectation des ressources financières nécessaires,
- mise en place des comités de gestion des crédits,
- information sensibilisation et formation des bénéficiaires,
- suivi-évaluation

Risques liés au projet

Retard dans le décaissement des fonds, rupture des semences et concurrence des produits extérieurs.

Arrangement institutionnel

Vu le caractère intégré du projet sa mise en œuvre relèvera de plusieurs Départements ministériels notamment ceux chargés de l'agriculture, de l'élevage, du développement communautaire, de l'artisanat et de l'économie et des finances, de la promotion de la femme, de l'enfant et de la famille, des personnes âgées. Un comité de concertation composé des représentants de ces ministères ; des représentants des autorités administratives, communales, et coutumières ainsi que ceux des organisations de la société civile sera mis en place. Ce comité sera chargé entre autre d'orienter et de suivre les activités du projet.

Suivi évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- niveau de revenu des groupes cibles et niveau d'exode,
- nombre de puits maraîchers,
- niveau de consommation des produits,
- nombre d'unités de transformation mises en place,
- montant des crédits octroyés et taux de remboursement des crédits.

Mécanisme de suivi-évaluation

- suivi mensuel et revu à mi-parcours du projet,
- évaluation à la fin du projet sera effectuée.

Durée : Deux (02) ans

Coût financier : **350.000$US**

FICHE N° 4

Option : Diversification des sources de revenus (Activités génératrices de revenus)

Titre du projet : Programme quinquennal d'aménagements aquacoles au Mali (2008-2012)

Localisation : Régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso, Ségou, Mopti, Tombouctou, Gao, Kidal et le District de Bamako

Secteurs : Pêche et Pisciculture

Justification :
La situation de l'Aquaculture dans le monde (FAO 1989a) met en évidence le rôle croissant de ce secteur sur le plan économique, social et nutritionnel.

Le Mali représente un cas spécifique dans le développement de l'aquaculture en Afrique sub saharienne avec un réseau hydrographique de l'ordre de 4 500 km, d'eau de qualité et de la température de 25 à 30°C en moyenne annuelle, l'existence d'espèces locales telles que le silure (Clarias sp.) et l'Oreochromis niloticus (carpe) sont très appréciées par la population et se vendent facilement sur le marché. Le potentiel aménageable inventorié en 2006 dans les 8 Régions et le District de Bamako au niveau de 44 cercles et 483 Communes est de 894 335 ha sur 5512 sites.

Face à l'amenuisement progressif des ressources halieutiques conséquences des aléas climatiques, le développement de l'aquaculture est aujourd'hui la stratégie concrète indiquée pour la satisfaction des besoins des populations en poisson.

Le programme d'aménagements aquacoles constitue un élément de la mise en œuvre de l'option du Mali de réaliser des aménagements hydro-agricoles et piscicoles dans toutes les régions du pays. Il permettra une exploitation des potentiels immenses de notre pays en la matière.

Objectif global :
L'objectif de ce programme est de promouvoir un accroissement durable de la production piscicole et de diversifier les activités des communautés de pêche en vue de l'amélioration de leurs conditions de vie, à travers leur sédentarisation et leur participation au développement local.

Objectifs spécifiques :
Les objectifs spécifiques du programme sont de :

- aménager les mares pour l'organisation de l'exploitation durable des écosystèmes aquatiques ;
- construire des étangs aquacoles pour une valorisation du potentiel existant ;
- la diversification des activités pour optimisation de la production alimentaire dans les zones où la maîtrise totale de l'eau est réalisée ;
- promouvoir l'aquaculture en cages flottantes dans les zones propices ;
- assurer une large diffusion de toutes actions menées dans le sous-secteur de la pêche et de l'aquaculture ;

Faisabilité technique et financière :

Faisabilité technique :

- Existence d'un potentiel important ;
- Existence d'une expertise technique ;
- Expérience des producteurs ;
- Besoins fortement exprimés par les Collectivités et les populations ;
- Document de programme adopté par le Gouvernement.

Faisabilité financière :

- Apport du Gouvernement d Mali 25% (6 500 000 $US)
- Apport des Collectivités 3% (760 000 $US)
- Apport demandé au FEM 72% (18 500 000)

Résultats attendus :

- Amélioration de la production et de disponibilité de poisson ;
- Amélioration de la gestion des pêcheries ;
- Sédentarisation des population et réduction des migrations ;
- Diversification des activités et des sources de revenus des communautés de pêche ;
- Amélioration de la sécurité alimentaire ;
- Valorisation du potentiel et de la production ;
- Renforcement des capacités des acteurs.

Activités :

- Aménagement des mares ;
- Construction de bassins piscicoles ;
- Intégration irrigation aquaculture dans les aménagements hydro-agricoles ;
- Construction de cages flottantes;

- Organisation des producteurs ;
- Equipement des producteurs

Risques liés au projet :

Retard dans le décaissement des fonds.

Arrangements institutionnels :

Le Programme sera exécuté par la Direction Nationale de la Pêche. Il sera mis en place un Comité de Pilotage au niveau national et des Comités techniques de concertation au niveau des régions. ***Le Comité de pilotage*** sera présidé par le Ministre de l'Elevage et de la Pêche et comprendra les représentants des Ministères concernés, notamment le Ministère de l'Economie et des Finances, le Ministère de l'Agriculture, le Ministère du Plan et de l'Aménagement du Territoire, le Ministère de l'Environnement de l'Assainissement, le Ministère de l'Administration Territoriale et des Collectivités Locales, le Ministère des Mines de l'Energie et de l'Eau, le Ministère des Domaines de l'Etat et des Affaires Foncières, le Ministère de la Sécurité Intérieure et de la Protection Civile, le Ministère de la Promotion des Investissements et des Petites et Moyennes Entreprises, le Ministère de la Promotion de la Femme, de l'Enfant et de la Famille, l'Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture du Mali (APCAM), les représentants des organisations des pêcheurs. ***Le Comité Technique de Concertation*** sera présidé par le Gouverneur de Région et comprendra les services techniques régionaux des Départements composant le Comité de Pilotage, le Président l'Assemblée Régionale, les Préfets, les Présidents de Conseil de Cercle, le Président de la Chambre Régionale d'Agriculture, les représentants des organisations des pêcheurs, le représentant des Associations signataires d'accord cadre avec l'Etat.

Suivi-Evaluation :

Mécanisme de suivi-évaluation :

- Suivi mensuel;
- Suivi trimestriel ;
- Revue annuelle ;
- Evaluation à mi-parcours ;
- Evaluation finale ;
- Evaluation d'impacts.

Indicateurs de suivi-évaluation :

- Superficie de mares aménagées ;
- Nombre d'étangs construits ;
- Production de poisson.

Durée : Cinq (5) ans

Coût financier : 25 760 000 $US

FICHE N°5

Option : Renforcement des capacités des banques de céréales au Mali

Titre du projet : Promotion des banques de céréales

Localisation : Tout le pays

Secteur : Agriculture

Justification

L'agriculture malienne est essentiellement pluviale ce qui explique sa grande vulnérabilité aux changements et à la variabilité climatique. Cette dépendance se traduit par des alternances de bonnes et de mauvaises productions aux rythmes des aléas climatiques et à la dégradation des ressources naturelles sous la pression anthropique et naturelle. La conséquence de cette situation est une insécurité alimentaire qui touche en grande partie la frange vulnérable constituée des femmes et des enfants. Pour s'adapter, les populations utilisent comme moyen de subsistance la consommation d'aliments de pénurie (cueillette des fruits et feuilles alimentaires), la vente d'articles ménagers, la coupe et vente de bois verts.
Le présent projet permettra aux populations vulnérables de faire face au déficit de production lié aux risques climatiques par la création des banques céréalières.

Objectif global

Contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations face à l'insécurité alimentaire liée aux effets néfastes des changements climatiques dans les zones d'intervention du projet.

Objectifs spécifiques

- assurer la disponibilité permanente en vivres,
- constituer des stocks de sécurité,
- réduire le déficit céréalier.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Existence de céréales sur les marchés,
- Existence d'encadrement par les services techniques et les ONGs,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,

- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans les zones d 'exécution du projet qui pourraient apporter leur synergie.

Résultats attendus

- les magasins sont disponibles,
- les stocks initiaux sont constitués,
- les céréales sont disponibles,
- les comités de gestion sont mis en place et formés.

Activités

- information et sensibilisation des populations,
- construction des magasins,
- achat et mise en place des stocks,
- gestion des stocks,
- mise en place des Comités de Gestion (C G),
- formation des membres du C.G,
- suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- retard dans le décaissement des fonds,
- non renouvellement du stock.

Arrangement institutionnel

Les bénéficiaires étant la population en milieu rural, le Comité Villageois de Développement (CVD) sera le maître d'ouvrage. Un comité de pilotage sera placé au niveau de chaque commune. Ce comité sera composé du Maire de la commune ou son représentant, des représentants des Comités villageois de la Commune, du représentant du service de l'agriculture,.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- nombre de rotation de stocks,
- nombre de magasins disponibles,
- quantité de céréales placées,
- nombre des membres des comités formés.

Mécanisme de suivi-évaluation

- un suivi quotidien sera assuré par le comité villageois de développement à travers le comité de gestion de la banque pendant toute la durée du projet ;
- un suivi trimestriel sera assuré par le comité de pilotage en vue de rendre performantes les structures de base de développement ;
- l'évaluation sera effectuée par les Comités villageois (auto- évaluation) d'une part et par l'ensemble des partenaires d'autre part.

Durée : Deux (2) ans

Coût financier : **500.000$US**

FCHE N°6

Option : Conseil agrométéorologiques et pluies provoquées

Titre du projet : Utilisation des informations météorologiques pour améliorer la production agricole et contribuer à la sécurité alimentaire du Mali.

Localisation : Tout le territoire

Secteur : Agriculture

2. Justification :

Le Mali, comme les autres pays de la région sahélienne, subit depuis les années 1970 des sécheresses récurrentes et sévères, conséquences probables des changements climatiques qui ont contribué à dégrader les écosystèmes avec de lourdes pertes aussi bien pour les populations que pour le cheptel.

Un autre constat à ces sécheresses, est que les paysans manifestaient une certaine panique dans l'exécution des travaux culturaux, notamment le semis, sur le début et la fin des saisons des pluies ainsi que sur les perturbations (épisodes secs) au cours de la compagne.

Aussi dans d'autres domaines socio- économique, la production d'eau potable et d'énergie hydro électrique, le tarissement et l'assèchement précoce des mares, la prolifération des maladies sont sujettes aux changements climatiques.

Face à tous ces problèmes, le Gouvernement dans sa politique de recherche de l'autosuffisance et de sécurité alimentaire a développé des actions d'assistance agrométéorologique.

Objectif global : Fournir au monde rural des avis, conseils météorologiques et appuis techniques leurs permettant de mieux planifier les activités agricoles et de les exécuter plus efficacement afin d'améliorer la production.

Objectifs spécifiques :

- Contribuer à la sécurité et à l'autosuffisance alimentaires par la prise en compte des informations météorologiques afin de réduire les poches de sécheresse, d'allonger la durée de la saison des pluies ; stockage des eaux de ruissellement ;
- Favoriser le remplissage des barrages ;
- Réduire la pauvreté chez les paysans et les éleveurs ;
- Réduire l'exode rural ;
- Renforcer et entretenir des réseaux de stations météorologiques et assurer la collecte et la transmission des données ago-climatiques et satellitaires ;
- Former les producteurs sur les observations agrométéorologiques et l'utilisation du calendrier prévisionnel des semis.

Faisabilité technique et financière :

Faisabilité technique :

- Existence d'une expertise technique pour l'encadrement des populations,
- Existence d'une expertise nationale à travers la DNM,

- Besoins exprimés par les populations lors des consultations locales,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière :

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone dans les zones d 'exécution du projet qui pourraient apporter leur synergie.

---

3. Résultats attendus
   - Amélioration des prises de décision,
   - Augmentation et sécurisation de la production agricole et pastorale,
   - Opérationnalisation de système de pluie provoquée permettant de réduire les poches de sécheresse et améliorer les retenus d'eau.

Activités

- Elaboration et diffusion des informations météorologiques pour les prises de décisions,
- Identification des techniques d'économie de l'eau dans le sol,
- Formation et sensibilisation des différents acteurs,
- Mise en place d'un système de pluie provoquée avec acquisition et installation des équipements appropriés, formation exploitation. ;
- Assistance aux producteurs ruraux..

Risques et obstacles

- Absence d'équipement adéquat.
- Insuffisance de ressources humaines qualifiées
- Insuffisance de ressources financière
- Non maîtrise des risques liés aux pluies provoquées (inondation).

Arrangements institutionnels

Le projet concerne tout le pays sous la responsabilité de la DNM (MET) en collaboration avec les structures impliquées dans le domaine de l'agriculture de la protection de l'environnement. Un Groupe de Travail d'Assistance Agrométérologique (GTPA) est mis en place qui pilotera l'action.

Suivi-évaluation

Indication de suivi/Evaluation

- Nombre de produits météorologiques élaborés radiotélévisé pour la population,
- Quantité apportée par la pluie provoquée,
- Niveau de remplissage des barrages,
- Taux d'augmentation de la production agricole et fourragère,
- Taux de réduction de l'insécurité alimentaire ;
- Nombre de producteurs ruraux formés sur les informations météorologiques ;
- Nombre de producteurs ruraux formés utilisant les informations météorologiques.

Durée : **5** ans

Coût financier : 2000 000 $US.

FICHE N°7

Option : Construction de micro-barrages hydrauliques **et a**ménagement de bas-fonds pour la promotion des cultures irriguées

Titre du projet : Aménagement de bas-fonds dans les cercles de Sikasso, Kadiolo et Bougouni, et dans les cercles de Kangaba pour la promotion des cultures irriguées

Localisation

- Régions de Koulikoro et de Sikasso

Secteur : Agriculture

Justification

Les cuvettes constituaient une source de production (agriculture, élevage, agro-foresterie) importante. La dégradation agro-écologique, résultant des facteurs climatiques, est manifeste dans tout le Mali Les conséquences sont, entre autres, l'appauvrissement des terres ago-pastorales ; l'ensablement entraînant la réduction des écoulements, l'assèchement, voire la disparition des points d'eau ; la destruction des habitats pour la diversité biologique animale et la disparition de certaines espèces végétales. C'est le cas de nombreuses cuvettes ou plaines des régions de Sikasso et Koulikoro notamment dans les cercles précités.
Les populations de ces localités seront les bénéficiaires cibles du projet. Elles tirent l'essentiel de leurs moyens de subsistance du domaine agro-pastoral. Leurs conditions de vie se sont considérablement dégradées suite aux phénomènes ci-dessus décrits.
La mise en œuvre du présent projet permettra de réhabiliter les cuvettes et d'améliorer la situation socio-économique des populations de ces zones.

Objectif global

Préserver les écosystèmes des cuvettes de ces localités en vue d'une promotion de la production agricole et de l'amélioration des conditions écologiques.

Objectifs spécifiques

- Aménager les bas-fonds,
- Promouvoir la production agricole,
- Réhabiliter les écosystèmes dégradés.

Faisabilité technique :

- Existence d'une expertise technique pour l'encadrement des populations,
- Besoins exprimés par les populations lors des consultations locales,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière :

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone dans les zones d 'exécution du projet qui pourraient apporter leur synergie.

Résultats attendus

- Les bassins sont aménagés,
- La production végétale s'est améliorée,
- Les écosystèmes sont réhabilités et la biodiversité améliorée,
- La production agricole est accrue.

Activités

- L'aménagement des plaines et bas-fonds,
- L'amendement des sols,
- La mise en valeur agricole (cultures irriguées) des ressources en eau et en terres réhabilitées,
- La protection des berges par plantation d'essences autochtones,
- Le renforcement des capacités des populations,
- La mise en place des organes de gestion,
- Le suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- La pluviométrie : insuffisance en quantité et mauvaise répartition spatiale;
- L'insuffisance de débouchés ;
- Le retard dans le décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

Le projet sera exécuté sous la tutelle des Services locaux du Ministère de l'Agriculture en collaboration avec celui chargé de l' hydraulique appuyés par un Comité de Pilotage composé de toutes les parties concernées. La coordination et le suivi de la mise en œuvre du projet seront assurés par une cellule technique.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- La production des cuvettes et leur environnement,
- La superficie des sites aménagés,
- La superficie des dunes fixées,
- Le nombre de mètres linéaires réalisés par type d'ouvrage,
- L'état des écosystèmes .

Mécanisme de suivi-évaluation

- Des missions de terrain seront effectuées périodiquement,
- Des rapports d'avancement intermédiaire et annuel ainsi qu'un rapport final seront demandés,
- Une revue à mi-parcours et une évaluation finale du projet seront effectuées.

Durée : Trois (03) ans.

Coût financier : **2.000.000 $US**

FICHE N°8

Option : Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou à éoliennes

Titre du projet : Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou à éoliennes

Localisation : Régions de Kidal, Tombouctou, Gao

Secteur : Ressources en Eau, Agriculture

Justification

Malgré les gros efforts déployés par l'Etat et ses partenaires au développement, l'approvisionnement en eau pour les besoins des populations et du cheptel reste une priorité pour le septentrion malien qui dispose cependant d'importantes ressources en eau souterraine. L'obstacle majeur reste le coût de la mise à la disposition des populations de ces eaux souterraines par le biais des moyens modernes d'exhaure (pompes solaires ou à éoliennes).
.Le projet consiste en la création des points d'eau modernes pour l'alimentation des populations et de leur cheptel et un appui au développement des cultures irriguées.

Objectif global

Contribuer à la mobilisation des ressources en eau pour la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la sécurité alimentaire dans les zones cibles.

Objectifs spécifiques

- Augmenter le taux de satisfaction des besoins en eau des populations et du cheptel des zones concernées,
- accroître le volume des productions agricoles (agriculture, élevage, pêche),
- contribuer à la protection de l'environnement.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Existence des potentialités en eau dans les localités,
- Maîtrise des techniques de mobilisation des eaux par les services techniques,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone du projet.

Résultats attendus

- des points d'eau modernes d'alimentation en eau potable sont créés ou réhabilités,
- des ouvrages de captage d'eau souterraine (forages, puits, puisards…) à but agricole sont créés ou réhabilités,
- des cultures irriguées et le petit élevage sont promus autour de ces points d'eau,

- des activités de pêche et de pisciculture sont réalisées,
- des sites sont reboisés.

Activités

- la création et/ou la réhabilitation des points d'eau modernes d'alimentation en eau potable,
- l'aménagement des points d'eau de surface,
- la création et/ou la réhabilitation des ouvrages de captage d'eau souterraine destinés à la petite irrigation (forages, puits, puisards..),
- le développement des cultures irriguées autour de ces points d'eau,
- la réalisation des activités de pêche et de pisciculture,
- le reboisement,
- suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- retard sur le décaissement des fonds et déficit pluviométrique.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère de l'Hydraulique des Mines et de l'Energie, appuyé par un Comité National de Pilotage composé de toutes les parties concernées.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- taux de couverture des besoins en eau,
- taux de croît de la production agro-sylvo-pastorale.

Mécanisme de suivi-évaluation

Le projet connaîtra des revues à mi-parcours et une évaluation finale, ainsi que des visites de terrain. De même, il sera produit des rapports d'avancement intermédiaires et annuels, ainsi qu'un rapport final.

Durée : Trois (03) ans

Coût financier : **1500 000 $US**

FICHE N° 9

Option : Promotion du gaz butane, des Energies Renouvelables et des combustibles de substitution au bois énergie.

Titre du Projet : Valorisation énergétique du typha australis

Localisation : Zone Office du Niger

Secteur : Energie

Contexte et justification

Le Mali est confronté au phénomène de prolifération[4] de la plante qui, en raison de sa croissance rapide, colonise les zones d'inondation du fleuve, les systèmes d'irrigation, les terres agricoles et les pâturages de décrue. Les conséquences d'une telle situation sont nombreuses et importantes : sur le plan agricole et alimentaire, sanitaire et environnemental.

L'Office du Niger est un grand ensemble d'aménagement hydro - agricole dévolue essentiellement à la riziculture et aux plantations de canne à sucre. Il prévoit l'aménagement d'environ 1 105 000 hectares. Environ 80 000 ha sont présentement aménagés.

L'un des problèmes essentiels que rencontre l'Office du Niger est la prolifération du typha Australis et de la jacinthe d'eau dans les canaux d'irrigation et les différents falas.

La zone de l'Office du Niger, bien que pourvue en ressource hydraulique est relativement pauvre en ressource forestière. Aussi, la quasi-totalité des besoins énergétiques des populations pour la cuisson des aliments est satisfaite par le bois-énergie, ce qui engendre une forte dégradation de ces ressources.

La zone de l'Office du Niger n'est presque pas électrifiée. Certaines études récentes ont mis en lumière le niveau élevé des attentes des populations pour leurs accès à l'électricité. Il faut souligner que les revenus des paysans de cette zone sont au-dessus de la moyenne nationale.

La prolifération du typha est donc une contrainte pour le développement rural du Delta central du Niger; ce qui justifie une lutte contre l'expansion de cette plante.

Objectifs

4. L'objectif d'une telle entreprise est donc double :

   - maîtriser / contrôler le développement du *typha australis* afin de réduire significativement ses impacts négatifs sur le développement des populations des zones infestées ;

   - valoriser cette biomasse pour en faire du charbon biologique utilisable en lieu et place du charbon de bois et d'électricité et contribuer ainsi à la lutte contre le déboisement et

[4] On estime que le taux annuel de progression de la plante en terme de superficie est de l'ordre de 8 à 10%.

la dégradation de l'environnement, et contre la pauvreté par la création de nouveaux revenus, en milieu rural notamment.

Objectifs spécifiques :

- la préservation des canaux d'irrigation et des terres agricoles contre l'envahissement du typha australis ;
- la préservation des cultures ;
- l'augmentation de la productivité des périmètres irrigués ;
- la contribution à la préservation des ressources forestières ;
- la contribution à l'amélioration de la couverture des besoins énergétiques .

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Existence des potentialités de typhas australis dans les localités concernée,
- Maîtrise des techniques de carbonisation et de production d'électricité à partir des résidus de biomasse solide,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport du secteur privé,
- Apport des communautés bénéficiaires,

Existence d'un certain nombre de projets dans la zone du projet

Résultats attendus

Le projet doit atteindre les principaux résultats ci-après :

- Le potentiel de typha (carte, inventaire, productivité…) est évalué,
- Une unité de production de briquettes combustibles de typha australis est mise en place,
- Des unités de production d'électricité en milieu rural à partir du typha australis sont mises en place,
- Des emplois sont crées,
- Des superficies forestières sont préservées.

Activités

Pour la production de briquettes combustible :

- Vulgarisation du carbonisateur « trois-fûts » de fabrication locale auprès des paysans,
- Formation des paysans aux techniques de carbonisation du typha,
- Mise en place de mécanismes permettant l'implication effective des opérateurs privés et de l'Office du Niger,
- Mise en place d'une unité de production de briquettes combustibles,
- Information et sensibiliser des populations et autres utilisateurs à l'adoption des briquettes de charbon de typha.

Pour la production d'électricité :

- Identification d'un opérateur économique pour la gestion de l'unité,
- Identification de la technologie la plus adaptée aux conditions locales : (i) production d'électricité par système de gazéification ; (ii) par pyrolyse ; (iii) par la vapeur,
- Identification d'un village (une commune) pour l'implantation de l'unité de production.

Risques liés au projet

- Manque de financement,
- Coût élevé des produits du projet par rapport aux revenus des populations rurale,
- Rupture dans le stock de typha suite à un déficit pluviométrique.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté par des opérateurs privés avec l'appui du Ministère de l'Hydraulique des Mines et de l'Energie.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- Quantité de briquettes produites,
- Quantité de bois énergie épargné,
- Quantité d'électricité produite ;
- Taux d'électrification.

Mécanisme de suivi-évaluation

Le projet connaîtra des revues à mi-parcours et une évaluation finale, ainsi que des visites de terrain. De même, il sera produit des rapports d'avancement intermédiaires et annuels, ainsi qu'un rapport final.

Durée : Trois (03) ans

Coût financier : 2000 000 $US

FICHE N°10

Option : Promotion du gaz butane, des combustibles de substitution au bois énergie et des Energies Renouvelables

Titre du Projet : Contribution à la levée des barrières pour la promotion des applications domestiques de l'énergie solaire au Mali.

Localisation : Tout le pays

Secteur : Energie

Contexte et justification

Le système énergétique du Mali est caractérisé par une forte consommation en bois énergie (90% environ), une forte dépendance des hydrocarbures dont nous ne sommes pas producteurs et une faible consommation d'énergie solaire (moins de 2%) dont nous avons un important potentiel. Les combustibles ligneux sont surtout utilisés pour les usages domestiques et contribue pour une grande part aux émissions nationales de gaz à effet de serre (GES). Quant aux hydrocarbures, elles restent jusqu'à présent les principales sources d'énergie utilisées dans le transport l'industrie mais aussi dans l'éclairage domestique.

Un fort taux d'utilisation de l'énergie solaire dans les applications domestiques comme la cuisson, le séchage, l'éclairages contribuerait non seulement à diminuer les émissions de GES mais aussi à alléger la pression sur les combustibles ligneux. Malheureusement, l'utilisation de l'énergie solaire pour la cuisson des aliments ou pour l'éclairage et les autres applications domestiques reste encore très faible malgré l'existence de certaines technologies comme les cuiseurs solaires et les panneaux solaires photovoltaïques. Les raisons sont entre autres :

a) Pour les cuiseurs solaires :
   - l'inadaptation aux modes de cuisson ou à la taille des marmites,
   - l'inadaptation aux types d'aliment à préparer,
   - la grande durée du temps de cuisson pour des faibles quantités d'aliment à cuir;
   - le manque de confort au moment de surveiller la cuisson,
   - l'inadaptation des cuiseurs pour le milieu rural,
   - la non fiabilité des cuiseurs actuels pour des utilisations en milieu rural.

b) Pour les panneaux solaires et leurs accessoires :
   - le coût relativement élevé,
   - Le manque de production locale des accessoires permettant de réduire les coûts et de favoriser l'adoption des panneaux solaires,
   - l'inadaptation de la source d'énergie (courant continu) à la majorité des usages qui nécessitent du courant alternatif,
   - la méconnaissance des applications,
   - l'insuffisance de ressources humaines au niveau des populations pour les installations et les maintenances.

Objectif global :

Le présent projet vise à renforcer une structure nationale (Ecole Nationale d'Ingénieurs de Bamako) en matière d'adaptation et d'amélioration des technologies existante, de renforcement de capacité des opérateurs privés et des populations locales pour une meilleure adoption des équipements solaires.

Objectifs spécifiques :

- Mettre à la disposition des populations des équipements solaires adaptés à leurs besoins,
- Diminuer les consommations domestique de bois énergie et d'hydrocarbure,
- Diminution des émissions de gaz à effet de serre,
- Améliorer les revenus des populations par la création d'activités génératrices de revenus.

Résultats attendus :

- Les équipements solaires sont beaucoup utilisés par les populations,
- Les consommations domestiques de bois énergie et d'hydrocarbure ont baissé,
- Les émissions de gaz à effet de serre ont diminué,
- Des ressources forestières sont préservées,
- Des populations locales sont formées aux techniques d'utilisation et de maintenance des équipements solaires,
- Des activités génératrices de revenues sont crées au niveau des populations locales.

Activités :

- Adaptation et /ou amélioration des technologies,
- Production locale d'accessoires d'équipements solaires (onduleurs, régulateurs etc.),
- Renforcement de capacités au niveau local.,
- Information, Education et Communication .

Risques liés au projet

Le retard dans le décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

- L'Ecole Nationale d'Ingénieurs de Bamako qui assurera la tutelle du projet et le développement des adaptations. Elle dispose de l'expertise technique pour la réalisation de l'adaptation technologique ;
- Le Centre Nationale d'Energie solaire et des Energies renouvelables : Assurera la vulgarisation des équipements produits ;
- Le secteur privé contribuera à la promotion des activités d'adaptation par le cofinancement, la production et la vente ;
- Les populations locales assureront la pérennisation du projet par l'appropriation de la technologie.

5. Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- Le nombre d'équipements solaires diffusés,
- La superficie des forêts préservées,
- Les réductions d'émissions de GES,

Mécanisme de suivi-évaluation

- Des missions de terrain seront effectuées périodiquement,
- Des rapports d'avancement intermédiaire et annuel ainsi qu'un rapport final seront demandés,
- Une revue à mi-parcours et une évaluation finale du projet seront effectuées.

Durée : Trois (03) ans.

Coût financier : **1500 000 $US**

FICHE N° 11

Option : Maîtrise des eaux de ruissellement

Titre du projet : Captage des eaux de ruissellement, création et restauration des points d'eau.

Localisation : Toutes les régions du pays

Secteurs : Ressources en Eau, Agriculture

Justification

L'économie Rurale malienne se caractérise actuellement par une faible performance des systèmes de production agricoles et pastorales liée entre autres au déficit pluviométrique et à l'insuffisance des ressources disponibles en eau de surface.

Le présent projet consiste au captage des eaux de ruissellement pour la réhabilitation des anciens points d'eau d'une part et à la création des points d'eau modernes d'autre part. pour l'alimentation des populations et de leur cheptel ainsi que pour la promotion des activités de maraîchage, de cultures irriguées et de reboisement autour des points d'eau.

Objectif global

Contribuer à la réduction de la pauvreté et à l'amélioration de la sécurité alimentaire par la mobilisation des ressources en eau.

Objectifs spécifiques

- rehausser le taux de satisfaction des besoins en eau des populations et du cheptel des zones concernées,
- accroître la productivité des systèmes de productions agricoles (agriculture, élevage, pêche),
- contribuer à la protection de l'environnement.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Existence des potentialités en eaux de ruissellement dans les localités,
- Maîtrise des techniques de mobilisation des eaux par les services techniques,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,

- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone qui peuvent apporter des synergies.

Résultats attendus

- des points d'eau modernes d'alimentation en eau potable sont créés ou réhabilités,
- des plans d'eau de surface sont aménagés,
- des ouvrages de captage d'eau de surface à but agricole pastoral ou piscicole sont crées ou réhabilités,
- des cultures irriguées et le petit élevage sont promus autour de ces points d'eau,
- des activités de pêche et de pisciculture sont réalisées,
- des sites sont reboisés.

Activités

- la création et/ou la réhabilitation des points d'eau modernes d'alimentation en eau potable,
- l'aménagement des points d'eau de surface,
- la création et/ou la réhabilitation des ouvrages de captage d'eau de surface destinés à la petite irrigation,
- le développement des cultures irriguées autour de ces points d'eau,
- la réalisation des activités de pêche et de pisciculture,
- le reboisement,
- suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- retard sur le décaissement des fonds et déficit pluviométrique.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère des Mines , de l'Energie et de l'Eau appuyés par un Comité National de Pilotage composé de toutes les parties concernées.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- taux de couverture des besoins en eau,
- taux de croissance de la production agro-sylvo-pastorale,
- taux de réduction du chômage des jeunes.

Mécanisme de suivi-évaluation

Le projet connaîtra des revues à mi-parcours et une évaluation finale, ainsi que des visites de terrain. De même, il sera produit des rapports d'avancement intermédiaires et annuels, ainsi qu'un rapport final.

Durée : Trois (03) ans

Coût financier : **280.000$US**

FICHE N° 12

Option : Sensibilisation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles locales (élaboration de conventions locales) , réglementation

Titre du projet : Sensibilisation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles locales.

Localisation : Régions de Sikasso, Ségou, Koulikoro, Kayes, Mopti.

Justification

L'extension des surfaces de culture du coton, la divagation des animaux, les besoins croissants en bois de chauffe suite à une démographie galopante, la déforestation ont provoqué une grave dégradation de l'écosystème des localités ciblées. Par ailleurs, les sécheresses successives ont provoqué une migration des pasteurs du nord vers le sud faisant ainsi de cette région géographique la zone d'élevage par excellence. Cela constitue une nouvelle pression sur l'écosystème déjà sérieusement endommagé.

Le volume des eaux de surface ainsi que les ressources halieutiques ont aussi considérablement baissé.

Secteur : Ressources naturelles

Objectif global :

Contribuer à responsabiliser les populations locales dans la gestion et la préservation des ressources naturelles de leur terroir.

Objectifs spécifiques :

- Réglementer l'exploitation des ressources naturelles,
- Restaurer les peuplements en voie de disparition,
- Enrichir avec des essences locales, les espaces vides des principales forêts du pays,
- Créer et former une brigade de surveillance des forêt et autres ressources naturelles,
- Sensibiliser les populations locales à la préservation de la nature et à l'amélioration de leur cadre de vie à travers une gestion responsable de leur environnement,
- Instaurer un cadre de concertation communal et intercommunal en matière de gestion et de sauvegarde de l'environnement,
- Renforcer les compétences locales en matière de gestion et de préservation des ressources naturelles.

6. Faisabilité technique et financière :

Faisabilité technique :

- Existence d'une expertise technique pour l'encadrement des populations,
- Besoins exprimés par les populations lors des consultations locales,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière :

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone dans les zones d 'exécution du projet qui pourraient apporter leur synergie.

Résultats attendus

- L'état de productivité des principales ressources naturelles villageoises, communales et inter communales s'est amélioré,
- Chaque village ciblé a une brigade de surveillance de la nature installée et formée aux techniques de gestion et de protection des ressources naturelles,
- 50 % des populations (hommes, femmes et jeunes) sont sensibilisés sur les questions de protection de l'environnement,
- Une carte d'impacte est élaborée pour chaque commune,
- Un conseil communal et un conseil inter communal pour la protection des ressources naturelles sont installés,

Activités :

- Education environnementale,
- Elaboration de conventions locales,
- Mise en défens et re boisement communautaires,
- Agroforesterie,
- Réalisation de plantations privées,
- Information, Education et Communication.,
- Organisation de l'exploitation et des exploitants des ressources naturelles.

Risques liés au projet : Retard sur le décaissement des fonds

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère le l'Environnement et de l'Assainissement appuyés par un Comité National de Pilotage composé de toutes les parties concernées.

Suivi / Evaluation :

Indicateurs de suivi-évaluation

- Nombre de séminaires de sensibilisation organisés,
- Nombre de conventions locales élaborées,
- Superficie de forêts mise en défens,
- Superficie reboisée,
- Superficie des plantations privées.

Mécanisme de suivi/Evaluation

Le suivi interne du projet sera assuré par le superviseur et les animateurs installés sur le terrain et le service local de la Conservation de la Nature. Il sera intensifié au moment des feux de brousse en saison sèche. Les agents seront soutenus dans leurs efforts de suivi par les membres des comités de surveillance.

A la fin de la deuxième année, les activités du projet feront l'objet d'une auto évaluation à travers un atelier. Participeront à cet atelier, les membres des comités de surveillance, les membres de l'association des pépiniéristes et des personnes ressources des villages bénéficiaires du projet. Ceux ci porteront un regard critique sur le chemin parcouru afin d'en dégager les acquis, les faiblesses et de faire des recommandations pour le future. L'atelier sera animé par les structures porteuses du projet.

Durée du projet : Trois (3) ans

Coût du Projet : 2 000 000 $US

FICHE N° 13

7. Option : Lutte contre les feux de brousse

Titre du projet : Gestion des feux de brousse au Mali.

Localisation : Forêts classées de Kayes, Koulikoro, Sikasso et de Ségou.

Secteur d'intervention: Foresterie

Justification/objectifs et durée du projet:
Le Mali, vaste pays enclavé, couvre une superficie de 1 241 000 km². Il est subdivisé en quatre grandes zones bioclimatiques présentant une large gamme de milieux agro écologiques allant du climat saharien, au Nord, au climat semi humide soudano guinéen, au sud.

Les feux de brousse ont une grande ampleur au Mali. Ils constituent un facteur de dégradation essentiel des écosystèmes forestiers mais aussi un outil efficace d'aménagement et de gestion des écosystèmes lorsqu'ils sont utilisés de manière rationnelle. C'est pourquoi les autorités politiques, dès les années 1960 ont cherché à gérer les feux de brousse en autorisant la mise à feu précoce.
Les textes en vigueur autorisent la mise à feu précoce, en fonction des différentes zones agro climatiques.
Les médias et les ONG œuvrent pour une meilleure sensibilisation des populations à la bonne gestion des feux de brousse.

La priorité sera donnée à la lutte préventive qui devra elle-même s'articuler sur l'information, la formation et la conscientisation des populations ; ensuite les mesures techniques de prévention des feux : alerte, pare-feu etc.

Objectif Global :
L'objectif global du projet, à long terme, est la gestion durable des ressources forestières et fauniques par la lutte préventive et active des feux de brousse dans le domaine classé de l'Etat et de celui des Collectivités Territoriales tout en impliquant les populations riveraines des différentes forêts.

Objectifs spécifiques :
- Créer des Comités locaux et/ ou des brigades anti-feux ;
- Lutter contre les feux de brousse en forêts classées par les méthodes actives et passives à travers l'approche participative ;
- Renforcer les capacités techniques et organisationnelles des populations riveraines en matière de gestion des feux de brousse ;
- Renforcer les capacités d'intervention des services techniques (Etat et Collectivités) chargés de l'appui conseil et du suivi rapproché des activités notamment par la formation et l'appui logistique ;
- Mettre en place des cadres de concertation sur la gestion des feux de brousse.

Faisabilité technique et financière :

Faisabilité technique :

- Existence d'une expertise technique pour l'encadrement des populations,
- Besoins exprimés par les populations lors des consultations locales,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP.

Faisabilité financière :

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat ,
- Apport des collectivités,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone dans les zones d 'exécution du projet qui pourraient apporter leur synergie.

Résultats attendus :

- Les Comités locaux et ou de brigade anti-feux sont créés et fonctionnels,
- La lutte contre les feux de brousse en forêts classées est assurée par les méthodes actives et passives,
- Les capacités techniques et organisationnelles des populations riveraines en matière de gestion durable des feux de brousse sont renforcées,
- .Les capacités d'intervention des services techniques des agents de l'Etat et des Collectivités sont renforcées en appuis conseil et logistique,
- Les cadres de concertation sur la gestion durable des feux de brousse sont mis en place et fonctionnels.

Activités

- Lutte préventive : les activités d'information, de sensibilisation, d'animation, de vulgarisation et de formation,
- Lutte active:maîtrise des feux de brousse (méthode directe et méthode indirecte), techniques d'extinction des feux de brousse,
- Elaboration et mise en œuvre d'un programme de renforcement des capacités.

Risques liés au projet

- retard sur le décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère le l'Environnement et de l'Assainissement appuyés par un Comité National de Pilotage composé de toutes les parties concernées.

Suivi / Evaluation :

Indicateurs de suivi-évaluation

- Nombre de séminaires de sensibilisation organisés,
- Nombre de conventions locales élaborées,
- Superficie de forêts mise en défens contre les feux,.

Mécanisme de suivi/Evaluation

Le suivi interne du projet sera assuré par le superviseur et les animateurs installés sur le terrain et le service local de la Conservation de la Nature. Il sera intensifié au moment des feux de brousse en saison sèche. Les agents seront soutenus dans leurs efforts de suivi par les membres des comités de surveillance.

A la fin de la deuxième année, les activités du projet feront l'objet d'une auto évaluation à travers un atelier. Participeront à cet atelier, les membres des comités de surveillance, et des personnes ressources des villages bénéficiaires du projet. Ceux ci porteront un regard critique sur le chemin parcouru afin d'en dégager les acquis, les faiblesses et de faire des recommandations pour le future. L'atelier sera animé par les structures porteuses du projet.

Durée du projet : Trois (3) ans

Budget estimatif : 3.000.000 $ US

FICHE N° 14

Option : Développement des actions CES/DRS à des fins agricoles, forestières et pastorales

Titre du projet : Développement des actions CES/DRS à des fins agricoles, forestières et pastorales

Localisation

- Cercle de Yorosso, .
- Cercle de Sikasso,
- Cercle de Tominian.

Secteur : Agriculture, Foresterie, Elevage

Justification

Les cercles de Yorosso, Sikasso et de Tominian ont connu ces dernières années une dégradation accélérée des ressources naturelles. Cette situation découle des effets néfastes des changements climatiques (les sécheresses et des facteurs anthropiques (la coupe abusive du bois et les défrichements suite à l'augmentation des besoins). La réalisation du projet permettra d'une part de réduire la vulnérabilité des populations face aux effets néfastes des changements climatiques et d'autre part de lutter contre la pauvreté. Les populations des localités seront les bénéficiaires cibles du projet. La mise en œuvre du présent projet permettra de récupérer les terres dégradées et d'améliorer la situation socio-économique des populations vulnérables.

Objectif global

Contribuer à la réhabilitation des zones dégradées pour lutter contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire des populations vulnérables.

Objectifs spécifiques

- récupérer les terres dégradées,
- préserver les ressources naturelles,
- améliorer la productivité des sols,
- améliorer le revenu des populations cibles.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Maîtrise des techniques de CES/DRS par les services techniques et les populations des localités concernées,
- Existence de l'encadrement par les services techniques,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain.

Résultats attendus

- les terres dégradées sont récupérées,
- des minis pépinières sont créées,
- les ressources naturelles (eau, végétation) sont préservées,
- les revenus des populations sont améliorés.

Activités

- réalisation des petits ouvrages suivants (diguettes, filtrantes, cordons pierreux, demi-lunes, des semi en zaï, etc.),
- mise en place des systèmes antiérosifs,
- reboisement, d'enherbement, de création des minis pépinières,
- fixation des dunes,
- suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- retard dans le décaissement des fonds,
- insuffisance de la main d'œuvre.

Arrangement institutionnel

Le projet sera exécuté sous l'égide du service déconcentré du Ministère chargé de l'environnement en collaboration avec celui chargé de l'agriculture. Le projet sera ensuite géré par un Comité villageois de développement et une cellule technique sera mise en place pour son exécution. Le suivi de la mise en œuvre sera assuré par un comité de pilotage.

Suivi-évaluation :

Indicateurs de suivi-évaluation

- niveau de production atteint,
- nombres de petits ouvrages réalisés,
- superficie de terres récupérées.

Mécanisme de suivi-évaluation

- enquêtes annuelles,
- missions terrain,
- publication de rapport,
- mise en place d'un dispositif de suivi et d'évaluation :
  - au niveau local : le comité villageois de développement
  - au niveau communal : le comité communal de développement
  - au niveau Départemental : les prestataires des services (ONG, Association, service techniques) appuieront les populations bénéficiaires dans l'exécution technique des ouvrages.

Durée : Cinq (05) ans ;

Coût du projet : 1.500.000 $US

FICHE N° 15

Option : Promotion et conduite de régénération des espèces fourragères

Titre du projet : Développement des cultures fourragères

Localisation : Delta Intérieur du Niger

Secteurs : Elevage

Justification

En utilisant des espèces de fourrage appropriées (Bourgou, dolique, pois d'angole et niébé fourrager), et en adoptant des pratiques de cultures et d'exploitation convenable, l'agro éleveur peut améliorer la ration alimentaire du bétail. Les espèces de plantes disponibles pour le fourrage sont nombreuses et existent pour presque toutes les régions éco climatiques. Il est important de disposer d'une large gamme d'espèces permettant de jouer sur la bonne adaptation au contexte ou à l'usage local et permettant de réduire les coûts à tous les niveaux (intrants, travail, etc.).
Toutefois, les cultures fourragères restent embryonnaires au Mali. Les quelques essais réalisés par la recherche et certains producteurs n'ont pas vraiment débouché sur une diffusion élargie.

Objectif global

Disposer de l'aliment bétail de source fourragère, en qualité et en quantité, en toute saison, dans la zone du projet.

Objectifs spécifiques

- Constituer des réserves pour la période de soudure (déficit fourrager) d'où amélioration de la disponibilité saisonnière en fourrage,
- Augmenter la production de fourrage,
- Améliorer la qualité du fourrage,
- Réduire la pression sur les autres ressources naturelles,
- Disposer de l'alimentation nécessaire pour l'élevage intensif.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique

- Disponibilité des espèces fourragères concernées par le projet ;
- Existence d'expérience en matières de cultures d'espèces fourragères ;
- Existence de structures d'encadrement (services techniques et ONGs).

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités et communautés bénéficiaires,
- Apport des partenaires techniques et financiers.

Résultats attendus

- Les semences fourragères sont disponibles et produites,
- les cultures fourragères sont développées et vulgarisées dans la zone du projet,
- l'alimentation du bétail est améliorée quantitativement et qualitativement,
- les fourrages sont estimés,
- les parcours des animaux sont rationalisés dans le temps et dans l'espace.

Activités

- collecte des semences fourragères et leur production ;
- Vulgarisation des techniques culturales et des modes de conservation des fourrages ;
- Estimation des fourrages à l'aide d'imageries satellitaires en vue de rationaliser le parcours des animaux.

Risques liés au projet

- Diminution de la fertilité du sol (sans apport d'engrais ni de fumier), au cas où le fourrage serait exporté après fauche,
- Compactage des sols piétinés par les animaux,
- Risque d'introduction de maladies ou de ravageurs qui peuvent affecter la végétation indigène,
- Risque d'introduction d'espèces devenant localement une mauvaise herbe,
- Introduction de mauvaises herbes avec des semences de mauvaise qualité,
- Aridité et autres contraintes climatiques majeures.

Arrangement institutionnel

Le projet concernera le Delta Intérieur du Niger Il sera placé sous la responsabilité de la Direction Régionale de l'Elevage (DRE) qui collaborera avec les coopératives des éleveurs et

des agro éleveurs ainsi qu'avec les services techniques tels que la Direction Régionale de l'Agriculture, l'Office du Niger et la société civile.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- nombre de semences disponibles,
- quantité de fourrage produit,
- taux d'augmentation de la production et de la productivité.

Mécanismes de suivi-évaluation

- Visites de terrain,
- Revues annuelles assorties de rapports.

Durée : 3 ans

Coût financier : 5**00 000 $US**

FICHE N° 16

Option : Communication avec les populations sur les effets des changements climatiques dans le cadre de l'adoption de comportements positifs en matière d'adaptation

Titre du projet: Communication pour l' adaptation aux effets des changements climatiques

Justification

Les effets présents et futurs du changement climatique rendent nécessaires l'élaboration de stratégies d'adaptation. Toutefois ces mesures quoique indispensables et efficaces sont susceptibles de faire augmenter les coûts de la santé et ceux de la préservation de l'environnement au Mali. C'est pourquoi la démarche du projet vise à privilégier la recherche, la planification, l'information, la sensibilisation et la formation des populations et des décideurs, pour l'adoption de pratiques simples permettant de faciliter l'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques.

Localisation : Tout le pays

Objectif global : Promouvoir les mesures de prévention des effets néfaste des changements climatiques

Objectifs spécifiques :

- minimiser les coûts de gestion de l'adaptation aux changements climatiques,
- assurer une large diffusion des stratégies d'adaptation..

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Maîtrise des techniques d'Information, d'Education et de Communication (I.E.C) par les services techniques,
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations CSLP.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone qui peuvent apporter des synergies.

Résultats attendus

Le projet devra déboucher sur trois résultats concrets :

- Une base de données recensant, les données disponibles et les différentes initiatives en cours pour sensibiliser les groupes cibles du projet est créée ;
- Un site Web pour permettre aux individus et aux organismes de consulter facilement l'information et les ressources relatives au changement climatique et aux stratégies d'adaptation est créé ;
- Une stratégie d'intervention qui servira à orienter les travaux à venir pour mettre au point, appuyer et renforcer des initiatives de proximité auprès du public au sujet des effets sur la santé et sur l'environnement du changement climatique et de la pollution est conçue et mise en œuvre ;
- Les réseaux des organismes concernés pour encourager la création de partenariats intersectoriels dans le domaine des effets sur la santé et l'environnement du changement climatique et de la pollution atmosphérique sont constitués et/ou renforcés

---

Activités:

- Études,
- Recherches,
- Constitution de base de données,
- Information Communication formation,
- Atelier séminaires,
- Activités de mobilisation,
- Petite initiative démonstrative en matière de gestion des effets du changement climatique et de la pollution atmosphérique,
- Exposition permanente et stand mobile,
- Création d'au moins un réseau des utilisateurs des données (informations) sur le changement climatique.

Risques liés au projet :

Retard sur le décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère de l'Education Nationale à travers le CNRST appuyés par un Comité National de Pilotage composé de toutes les parties concernées

Suivi-évaluation :

Indicateurs de suivi-évaluation :

- Nombre de personnes informées, formées et sensibilisées sur les effets des changements climatiques et les stratégies d'adaptation,
- Nombre de structure et d'institution dont les capacités ont été renforcées,
- Nombre de paquets de formation élaborés.

Mécanisme de suivi-évaluation :

- Des missions de terrain seront effectuées périodiquement,
- Des rapports d'avancement intermédiaire et annuel ainsi qu'un rapport final seront demandés.

Une revue à mi-parcours et une évaluation finale du projet seront effectuées.

Durée : Deux (02) ans

Coût financier : 500 000 $ US

FICHE N° 17

Option : Promotion de l'élevage intensif

Titre du projet : Promotion des Banques à Aliments pour Bétail

Localisation : Tout le pays

Secteur : Elevage

Justification

Le Mali est un pays où l'élevage représente après l'agriculture, la deuxième activité de la population composée en majorité d'agro pasteurs. L'élevage est fortement affecté par une diminution de la production fourragère et une réduction des espaces pastoraux en grande partie liée aux aléas climatiques.
Cette situation entraîne une dissémination du cheptel. Du coup, les éleveurs se trouvent affectés par l'insuffisance des produits de l'élevage avec comme conséquence l'extrême pauvreté des populations et la malnutrition des groupes vulnérables (femmes, enfants…).
Le présent projet vise à atténuer les pertes en vie du bétail par l'amélioration de la disponibilité des compléments alimentaires des animaux (graine de coton, tourteau d'arachide ….).

Objectif global

Contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations dans les localités concernées par l'augmentation de la productivité des productions animales.

Objectifs spécifiques

- Assurer la disponibilité permanente des compléments des aliments pour le bétail ;
- Atténuer les déficits fourragers,
- Constituer des stocks d'aliments bétail.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique :

- Disponibilité d'aliments pour bétail sur les marchés;
- Existence d'expériences en matière d'élevage,
- Existence de structures d'encadrement (Services techniques et ONGs),
- Besoins exprimés par les populations lors des missions de terrain,
- Les objectifs du projet cadrent avec les orientations du CSLP et de la SDR.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités,
- Apport des communautés bénéficiaires,
- Existence d'un certain nombre de projets dans la zone du projet qui pourraient apporter leur synergie

Résultats attendus

- Des magasins de stockage sont construits,
- Des stocks initiaux sont constitués,
- Les aliments pour bétail sont disponibles,
- Des comités des gestions sont mis en place et formés.

Activités

- Construction d'unités de fabrication d'aliment bétail ;
- Promotion des cultures fourragères ;
- Construction des magasins ;
- Achat et mise en place des stocks de matière première ;
- Mise en place des Comités de Gestion (CG) ;
- Formation des membres du CG ;
- Promotion des techniques de conservation de fourrages ;
- Suivi-évaluation.

Risques liés au projet

- Retard de décaissement des fonds,
- Manque de matière première pour la fabrication de l'aliment bétail,
- Retard dans le renouvellement des stocks de matière première,
- Manque d'eau pour les cultures fourragères,
- Insuffisance de la production.

Arrangement institutionnel

Les bénéficiaires étant la population en milieu rural, le Comité Villageois (CV) sera le maître d'ouvrage. Un comité de pilotage de toutes les banques à aliment bétail sera placé au niveau de la commune. Ce comité est composé entre autres du Maire de la commune ou son représentant, de représentants des organisations des producteurs.
Le Ministère de l'Elevage et de la Pêche assure la coordination et le suivi de la mise en œuvre du projet.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- Nombre de magasins opérationnels disponibles,
- Quantité d'aliments de bétail produite,
- Nombre des membres des comités formés.

Mécanisme de suivi-évaluation

- Un suivi quotidien sera assuré par le comité villageois à travers le comité de gestion de la banque pendant toute la durée du projet,
- Un suivi trimestriel sera assuré par le comité de pilotage en vue de rendre performante les structures de base de développement,
- L'évaluation sera effectuée par le CV (auto-évaluation) d'une part et par l'ensemble du dispositif CP,.

Durée : Deux (2) ans

Coût financier : **220.000$US**

FICHE N° 18

Option : Promotion de l'huile de pourghère

Titre du projet : Promotion de l'huile de pourghère

Localisation : Régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso et Ségou

Secteurs : Agriculture et énergie

Justification :
Dans le cadre de plusieurs programmes et projets, l'utilisation de l'huile du pourghère comme carburant dans les moteurs de moulins à grains, de plate-formes multifonctionnelles et de véhicules a été promue. Cette huile est utilisée aussi dans la fabrication du savon. Elle est obtenue à partir des graines écrasées de la plante du pourghère.

La plante pourghère est généralement utilisée comme haies vives dans les régions de Kayes, Koulikoro, Sikasso et Ségou. Les obstacles essentiels qui s'opposent à la large utilisation de cette huile est liée à la disponibilité de la matière première (les graines de la plante), à l'absence de stratégies liées à l'organisation de la production et à la commercialisation. D'où la nécessité de promouvoir la culture de la plante pourghère, la production et la commercialisation de l'huile.

Objectif global

Favoriser de façon durable la production en quantité et en qualité de l'huile à partir des graines de la plante Pourghère.

Objectifs spécifiques

- Diminuer la pression de l'importation des carburants sur l'économie nationale,
- Contribuer au développement durable du monde rural,
- Lutter contre l'érosion des sols,
- Créer des activités génératrices de revenues pour les associations féminines et des jeunes par la valorisation de la plante Pourghère,

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique

- Existence de l'encadrement par les services techniques,
- Existence de projets similaires à petite échelle,
- Existence d'un grand projet sur les plate-formes multifonctionnelles,
- Le climat est propice pour la culture de la plante Pourghère.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des collectivités et communautés bénéficiaires,
- Apport des partenaires techniques et financiers.

Résultats attendus

- Les populations rurales (surtout les femmes et les jeunes) sont sensibilisées sur l'importance de la plante Pourghère,
- Les techniques de plantation, d'entretien et de récoltes des graines sont maîtrisées par la population rurale,
- Les centres de collecte et de vente des graines sont mis en place,
- Le personnel chargé des centres de collecte et de vente est formé,
- Les centres de production et de distribution de l'huile sont mis en place,
- Le personnel chargé des centres de production et de distribution est formé.

Activités

- Information et sensibilisation des populations rurales sur l'importance de la plante pourghère,
- Formation de la population rurale aux techniques de plantation, d'entretien et de récoltes des graines de la plante pourghère,
- Contribution à la mise en place de centres de collecte et de vente des graines,
- Formation du personnel chargé de l'animation des centres de collecte et de vente des graines,
- Contribution à la mise en place de centres de production et de distribution de l'huile pourghère,
- Formation du personnel chargé de l'animation des centres de production et de distribution de l'huile pourghère ;
- Utilisation de l'huile de pourghère comme biocarburant.

Risques liés au projet

- Mauvaise sensibilisation des populations,
- Contraintes climatiques (sécheresse),
- Manque de semences,
- Retard sur le décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

Le projet sera exécuté sous l'égide de la Direction Nationale de l'Agriculture en collaboration avec la Direction Nationale de l'Energie. Le projet concerne directement les populations rurales et de ce fait sera directement géré par elles. Au niveau de chaque commune rurale un comité sera mis en place et qui aura pour rôle de fixer les objectifs de production à atteindre ainsi que la répartition de cette production entre les villages. Les villages prioritaires seront ceux dotés de plate-formes multifonctionnelles pour bien stimuler la production locale de l'huile de la plante pourghère.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

Longueur (en m linéaire) de haies vives plantées,

Quantité d'huile produite,

Nombre d'emplois créés.

Mécanismes de suivi-évaluation

- Réunions de concertations dans chaque commune,
- ;Missions de terrain,
- Revues annuelles assorties de rapports.

Durée : Cinq (5) ans

Coût financier : **5 000 000 $US**

FICHE N° 19

Option : Système d'information sur les risques de maladies liées aux changements climatiques

---

Titre du projet : Mise en place d'un système d'information sur les risques de maladies liées aux changements climatiques

---

Localisation : Tout le pays

Secteurs : santé

Justification

Les maladies telles que le paludisme, l'IRA Basse et Haute, la méningite cérébro-spinale, etc. en Afrique sub-saharienne sont des exemples de système dont les composantes doivent être étudiées de façon synchrone, dans un cadre pluridisciplinaire. Une politique de santé effective et efficace nécessite une surveillance de ces maladies, l'alerte nécessaire à la mise en œuvre de mesures adaptées, et doit se doter d'indicateurs prévisionnels. L'OMS a énoncé des recommandations et incité à la mise en place de systèmes de surveillance. Malheureusement, la détection des épidémies demeure trop tardive mais si elles se déclenchent, plusieurs dizaines à centaines de milliers de personnes seront concernées.

L'existence de relations entre climat et ces maladies est établie depuis longtemps. Des études ont mis en évidence une «ceinture de ces maladies » entre la zone saharienne au Nord et pré-guinnéenne au sud. Dans ces zones climatiques, la forte variation ou extrême de température, la teneur de l'atmosphère en poussières, les pluies torrentielles provocant le plus souvent des inondations semblent être des facteurs du déclenchement des flambées épidémiques qui surviennent au cours de l'année.

A titre de rappel depuis les années 1990, il se déclare chaque année des épidémies de méningite dans certaines régions du Mali (Sikasso, District de Bamako, Koulikoro, Kayes et Ségou) à la même période. L'année la plus critique durant ces décennies est 1996 ou il a été recensé dans la région de Gao (moins affectées) plus de 3% des 7702 cas de maladies. De cette période jusqu'à nos jours chaque année des cas de méningite sont détectés dans différentes régions du pays à différents degrés pourcentages très variables. Selon les données OMS les régions de Gao et Kidal se situent hors de la ceinture sahélienne couverte par la méningite.

Pour pouvoir prévenir cette maladie, le présent projet est conçu comme un outil d'analyse et d'aide à la décision alors même qu'en Afrique les décideurs reconnaissent que le monitorage des changements environnementaux est indispensable à toute politique à long terme dans le cadre d'un quelconque développement.

Objectif global

Développer un système d'information pour la compréhension, la surveillance et l'alerte précoce pour les maladies liées aux changements climatiques.

Objectifs spécifiques

- Etudier d'une façon rétrospective des relations entre épisodes climatiques et bouffées épidémiques ;
- Développer un modèle par l'application des données météorologiques aux données épidémiologiques à diverses résolutions spatiales et temporelles ;
- Valider et affiner le modèle par l'application aux situations passées et à venir en liaison avec les résultats de l'étude rétrospective ;
- Formaliser un réseau de partenaires multidisciplinaires pour la mise en commun d'informations utiles à chacun.

Faisabilité technique et financière

Faisabilité technique

- Existence au Mali de compétences liées au projet,
- Existence de centres de santé communautaires permettant l'accès aux données sur l'étendu du territoire.

Faisabilité financière

- Appui du FEM,
- Apport de l'Etat,
- Apport des partenaires techniques et financiers.

Résultats attendus

- Les documents sur le thème à traiter sont inventoriés et disponibles,
- Les données (météorologiques, santé, images satellitaires) sont collectées,
- Le système d'information est conçu,
- Le système d'information est validé,
- Le système d'information sanitaire est renforcé.

Activités

- Recherches documentaires,
- Collecte des données (Démographie, météorologiques, données de santé, «Paludisme, MSC, IRA, taux de morbidité, centres santé, taux de vaccination etc. », données Satellitaires (TM, Météosat)),
- Traitement et analyse des données, conception du système d'information,
- Validation du système d'information.

Risques liés au projet

- Difficulté d'accès et d'exploitation des données de santé,
- Difficulté liée à la nature des données météorologiques en dehors de Bamako (ces données sont en général des moyennes annuelles cumulées),
- Retard de décaissement des fonds.

Arrangement institutionnel

Le projet sera réalisé dans le cadre d'une collaboration étroite entre le Centre National de Recherche Scientifique et Technique (CNRST), l'Unité Système d'Information Géographique Télédétection Laboratoire Sol Eau Plante de l'Institut d'Economie Rurale (Labo SEP/IER) Sotuba (Mali), l'Hôpital Gabriel Toué (HGT) et la Faculté de Médecine Pharmacie et d'Odonto Stomatologie (FMPOS). La coordination sera confiée au CNRST.

Suivi-évaluation

Indicateurs de suivi-évaluation

- L'existence d'un système d'information géographique sur les risques de maladies liées aux changements climatiques ;
- L'existence d'une base de données bien organisées sur l'état des lieux des maladies sur l'ensemble du territoire pendant les 10 dernières années.

Mécanismes de suivi-évaluation

- Séminaires d'évaluation au bout de six (6) mois, douze (12) mois et dix huit (18) mois avec production de rapports d'étapes ;
- Réunions de concertation entre les différents acteurs ;
- Séminaire d'évaluation final.

Durée : Deux (02) ans

Coût financier : 5**00 000 $US**

Le tableau 7 donne la synthèse des activités prioritaires

Tableau 7 : Synthèse des actions prioritaires d'adaptation aux changements climatiques

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

6 PROCESSUS D'ELABORATION DU PROGRAMME D'ADAPTATION

Au Mali le processus d'élaboration du PANA a été participatif et itératif aussi bien au niveau local que central. Pour être en concordance avec l'objectif de développement du PANA qui est de contribuer à atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables, dans la perspective d'un développement durable et de lutte contre la pauvreté.

6.1 Soutien Gouvernemental

Le soutien du Gouvernement a concerné entre autres :

- La mise en place de la Coordination nationale,
- L'affectation des locaux à la Coordination nationale,
- La mise en place du comité de pilotage,
- La mise à disposition du personnel d'appui,
- La constitution de l'équipe pluridisciplinaire d'experts.

6.2 Processus consultatif

6.2.1 Consultation nationale

La consultation nationale a été caractérisée par une série de rencontres avec tous les acteurs concernés et la création d'un certain nombre de groupes de travail qui ont été mis en place. Il s'agit de :

- Du Comité de Pilotage au sein duquel sont prises toutes les décisions notamment la validation et l'adoption des différents documents ;
- L'équipe d'experts et des équipes de travail qui ont conduit l'élaboration du PANA.

.Au cours du processus de consultation nationale plusieurs activités ont eu lieu dont :

- Un atelier de lancement du projet,
- Des séance de renforcement de capacité sur l'adaptation,
- Un atelier de renforcement de capacité sur l'élaboration des critères de sélection des activités prioritaires et sur la formulation des projets d'adaptation,
- La vulgarisation du PANA.

Ces rencontres ont regroupé tous les différents acteurs locaux et du niveau central afin de :

- Les informer sur les objectifs, approches, activités et résultats attendus de l'élaboration du PANA ;
- Renforcer leurs capacités et les informer sur le processus des changements climatiques, la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques, la synergie avec les accords environnementaux mondiaux, les étapes d'élaboration du PANA, la consultation du public dans le processus PANA ;
- Renforcer les capacités sur l'élaboration des critères de sélection des activités prioritaires et sur la formulation des projets d'adaptation ;
- Valider le document de projet.

6.2.2 Consultations locales

Des consultations conduites par l'équipe d'experts et du groupe de travail ont eu lieu dans chaque région avec les techniciens et les autorités administratives et coutumières. Ces consultations ont porté sur leur perception des changements climatiques, leurs stratégies d'adaptation, les besoins d'adaptation et les mesures à envisager pour faire face à leurs besoins d'adaptation (Figure 6.1).

Ces consultations ont également permis d'identifier au niveau de chaque région, la zone, les populations et les secteurs les plus vulnérables. Au niveau des zones vulnérables, des débats ont eu lieu avec les populations, les élus locaux, les techniciens et les autorités administratives et coutumières afin de recueillir aussi leurs avis sur leurs besoins urgents et immédiats en ce qui concerne l'adaptation.

Dans le cas de la vulgarisation du PANA d'autres consultations sont prévues dans ces zones vulnérables pour voir avec les populations et les autres acteurs si leurs besoins ont été pris en compte.

a) Photos à Sinzana (Ségou)

b) Photos à Yanfolila (Sikasso)

c) Photos à Sévaré (Mopti)

Figure 6.1: Quelques images de groupes de travail lors des consultations locales

6.3 Arrangements institutionnels

Les activités prioritaires du PANA seront sous la tutelle des services déconcentrés des ministères techniques directement concernés selon le secteur. Ces services techniques seront appuyés par des comités locaux de pilotage composés de toutes les parties concernées par les projets. Ils collaboreront aussi au besoin avec d'autres structures et/ou institutions présentes sur le territoire national.

Au plan national, la DNM en tant que Point focal des Changements Climatiques assurera la coordination et le suivi de la mise en œuvre des projets.

6.4 Suivi/évaluation

Le suivi/évaluation est caractérisé par deux éléments essentiels à savoir :

- la mise en place des indicateurs qui permettraient de renseigner sur le niveau de la mise en œuvre du programme ;
- la mise en place d'un mécanisme de suivi/évaluation notamment les visites de terrain et les revues (à mi parcours et finale) assorties de rapports.

6.5 Mécanisme d'adoption par le gouvernement

Comme indiqué ci – haut ; le document PANA s'inscrit dans les grands documents de politiques et de stratégies adoptés par le Gouvernement du Mali en conseil des ministres et adoptés par l' Assemblée Nationale du Mali. Ces cadres stratégiques inclus notamment la CSLP et la SDR. Le PANA entre parfaitement dans le cadre de mise en œuvre de ces politiques et stratégies, ce qui lui valu l'adhésion totale du Gouvernement du Mali pour son élaboration et sa mise en œuvre.
Le document PANA sera soumis au Conseil des Ministres pour une adoption finale.

A N N E X E S

Tableau 1: Classement à partir du total des notes obtenues lors des concertations locales (AMC0)

Options	Impact sur les groupes et les ressources les plus vulnérables	Impact sur les revenus des populations	Pertes des productions évitées pour les populations	Synergie avec d'autres conventions	Coût de l'option	Note totale AMC0	Classement 0
Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales adaptées aux cc	5	5	4	3	3	20	1er ex
Conseils agro-météo et pluies provoquées	5	5	4	3	2	19	3 è ex
Adoption des techniques CES/DRS	4	4	3	3	3	17	10 ex
Vulgarisation des techniques de compostage	4	4	3	3	3	17	10 ex
Construction de micro-barrage hydrauliques et aménagement de plaines, bafonds, lacs et marres	5	5	4	3	1	18	5 ex
Restauration des points d'eau (marigots, marres et lacs)	5	4	3	3	1	16	13 ex
Elaboration d'un paquet technologique de formation aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	4	4	2	3	2	15	15 ex
Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales), reboisement et agroforesterie	4	4	3	4	3	18	5 ex
Lutte contre les feux de brousse	4	4	3	4	3	18	5 ex
Diversification des sources de revenus (activités génératrices de revenu: maraîchage, pisciculture, micro crédit)	5	5	3	4	3	20	1er ex
Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou d'éolienne	5	5	4	3	1	18	5 ex
Création de banques de céréales	5	5	3	2	4	19	3ex
Promotion et régénération des espèces fourragères	4	4	4	3	1	16	13 ex
Elevage intensif	4	4	3	3	1	15	15 ex
Promotion du gaz butane et des combustibles de substitution au bois énergie	5	4	3	4	1	17	10 ex
Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitats et la pollution des eaux	4	4	4	3	3	18	5 ex
Création d'un observatoire pour les maladies climato-sensibles	4	3	2	2	2	13	18 è
Promotion de l'huile de pourghère	4	4	1	3	2	14	17 è

Tableau 2: Notes standardisées et classement initial des options (AMC1)

Options	Impact sur les groupes et les ressources les plus vulnérables	Impact sur les revenus des populations	Pertes des productions évitées pour les populations	Synergie avec d'autres conventions	Coût de l'option	Note moyenne AMC1	Classement 1 classement 0*
Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux cc	1	1	1	0,5	0,66	0,832	1er ex (2è)
Conseils agro-météo et pluies provoquées	1	1	1	0,5	0,33	0,766	3ex (3è)
Adoption des techniques CES/DRS	0	0,5	0,66	0,5	0,66	0,464	10ex (12ex)
Vulgarisation des techniques de compostage	0	0,5	0,66	0,5	0,66	0,464	10ex (12ex)
Construction de micro-barrage hydrauliques et aménégement de plaines, bafonds, lacs et marres	1	1	1	0,5	0	0,7	5 ex(5ex)
Restauration des points d'eau (marigots, marres et lacs)	1	0,5	0,66	0,5	0	0,532	13 ex (10ex)
Elaboration d'un paquet technologique de formation aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	0	0,5	0,33	0,5	0,33	0,332	15 ex (15ex)
Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales), réboisement et agroforesterie	0	0,5	0,66	1	0,66	0,564	5 ex (8ex)
Lutte contre les feux de brousse	0	0,5	0,66	1	0,66	0,564	5 ex (8ex)
Diversification des sources de revenus (activités génératrices de revenu: maraîchage, pisciculture, micro crédit)	1	1	0,66	1	0,66	0,864	1er ex (1er)
Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou d'éolienne	1	1	1	0,5	0	0,7	5 ex(5ex)
Création de banques de céréales	1	1	0,66	0	1	0,732	3ex (4è)
Promotion et régénération des espèces fourragères	0	0,5	1	0,5	0	0,4	13ex (14è)
Elevage intensif	0	0,5	0,66	0,5	0	0,332	15ex(15ex)
Promotion du gaz butane et des combustibles de substitution au bois énergie	1	0,5	0,66	1	0	0,632	10 ex(7ex)
Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitats et la pollution des eaux	0	0,5	1	0,5	0,66	0,532	5 ex (10ex)
Création d'un observatoire pour les maladies climato-sensibles	0	0	0,33	0	0,33	0,132	18è(18è)
Promotion de l'huile de pourghère	0	0,5	0	0,5	0,33	0,266	17è(17è)

* Le classement o est présenté pour permettre la comparaison avec le classement 1

Tableau 3: Deuxième classement initial des options (AMC2)

Options	Impact sur les groupes et les ressources les plus vulnérables 3pts	Impact sur les revenus des populations 4pts	Pertes des productions évitées pour les populations 2pts	Synergie avec d'autres conventions 1pts	Coût de l'option 1	Note moyenne AMC2	Classement 2 Classement 1* classement 0*
Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux cc	3	4	2	0,5	0,7	2,032	1er ex(2è)(1er)
Conseils agro-météo et pluies provoquées	3	4	2	0,5	0,3	1,966	3è ex (3è)(3è)
Adoption des techniques CES/DRS	0	2	1,32	0,5	0,7	0,896	10ex(12ex)(12ex)
Vulgarisation des techniques de compostage	0	2	1,32	0,5	0,7	0,896	10ex (12ex)(12ex)
Construction de micro-barrage hydrauliques et aménégement de plaines, bafonds, lacs et marres	3	4	2	0,5	0	1,9	5 ex (5ex) (4ex)
Restauration des points d'eau (marigots, marres et lacs)	3	2	1,32	0,5	0	1,364	13 ex(10ex)(8è)
Elaboration d'un paquet technologique de formation aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	0	2	0,66	0,5	0,3	0,698	15 ex(15ex) (16è)
Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales), réboisement et agroforesterie	0	2	1,32	1	0,7	0,996	5 ex(8ex) (10ex)
Lutte contre les feux de brousse	0	2	1,32	1	0,7	0,996	5 ex(8ex) (10ex)

Diversification des sources de revenus (activités génératrices de revenu: maraîchage, pisciculture, micro crédit)	3	4	1,32	1	0,7	1,996	1er ex (1er) (2è)
Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou d'éolienne	3	4	2	0,5	0	1,9	5 ex (5ex) (4ex)
Création de banques de céréales	3	4	1,32	0	1	1,864	3ex (4è) (6è)
Promotion et régénération des espèces fourragères	0	2	2	0,5	0	0,9	13ex (14è) (12ex)
Elevage intensif	0	2	1,32	0,5	0	0,764	15ex (15ex))(15è)
Promotion du gaz butane et des combustibles de substitution au bois énergie	3	2	1,32	1	0	1,464	10 ex (7ex) (7è)
Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitats et la pollution des eaux	0	2	2	0,5	0,7	1,032	5 ex (10ex) (9è)
Création d'un observatoire pour les maladies climato-sensibles	0	0	0,66	0	0,3	0,198	18è (18è) (18è)
Promotion de l'huile de pourghère	0	2	0	0,5	0,3	0,566	17è (17è)(17è)

- Les classements o et 1 sont présentés pour permettre la comparaison avec le classement 2

Tableau 4: Troisième classement des options (AMC3)

Options	Impact sur les groupes et les ressources les plus vulnérables 4pts	Impact sur les revenus des populations 4pts	Pertes des productions évitées pour les populations 3pts	Synergie avec d'autres conventions 2pts	Coût de l'option 4pts	Note moyenne AMC3	Classement 3 Classement 2 Classement 1 classement 0
	4	4	3	2	4	17	
	0,2353	0,2353	0,18	0,118	0,24	1	
Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux cc	4	4	3	1	2,6	2,928	1ex (2è) (1er) (1er)
Conseils agro-météo et pluies provoquées	4	4	3	1	1,3	2,664	3ex (3è) (3è) (4è)
Adoption des techniques CES/DRS	0	2	1,98	1	2,6	1,524	10ex (12ex) (12ex) (12ex)
Vulgarisation des techniques de compostage	0	2	1,98	1	2,6	1,524	10ex (12ex) (12ex) (12ex)
Construction de micro-barrage hydrauliques et aménégement de plaines, bafonds, lacs et marres	4	4	3	1	0	2,4	5ex (5ex) (4ex) (5ex)
Restauration des points d'eau (marigots, marres et lacs)	4	2	1,98	1	0	1,796	13ex (10ex) (8è) (8è)
Elaboration d'un paquet technologique de formation aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	0	2	0,99	1	1,3	1,062	15ex (15ex) (16è) (15è)
Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales), réboisement et agroforesterie	0	2	1,98	2	2,6	1,724	5ex (8ex) (10ex) (10ex)
Lutte contre les feux de brousse	0	2	1,98	2	2,6	1,724	5ex (8ex) (10ex) (10ex)
Diversification des sources de revenus (activités génératrices de revenu: maraîchage, pisciculture, micro crédit)	4	4	1,98	2	2,6	2,924	1er ex (1er) (2è) (2è)
Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou d'éolienne	4	4	3	1	0	2,4	5 ex (5ex) (4ex) (5ex)
Création de banques de céréales	4	4	1,98	0	4	2,796	3ex (4è) (6è) (3ex)
Promotion et régénération des espèces fourragères	0	2	3	1	0	1,2	13ex (14è) (12ex) (14è)
Elevage intensif	0	2	1,98	1	0	0,996	15ex (15ex) (15è) (16è)
Promotion du gaz butane et des combustibles de substitution au bois énergie	4	2	1,98	2	0	1,996	10ex (7ex) (7è) (7è)
Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitats et la pollution des eaux	0	2	3	1	2,6	1,728	5 ex (10ex) (9è) (9è)
Création d'un observatoire pour les maladies climato-sensibles	0	0	0,99	0	1,3	0,462	18è (18è) (18è) (18è)
Promotion de l'huile de pourghère	0	2	0	1	1,3	0,864	17è (17è) (17è) (17è)

* Les classements o et 1 et 2 sont présentés pour permettre la comparaison avec le classement 3

Tableau 5 :Quatrième classement des options suivant les poids relatifs des options (AMC4):

Options	Impact sur les groupes et les ressources les plus vulnérables 4pts	Impact sur les revenus des populations 4pts	Pertes des productions évitées pour les populations 3pts	Synergie avec d'autres conventions 2pts	Coût de l'option 4pts	Note moyenne AMC3	Classement4 Classement 3 Classement 2 Classement 1 classement 0
	4	4	3	2	4	17	
	0,2353	0,2353	0,18	0,118	0,24	1	
Adoption des variétés culturales, espèces animales et végétales améliorées et adaptées aux cc	0,235	0,235	0,18	0,06	0,2	0,1722	1ex (2è) (1er) (1er) (1er)
Conseils agro-météo et pluies provoquées	0,235	0,235	0,18	0,06	0,1	0,1567	3ex (3è) (3è) (4è) (4è)
Adoption des techniques CES/DRS	0	0,118	3,96	1,5	0	1,1155	10ex (12ex) (12ex) (12ex) (12ex)
Vulgarisation des techniques de compostage	0	0,118	0,12	0,06	0,2	0,0896	10ex (12ex) (12ex) (12ex)
Construction de micro-barrage hydrauliques et aménégement de plaines, bafonds, lacs et marres	0,235	0,235	0,18	0,06	0	0,1412	5ex (5ex) (4ex) (5ex) (5ex)
Restauration des points d'eau (marigots, marres et lacs)	0,235	0,118	0,12	0,06	0	0,1056	13ex (10ex) (8è) (8è) (8è)
Elaboration d'un paquet technologique de formation aux pratiques simples d'adaptation aux changements climatiques	0	0,118	0,06	0,06	0,1	0,0625	15ex (15ex) (16è) (15è) (15è)
Sensibilisation, réglementation et organisation des populations pour la préservation des ressources naturelles (élaboration de conventions locales), reboisement et agroforesterie	0	0,118	0,12	0,12	0,2	0,1014	5ex (8ex) (10ex) (10ex) (10ex)
Lutte contre les feux de brousse	0	0,118	0,12	0,12	0,2	0,1014	5ex (8ex) (10ex) (10ex) (10ex)
Diversification des sources de revenus (activités génératrices de revenu: maraîchage, pisciculture, micro crédit)	0,235	0,235	0,12	0,12	0,2	0,172	1er ex (1er) (2è) (2è) (2è)
Réalisation de forages équipés de pompes solaires ou d'éolienne	0,235	0,235	0,18	0,06	0	0,1412	5 ex (5ex) (4ex) (5ex) (5ex)
Création de banques de céréales	0,235	0,235	0,12	0	0,2	0,1645	3ex (4è) (6è) (3ex) (3ex)
Promotion et régénération des espèces fourragères	0	0,118	0,18	0,06	0	0,0706	13ex (14è) (12ex) (14è) (14è)
Elevage intensif	0	0,118	0,12	0,06	0	0,0586	15ex (15ex) (15è) (16è) (16è)
Promotion du gaz butane et des combustibles de substitution au bois énergie	0,235	0,118	0,12	0,12	0	0,1174	10ex (7ex) (7è) (7è) (7è)
Information et sensibilisation des populations riveraines des cours d'eau contre la construction d'habitats et la pollution des eaux	0	0,118	0,18	0,06	0,2	0,1016	5 ex (10ex) (9è) (9è) (9è)
Création d'un observatoire pour les maladies climato-sensibles	0	0	0,06	0	0,1	0,0272	18è (18è) (18è) (18è) (18è)
Promotion de l'huile de pourghère	0	0,118	0	0,06	0,1	0,0508	17è (17è) (17è) (17è) (17è)

* Les classements 0 1, 2 3 sont présentés pour permettre la comparaison avec le classement 4

Tableau 6 : Notation de l'impact des moyens d'existence sur les modes d'existence

Moyens d'existence (indicateurs)	**Modes d'existence**					
	Petits exploitants agri	Gros exploitants agro pasto	Commerçants	Artisans	Pêcheurs	Exploi bois
Terres	2	5	5	0,5	0,5	2
Routes	0,5	1	2	3	4	2
Bétail	3	5	4	4	1	0,5
Main d'œuvre	0,5	3	3	3	3	2
Emplois non agricoles	1	2	4	2	3	3
Cultures de rente	1	2	3	0,5	1	0,5
Organisations communautaires	2	3	3	2	4	4
Forêts faunes flore	2	3	3	2	3	5
Eaux	3	5	3	2	5	4
Total	15	29	30	19	24,5	23

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] UNFCCC/LEG, PNUD, PNUE, UNITAR, 2004 :
PANA – Sélection d'exemples et d'exercices tirés des ateliers PANA
Juillet 2004

[2] Ministère des mines, de l'énergie et de l'eau :
Politique nationale de l'eau Novembre 2004

[3] Lamine KEITA / MMEE - Direction Nationale de l'hydraulique, 2005 :
Réformes institutionnelles du secteur de l'eau au Mali
Mai 2005

[4] DNE, 2002 : Aperçu sur le secteur de l'énergie, 2002

[5] CNRST/Projet Climat, 2003 :
Elaboration de scénarios climatiques de changement climatique pour le Mali,
Avril 2003.

[6] CNRST/Projet Climat, 2003 :
Vulnérabilité et adaptation du maïs et du coton aux effets des changements climatiques au Mali, Avril 2003

[7] CNRST/Projet Climat, 2003 :
Vulnérabilité et adaptation des ressources en eau aux effets des changements climatiques dans les bassins de Sankarani et du Baoulé
Avril 2003

[8] CCL / SED – Hamadi KONANDJI, 1998:
Evolution de la demande de bois énergie au Mali Bamako, 1998.

[9] Gouvernement du Mali, 2005 :
Document du Cadre Stratégique de Lutte Contre la Pauvreté (CSLP)
Mai 2005

[10] Direction Nationale de l'Assainissement, et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances, 2000 : Politique Nationale de Protection de l'Environnement, Octobre 2000

[11] CNRST/Projet GEF MLI/97/G32, 2000 : Communication Initiale du Mali pour la CCNUCC, CNRST, Bamako, 2000

[12] Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement, 2006 : Rapport sur l'état de l'environnement 2005 (Mali)

[13] CCNUCC : Groupe d'experts pour les pays les moins avancés, 2002 : Lignes directrices pour l'établissement de programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation