

REPUBLIQUE DU RWANDA



MINISTRE DES TERRES,
DE L'ENVIRONNEMENT,
DES FORETS, DE L'EAU
ET DES MINES
B.P 3502 KIGALI
Tel. 582628/Fax. 582629

PROGRAMMES D'ACTION NATIONAUX D'ADAPTATION
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

PANA-RWANDA

Décembre 2006

AVANT-PROPOS.....	5
RÉSUMÉ	7
LISTE DES FIGURES	10
LISTE DES TABLEAUX.....	10
GLOSSAIRE	11
INTRODUCTION	13
OBJECTIFS ET STRUCTURE DU RAPPORT	13
1. CADRE DE L'ÉLABORATION DU PANA-RWANDA ET MÉTHODE.....	15
2. CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL ACTUEL ET CONCEPTS RETENUS.....	17
2.1 Contexte socio-économique et environnemental actuel	17
2.2 Concepts retenus	20
3. LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU RWANDA.....	23
3.1 Profil géographique et climatique du Rwanda	23
3.2 Variabilité du climat et extrêmes -tendances historiques et situation actuelle.....	24
4. EFFETS NÉGATIFS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE.....	29
4.1 Occurrence des phénomènes extrêmes de sécheresse et d'inondations	29
4.2 Influence des aléas climatiques sur la production agricole.....	31
4.3 Ressources exposées aux risques climatiques les plus courants	31
4.4 Matrice de sensibilité des ressources et des groupes humains.....	33
5. EVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ	37
5.1 Les régions les plus exposées aux déficits et aux excédents pluviométriques	37
5.2 Vulnérabilité actuelle des régions et secteurs affectés par les changements climatiques	40
6. IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DES OPTIONS D'ADAPTATION	43
6.1 Analyse des options d'adaptation – PANA Rwanda	43
6.2 Sélection des options potentielles d'adaptation et intégration avec les objectifs nationaux de développement durable.....	43
6.3 Sélection des options immédiates et urgentes PANA.....	44
7. CARACTÉRISTIQUES ET CADRES LOGIQUES GÉNÉRIQUES DES OPTIONS PRIORITAIRES	51
8. Choix des projets hautement prioritaires	59
9. DÉVELOPPEMENT DES PROFILS DES PROJETS PANA.....	60
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	82
ANNEXES	85

Avant-propos

La République du Rwanda vient de terminer son rapport sur les programmes d'action nationaux aux fins de l'adaptation aux changements climatiques « PANA » conformément aux lignes directrices, élaborées par le Groupe d'experts pour les pays les moins avancés (PMA) et adoptées par l'assemblée de novembre 2001 de la Conférence des Parties à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Décision 28/CP.7).

Etant un pays dont l'économie repose essentiellement sur l'agriculture pluviale, il est sans nul doute vulnérable aux effets néfastes des changements climatiques. Avec un taux de plus de 60 % en dessous du seuil de pauvreté, sa capacité adaptative aux impacts relatifs aux phénomènes météorologiques extrêmes est très faible.

Eu égard aux prévisions des scientifiques que les changements climatiques auront une incidence importante sur les pays les moins avancés (PMA), le rapport PANA du Rwanda constitue une étape décisive dans sa démarche destinée à satisfaire aux besoins immédiats et urgents d'adaptation aux effets néfastes de ces changements. Il offre donc des opportunités d'intégration des mesures et stratégies d'adaptation aux changements climatiques dans la Stratégie de Développement Economique et de Réduction de la Pauvreté (SDERP) en cours de préparation. Celle-ci vient compléter et corriger les lacunes constatées au cours de la préparation et la mise en oeuvre du Document des Stratégies de Réduction de la Pauvreté (DSRP I).

Ce document PANA orientera les décideurs politiques et planificateurs nationaux sur les priorités des secteurs économiques vulnérables ainsi que les stratégies et actions prioritaires d'adaptation aux changements climatiques qui ont été identifiés suivant les critères retenus aux cours des séminaires ateliers des parties prenantes organisés à cet effet.

Des actions prioritaires hiérarchisées ont été développés les profils de projets à caractère urgent qui nécessitent un financement pour répondre immédiatement aux besoins causés par les impacts de variabilité du climat dans notre pays. Nous en profitons pour demander aux responsables nationaux chargés du budget ordinaire et du budget de développement ainsi qu'à nos partenaires de développement, tant bilatéraux que multilatéraux, à attirer plus d'attention à ces projets PANA hautement prioritaires aux communautés vulnérables aux aléas climatiques cycliques.

Le Gouvernement du Rwanda remercie vivement le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) et le Programmes des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE) pour leur appui financier et technique au cours de l'exercice PANA et aux autres projets en cours liés à l'environnement. La consultance d'un expert international mis à la disposition de la coordination du projet PANA pendant une semaine par le programme d'adaptation aux changements climatiques du PNUE a été très bénéfique pour le développement d'un portefeuille de projets hautement prioritaires et la finalisation de ce rapport.

Nos sincères remerciements s'adressent également à tous les partenaires du secteur tant public que privé qui ont participé à différentes réunions de consultations sur l'évaluation de la vulnérabilité, l'identification et au choix prioritaire des activités potentielles d'adaptation aux changements climatiques dans différents domaines sectoriels. Leur participation a permis à la coordination du processus PANA, en collaboration avec l'équipe PANA et le Comité National sur les Changements Climatiques (CNCC), à atteindre l'objectif du projet.

Le Secrétaire d'Etat
chargé des Terres et de l'Environnement
HAJABAKIGA Patricia



Résumé

Le rapport PANA du Rwanda est le résultat d'un processus d'études, de concertation et de consultation mené par l'équipe nationale PANA de janvier 2005 à juillet 2006. Cette équipe est composée :

- du coordinateur national du projet PANA,
- du Point Focal de la Convention (CCNUCC) et directeur au sein de l'agence de gestion de l'environnement du Rwanda - Rwanda Environment Management Agency (REMA),
- du représentant des programmes de l'environnement au Ministère des Terres, de l'Environnement, des Forêts, de l'Eau et des Mines (MINITERE),
- du Point Focal de l'Environnement à l'Unité Planification du Développement/ Ministère des Finances et de Planification Economique (MINECOFIN), et
- du Directeur des Terres et de l'Environnement aux Services du Premier Ministre.

Durant le processus des travaux ont été impliqués non seulement les secteurs représentés au sein de cette équipe et les experts nationaux, mais aussi un nombre important d'acteurs et de partenaires régionaux et locaux, notamment les communautés locales ainsi que les associations des femmes et des jeunes.

En suivant les directives des experts LEG-PANA, les travaux avaient les objectifs d'évaluer les vulnérabilités actuelles aux changements climatiques selon les huit étapes du guide PANA en considération des aspects socio-économiques et d'utilisation des terres qui exacerbent ces vulnérabilités, d'identifier les groupes de population, les régions et les secteurs les plus vulnérables, de déterminer les options d'adaptation prioritaires, de sélectionner des activités et des projets urgents et immédiats à mettre en œuvre et d'en définir les profils.

Les résultats de ce processus ont porté sur l'identification des vulnérabilités élevées aux changements climatiques des populations et des secteurs agricole, des ressources en eau et celui de l'énergie, dues aux influences mutuelles et aux impacts cumulatifs de :

- la forte dégradation des terres cultivables due à l'érosion, suite au régime torrentiel des précipitations dans les régions du Nord (Gisenyi, Ruhengeri et Byumba), Centre/Ouest (Gitarama, Kibuye), Gikongoro et les inondations dans leurs zones à l'aval ;
- la tendance à la désertification des régions agro-bioclimatiques de l'Est et du Sud-Est ;
- la baisse du niveau des lacs et cours d'eau due au déficit pluviométrique et aux sécheresses prolongées ;
- et la dégradation des forêts.

Cette situation se traduit surtout par la forte vulnérabilité de la large proportion de la population du Rwanda aux changements climatiques car elle vit essentiellement du support biophysique et ses modes d'existence dépendent fortement des services que lui offrent directement les écosystèmes, non seulement pour l'alimentation mais aussi pour l'énergie. Ces services s'amenuisent actuellement de plus en plus et sont altérés à la fois par les changements climatiques et par l'action anthropique.

La stratégie de réponse adéquate à cette situation à laquelle ont abouti les travaux du PANA-Rwanda s'articule autour de 6 options prioritaires d'adaptation aux changements climatiques et qui sont :

- ❖ La gestion intégrée des ressources en eau – GIRE ;

- ❖ La mise en place des systèmes d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide ;
- ❖ La promotion des activités génératrices de revenus non agricoles ;
- ❖ La promotion de l'agri-élevage intensif ;
- ❖ L'introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu ;
- ❖ Le développement des sources d'énergie alternatives au bois.

De ces options prioritaires, 7 projets hautement prioritaires, donc urgents et immédiats, ont été sélectionnés et leurs profils développés. Ces projets sont conçus et identifiés par les réponses directes et par les impacts positifs transversaux qu'ils ciblent une fois mis en œuvre, pour accroître la capacité d'adaptation des populations et des secteurs vulnérables aux changements climatiques et contribuer au renforcement de la résilience des écosystèmes fortement fragilisés. Ils portent sur :

1. *Conservation et protection des terres contre l'érosion et les inondations au niveau des districts des régions vulnérables aux changements climatiques ;*
2. *Mise en place des systèmes de maîtrise de l'information hydrométéorologique et d'alerte précoce pour le contrôle des aléas climatiques - Installation et réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques ;*
3. *Réalisation de périmètres irrigués en gravitaire à partir des cours d'eau pérennes dans les régions souvent vulnérables aux sécheresses prolongées;*
4. *Aide aux districts des régions vulnérables à planifier et à mettre en œuvre les mesures et techniques de conservation et de stockage de l'eau et d'agriculture intensive et à promouvoir l'introduction et la réintroduction de variétés culturales résistantes et adaptées au milieu;*
5. *Augmentation de la capacité d'adaptation des villages "Imidugudu/habitat regroupé" dans les régions vulnérables par l'amélioration des services d'eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative et la promotion des emplois non agricoles;*
6. *Amélioration des modes de distribution alimentaire et de soutien sanitaire lors des phénomènes climatiques extrêmes et la sensibilisation au stockage de produits vivriers ;*
7. *Elaboration et mise en œuvre de la stratégie nationale de substitution du combustible ligneux pour lutter contre la déforestation et faire face à l'érosion due aux changements climatiques.*

Ces projets sont à lancer à partir de l'année 2007. Il y a lieu aussi de considérer avec une grande importance l'aspect de la nécessaire *déconnexion* de la production d'énergie de la matière ligneuse comme stratégie urgente pour le Rwanda qui s'inscrit dans un effort national global urgent d'adaptation aux changements climatiques. Aussi, la stabilisation des populations autour de l'habitat regroupé, en permettant l'accès aux services de base et la reconversion graduelle et rééquilibrée des populations vers des emplois connexes du secteur agricole ou des emplois non agricoles, participe aussi à augmenter la capacité d'adaptation des populations aux changements climatiques, à la variabilité du climat et aux extrêmes.

Il est certain que dans cette phase de développement du pays, la réussite dans la mise en œuvre de ces projets et dans l'atteinte des objectifs assignés n'est possible que si on met en

place les mesures d'accompagnement nécessaires à ces projets urgents et immédiats et qui sont :

- l'amélioration des processus de coordination et de concertation intersectorielle;
- le renforcement des capacités organisationnelles et des ressources humaines aux échelles nationale, provinciale et de district;
- et l'accès urgent au financement de ces projets.

Liste des figures

- Fig. 1 - Anomalies standardisées de la pluviométrie à Kigali (1961-2002)
Fig. 2 - Durée des saisons pluvieuses à la station de Kigali (1971-2002)
Fig. 3 - Variation des anomalies standardisées des températures maximales annuelles absolues à Kigali (Période: 1971-2005)
Fig. 4 - Variation des anomalies standardisées des températures maximales moyennes annuelles à Kigali (Période: 1971-2002)
Fig. 5 - Variation des anomalies standardisées des températures minimales moyennes annuelles à Kigali (Période: 1971-2002)
Fig.6 - Niveaux mensuels moyens du lac Kivu 1980 - 2004
Fig.7 - Evolution de la production des céréales, légumineuses, tubercules et racines, fruits et légumes durant la période 2000 - 2004
Fig.8 - Carte représentant les régions à risque de déficit pluviométrique et menacées par les sécheresses fréquentes
Fig. 9 - Carte représentant les régions menacées par les inondations et les glissements de terrains

Liste des tableaux

- Tab.1 - Températures maxima annuelles absolues (Station Kigali, 1983 – 2005)
Tab.2 - Episodes El Nino/La Nina et Famines au Rwanda
Tab.3 - Inventaire des risques les plus courants
Tab.4 - Matrice de sensibilité des ressources et des groupes humains au Rwanda.
Tab.5 - Inventaire des effets négatifs des changements climatiques par régions très vulnérables
Tab.6 - Causes d'impacts, régions vulnérables et secteurs affectés
Tab.7 - Evaluation des critères pour chaque option d'adaptation
Tab.8 - Notes standardisées et 1^{er} classement AMC1 des 11 options
Tab.9 - Notes standardisées et 2^{ème} classement AMC2 des 11 options
Tab.10 - Résultats de simulations des 2 analyses multicritères
Tab.11 - Caractéristiques des 6 options prioritaires
Tab.12 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 1
Gestion Intégrée des Ressources en Eau – GIRE
Tab.13 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 2
Mise en place des systèmes d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide
Tab.14 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 3
Promotion des activités génératrices de revenus non agricoles
Tab.15 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 4
Promotion de l'agri-élevage intensif
Tab.16 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 5
Promotion de l'introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu
Tab.17 - Cadre logique générique de l'option prioritaire 6
Promotion des sources d'énergie alternatives au bois
Tab.18 – Récapitulatif : les 7 projets hautement prioritaires (urgents et immédiats) selon les 6 options prioritaires
Tab.19 - Objectifs nationaux de développement durable et autres Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME)

GLOSSAIRE

AMC	Analyse multicritère
AME	Accords Multilatéraux sur l'Environnement
ARAMET	Association de Recherche d'Appui en Aménagement du Territoire
ARDI	Association Rwandaise pour la Promotion du Développement Intégré
ATEDEC	Action Technique pour un Développement Communautaire
AVODI	Association des Volontaires pour le Développement Intégré
CBD	Convention on Biodiversity
CCD	Convention to Combat Desertification
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDF	Common Development Fund
CEPGL	Communauté Economique des Pays des Grands Lacs
CNCC	Comité National sur les Changements Climatiques
COFORWA	Compagnons Fontainiers Rwandais
EDPRS	Economic Development & Poverty Reduction Strategy
ELECTROGAZ	Etablissement de Production, de Transport et de Distribution d'Electricité, d'Eau et de Gaz
ENSO	El Nino/Southern Oscillation index
FAO	United Nations Fund for Agriculture Organization
FEM	Fonds pour l'Environnement Mondial
FEWS-NET	Famine Early Warning System-Network
GEF	Global Environment Facility
HIMO	Haute Intensité de Main d'œuvre
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
INSR	Institut National des Statistiques au Rwanda
LEG	Least Developed Countries Expert Group
MINAGRI	Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales
MINALOC	Ministère de l'Administration Locale, du Développement Communautaire et des Affaires Sociales
MINECOFIN	Ministère des Finances et de la Planification Economique
MINICOM	Ministère du Commerce de la Promotion des Investissements, du Tourisme et des Coopératives
MININFRA	Ministère des Infrastructures
MINISANTE	Ministère de la Santé
MINITERE	Ministère des Terres, de l'Environnement, des Forêts, de l'Eau et des Mines
NBI	Nile Basin Initiative
NU	Nations Unies
OMM	Organisation Mondiale de la Météorologie
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONG	Organisation Non-Gouvernementale
ORTPN	Office Rwandais du Tourisme et des Parcs Nationaux
PAM/WFP	Programme Alimentaire Mondial/ World Food Program
PANA	Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation aux changements climatiques
PASAR	Projet d'Appui à la Sécurité Alimentaire au Rwanda
PDRCIU	Projet de Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara
PIB	Produit Intérieur Brut

PMA	Pays les Moins Avancés
PND	Politique Nationale de Décentralisation
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PNV	Parc National des Volcans
PPMER	Projet pour la Promotion de Petites et Moyennes Entreprises au Rwanda
PRIMATURE	Services du Premier Ministre
PRSP	Poverty Reduction Strategic Paper
RDO	Rwanda Development Organization
REMA	Rwanda Environment Management Agency
RWARRI	Rwanda Rural Rehabilitation Initiative
SINELAC	Société Internationale de l'Energie des Grands Lacs
UN	United Nations
UNDP	United Nations Development Program
UNEP	United Nations Environment Programme
UNR	Université Nationale du Rwanda
USAID	United States Agency for International Development
ZCIT	Zone de Convergence Inter-Tropicale

Introduction

Reconnaissant que les pays les moins avancés (PMA) ne disposent pas des moyens nécessaires pour faire face aux problèmes liés aux changements climatiques, la Décision 28 de la 7^{ème} Conférence des Parties (28/CP.7) à la CCNUCC a établi les lignes directrices pour l'élaboration et la mise en œuvre des Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation (PANA). Les PANA ont pour but d'aider les PMA à définir des activités prioritaires d'adaptation aux changements climatiques en vue d'obtenir un financement du FEM ou d'autres bailleurs pour leur mise en œuvre.

Le Rwanda, pays Partie à la CCNUCC, a reçu en juillet 2005 un don du Fonds pour les PMA pour la préparation du PANA qui servira de canal simplifié et direct de communication pour exprimer ses besoins urgents et immédiats d'adaptation au changement climatique.

Le PNUE, Agence de mise en œuvre du FEM pour le projet PANA au Rwanda, a de son côté fourni des conseils techniques à la coordination du projet et a facilité la participation de trois personnes de l'équipe nationale PANA aux ateliers de travail organisés respectivement à OUAGADOUGOU et à DAR ES SALAM en 2003 et 2004. L'intervention d'un consultant – UNEP au mois de juillet 2006 a porté sur la finalisation du rapport ainsi que sur la formulation de 7 projets et leurs profils.

Objectifs et structure du rapport

Le processus d'études, de concertation et de consultation mené dans le cadre du PANA du Rwanda a été mené par l'Equipe nationale PANA avec les objectifs suivants :

- d'évaluer les vulnérabilités actuelles aux changements climatiques selon les huit étapes du guide PANA en considération des aspects socio-économiques et d'utilisation des terres qui exacerbent ces vulnérabilités ;
- d'identifier les groupes de population, les régions et les secteurs les plus vulnérables ;
- de déterminer les options d'adaptation prioritaires ;
- de sélectionner des activités et des projets urgents et immédiats à mettre en œuvre
- et d'en définir les profils.

Ce rapport introduit au chapitre 1 le cadre et la méthode d'élaboration du PANA-Rwanda.

Au chapitre 2, une brève description du contexte socio-économique et environnemental actuel avec une indication sur les actions d'adaptation aux changements climatiques existantes sont données. Elles sont suivies des concepts retenus sur le changement global, la sensibilité, la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques.

Au chapitre 3, les changements climatiques au Rwanda sont présentés sous forme de la variabilité des précipitations et des températures observées.

Le chapitre 4 constituant le noyau central du rapport présente les impacts et les effets constatés sur les systèmes environnementaux et socio-économiques, les ressources exposées aux risques climatiques, la matrice de sensibilité de ces ressources et des groupes humains.

Au chapitre 5, sont présentées les vulnérabilités actuelles aux changements climatiques, à la variabilité du climat et aux phénomènes extrêmes par région ainsi que les secteurs.

Après confrontation avec les priorités nationales, les besoins urgents et immédiats aux changements climatiques sont identifiés au chapitre 6 par la sélection des options d'adaptation prioritaires par l'analyse multicritère.

Les caractéristiques ainsi que les cadres logiques génériques des options prioritaires sont développés en chapitre 7.

La sélection de 7 projets PANA prioritaires (donc urgents et immédiats) et l'élaboration de leurs profils sont indiquées respectivement au chapitre 8 et 9. Le développement détaillé avec plan d'opération de certains d'entre eux ou de leurs sous-projets est en annexe 2.

1. CADRE DE L'ÉLABORATION DU PANA-RWANDA ET MÉTHODE

Afin d'atteindre les objectifs décrits ci-dessus, le Processus PANA au Rwanda a été mené suivant les directives du Groupe d'Experts des PMA (LEG) et selon les étapes suivantes:

Etape 1 - Constitution de l'équipe pluridisciplinaire :

Pour la préparation du programme d'action national d'adaptation au Rwanda, l'équipe nationale PANA a été mise en place et a été chargée de coordonner l'ensemble des activités du PANA au sein du Comité National sur le Climat. Cette équipe est composée :

- du coordinateur national du projet PANA,
- du Point Focal de la Convention (CCNUCC) et directeur au sein de l'agence de gestion de l'environnement du Rwanda - Rwanda Environment Management Agency (REMA),
- du représentant des programmes de l'environnement au Ministère des Terres, de l'Environnement, des Forêts, de l'Eau et des Mines (MINITERE),
- du représentant-Point Focal des programmes de l'environnement à l'Unité Planification du Développement / Ministère des Finances et de Planification Economique (MINECOFIN), et
- du directeur des Terres et Environnement aux Services du Premier Ministre.

Etape 2, 3 et 4 : Evaluation de la vulnérabilité aux changements climatiques

Un rapport/document de synthèse réalisé par six consultants nationaux en juillet 2005 a constitué en une revue documentaire sur les études antérieures ou en cours de réalisation sur la vulnérabilité et les mesures d'adaptation aux changements climatiques au Rwanda. Cela a permis de recenser les causes majeures de la vulnérabilité des secteurs aux changements climatiques au travers les études sectorielles consultées, d'identifier les régions et les secteurs les plus exposés et de formuler les grandes lignes et les recommandations relatives aux mesures d'adaptation à adopter.

Une seconde évaluation concertée de la vulnérabilité aux variations actuelles du climat et aux phénomènes météorologiques extrêmes avec l'identification des régions et des secteurs où les changements climatiques augmentent les risques associés a été réalisée par les membres de l'équipe avec la participation de plusieurs représentants ministériels des secteurs.

Les consultations du public menées dans toutes les provinces du Rwanda durant le quatrième trimestre de l'année 2005, ont permis de réaliser une synthèse globale des vulnérabilités pour huit secteurs stratégiques ainsi que des activités traditionnelles et modernes d'adaptation aux changements climatiques.

Les résultats d'évaluation des vulnérabilités obtenus au cours de chacune des quatre étapes PANA, et à partir des consultations avec les partenaires, notamment les communautés locales y compris les associations des femmes et des jeunes, ont été validés au mois d'octobre 2006 par le Comité National sur les Changements Climatiques (CNCC) dans lequel sont représentés le secteur public, le secteur privé et la société civile.

Étape 5, 6, 7 et 8 – Formulation des activités potentielles d'adaptation:

Avec les études sectorielles sur la vulnérabilité conduites par les consultants nationaux, la référence au document Poverty Reduction Strategy Paper - PRSP 1 et à la Communication Nationale Initiale relative à la CCNUCC ainsi que les consultations du public ont permis de produire une première liste d'options potentielles qui ont fait l'objet d'une analyse multicritère (AMC). L'AMC a été considérée par l'équipe nationale PANA comme la plus appropriée et la plus rapide pour évaluer les options d'adaptation, car elle a permis d'utiliser plus de critères sélectionnés incluant les valeurs monétaires/quantifiées et les paramètres qualitatifs. Cette étape a fait l'objet d'un atelier de 4 jours pour formuler et sélectionner les activités et développer les premières fiches de projets PANA.

Selon les directives du LEG, les options potentielles discutées ont été évaluées à la lumière des orientations nationales, notamment la stratégie nationale de réduction de la pauvreté, les stratégies sectorielles et les accords multilatéraux sur l'environnement.

Des 40 options identifiées initialement dans 6 secteurs clés identifiés comme les plus vulnérables, le processus de sélection a permis de produire une deuxième liste de 20 options en tenant compte de la nécessité de réaliser des projets intégrés et qui sont transversaux à ces secteurs. L'équipe PANA a ensuite appliqué l'analyse multicritère et identifié les options prioritaires d'adaptation qui répondent de manière adéquate aux besoins les plus urgents et immédiats des communautés locales les plus pauvres, et par conséquent, les plus vulnérables du point de vue socio-économique et climatique. Ces options prioritaires d'adaptation proposées sont celles qui s'intègrent dans les dynamiques locales ou s'insèrent dans les programmes nationaux de développement. Finalement, la formulation de 7 projets et leurs profils a été réalisée.

2. CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE ET ENVIRONNEMENTAL ACTUEL ET CONCEPTS RETENUS

Les indicateurs socio-économiques et ceux de la politique de développement durable incluant la stratégie de réduction de la pauvreté mises en œuvre actuellement au Rwanda constituent le cadre contextuel des concepts retenus pour la réalisation du PANA.

2.1 Contexte socio-économique et environnemental actuel

Les éléments clés du contexte national actuel à retenir portent sur :

1. **Un pays très montagneux d'une superficie de 26.238 km²**, une population de 8.128.533 habitants dont près de 17 % seulement vivent en zone urbaine. Le taux de croissance démographique est établi à 3,1%. Une densité moyenne élevée de 328 habitants au km² caractérise ce pays ; dans les régions volcaniques de Ruhengeri et Gisenyi, elle peut atteindre 600 hab/km².
2. **L'habitat rural est très dispersé** et empiète souvent sur les terres agricoles productives. La population vivant en dessous du seuil de pauvreté est estimée à 60%, dont 66% vivent dans les zones rurales. Près de 43 % de la population se retrouve dans une situation d'extrême pauvreté.
3. **Les zones de fortes densités de la population sont caractérisées actuellement par des terres surexploitées pour l'agriculture et un couvert végétal sévèrement altéré.** Les processus d'érosion et de glissement de terrains y sont avancés. Cette situation peut expliquer la dynamique migratoire actuelle des populations à partir des provinces les plus densément peuplées [Nord (Ruhengeri, Gisenyi, Byumba) et Sud (Butare, Gitarama)] vers les provinces les moins peuplées surtout de l'Est du pays (Umutara, Kibongo) et du Sud-Est (Kigali Ngari) pour la recherche de nouvelles terres pour l'agriculture et l'élevage (cfr. 3^{ème} recensement général de la population en 2002). Ces populations migrantes sont déjà économiquement vulnérables et cette vulnérabilité est accentuée par le risque élevé de sécheresse et de désertification de cette zone qui les accueille.
4. **L'économie du Rwanda est à dominance agricole.** En 2002, le secteur de l'agriculture compte pour 43 % du PIB et soutient près de 90% de la population. L'exploitation agricole dépend presque exclusivement de la qualité de la saison pluviale, ce qui rend le pays particulièrement vulnérable aux changements climatiques. La fréquence accrue observée actuellement des périodes de sécheresse, d'inondation, de glissements de terrain et d'érosion amoindrit considérablement les disponibilités alimentaires du pays.
5. **Une situation critique prévaut actuellement au Rwanda en terme de production d'énergie et de satisfaction des besoins nationaux.** En termes de bilan énergétique, la biomasse constituée de combustibles ligneux et de résidus végétaux couvre près de 94 % des besoins énergétiques nationaux. Elle représente actuellement la principale source d'énergie des ménages, des industries et de l'artisanat. La pression très importante sur les combustibles ligneux pour des besoins d'énergie ne favorise pas la mise en œuvre de la stratégie et de la politique de protection de l'environnement. L'apport des produits pétroliers compte pour 5 % qui sont consommés presque exclusivement pour le transport, et l'énergie électrique compte pour 1 %.

Un des objectifs de la politique de Vision 2020 du Rwanda vise la réduction du taux d'utilisation du bois dans le bilan énergétique national de 94 % à 60 % et une augmentation du taux de protection contre l'érosion de 20% à 80 % d'ici 2010. Par ailleurs, dans la stratégie nationale de réduction de la pauvreté, l'objectif d'assurer un taux de croissance de consommation d'énergie de près de 10%/an, ainsi qu'un taux d'électrification rurale de 30% devant donner accès à l'électricité à 35 % de la population en 2020 est poursuivi.

Il s'agit maintenant de résoudre cette équation difficile en termes de stratégie optimale devant permettre la déconnexion urgente de la production d'énergie à partir de la biomasse, mais dans une perspective de développement durable.

- Par exemple, dans les conditions actuelles observées du changement climatique combinés aux facteurs anthropiques (agriculture et drainage des marais ou déboisement et surexploitation des bassins fluviaux), autant **le déficit pluviométrique** que **les fortes pluies à régime torrentiel** s'avèrent être les principaux facteurs de risques importants pour l'hydroélectricité en amont des unités de production hydro-électriques existantes ou prévues.

Les alternatives de production d'énergie qui sont actuellement discutées porte sur l'exploitation du gaz méthane à partir du lac Kivu, du développement de l'hydroélectricité, de l'utilisation de la tourbe, de l'énergie solaire photovoltaïque, du biogaz, de l'utilisation des fours améliorés et de la production de fuels à base de la biomasse. Une stratégie pour une approche diversifiée d'utilisation des énergies alternatives adaptée à chaque milieu et basée sur une concertation intersectorielle efficace, permettra graduellement d'atteindre les objectifs mentionnés plus haut dans une perspective de développement durable. Aussi, la maîtrise et l'adoption du mode d'habitat regroupé prévu dans la politique Vision 2020 en accord avec la planification pour la gestion rationnelle de l'environnement et une meilleure utilisation des terres - *95% de la population rwandaise sera installée dans les villes et villages (Imidugudu) viabilisés* - participera grandement à l'effort de gestion de la demande en énergie et aussi de l'offre appropriée.

6. **Les capacités faibles actuelles d'observation, de description et d'évaluation** à la fois des stimuli climatiques /hydrométéorologiques aux échelles nationales, régionales et locales et de leurs impacts sur les systèmes écologique, social et économique ne permettent pas encore la production de données et d'information suffisantes et fiables pour les secteurs utilisateurs concernés. Ce niveau important d'incertitude et de non disponibilité des données hydrométéorologiques rend l'exercice de planification très ardu actuellement au Rwanda. Le renforcement des systèmes de surveillance, d'évaluation et d'alerte rapide de la sécheresse et de la désertification semble encore insuffisant.
7. **Les changements dans l'utilisation des terres et du couvert végétal** deviennent par leurs interactions avec le climat, les processus écologiques, les cycles biogéochimiques, la biodiversité et les activités humaines dans ce contexte d'espace réduit et de pression sur l'environnement, un élément aussi fondamental que les changements climatiques. Ils doivent être considérés dans le processus d'adaptation au changement global au Rwanda.
8. **Le Gouvernement Rwandais a promulgué en 2000 la Politique Nationale de Décentralisation (PND)**. Un des objectifs principaux de la réforme est de donner plus d'autonomie et de ressources aux Districts afin d'assurer une plus grande habilitation

politique et économique des citoyens et des institutions locales. Actuellement le nombre de Provinces est ramené à 5 incluant la Ville de Kigali et le nombre de Districts à 30 afin d'institutionnaliser la bonne gouvernance en vue d'identifier les priorités de développement et de les mettre en œuvre, d'améliorer les conditions de vie des populations locales et de lutter particulièrement contre la pauvreté. Les processus participatifs sont actuellement mis en place avec un effort de mobilisation de tous les responsables nationaux et les partenaires au développement.

Par ailleurs, les politiques et stratégies nationales sectorielles avec leur mise en œuvre en synergie des multiples conventions telles que la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification avec la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, la Convention des Nations Unies sur la Diversité Biologique, la Convention de RAMSAR sur les zones humides démontrent bien une volonté ferme de bonne gestion de l'environnement et de lutte contre la dégradation des terres et la désertification.

9. Les actions existantes d'adaptation aux changements climatiques au Rwanda portent sur :

- ***La politique de gestion des catastrophes*** initiée à la PRIMATURE en janvier 2003 suite aux catastrophes naturelles et aux événements extrêmes récents de changement climatique : inondations et sécheresses prolongées et leur effets de famines, de pertes en vies humaines et animales et de réduction de la production alimentaire. Un fonds de secours d'urgence est proposé à cette fin.

Le but général de la politique nationale de gestion des catastrophes est de mettre en place les systèmes, structures, programmes, ressources et capacités nécessaires pour réduire les risques des catastrophes et en conséquence réagir contre et trouver des solutions aux menaces des catastrophes au Rwanda en vue de sauver les vies humaines, limiter les pertes des biens, de l'économie et de l'environnement au minimum et enfin assurer la continuité et la durabilité de développement.

Un Plan National de Gestion des Catastrophes et des plans d'urgence seront préparés pour les différentes situations et scénarios des catastrophes. Parmi les priorités considérées en lien avec les changements climatiques, on peut citer:

- L'établissement de critères pour les habitats en sécurité dans les régions exposées aux aléas météorologiques et leur respect ;
- Le développement et la mise en œuvre d'un programme d'alerte précoce de sécheresse et de sécurité alimentaire pour protéger les populations exposées à l'insécurité alimentaire et maintenir les livraisons des vivres et l'aptitude de la population à acquérir des aliments ;
- L'établissement de critères pour la prise en charge des populations déplacées après une catastrophe ;
- L'institutionnalisation des fonctions de gestion des catastrophes à tous les niveaux ;
- L'élaboration d'un programme continu de conscientisation du public et d'action du public utilisant les média disponibles.

Les programmes de prévention seront initiés pour établir des mécanismes d'intervention effective aux catastrophes quand ils apparaissent. Les programmes de prévention couvrent les importantes composantes suivantes : Systèmes d'alerte

précoces, évaluation des risques, plans, mobilisation des ressources, gestion de l'information, mécanismes d'intervention d'urgence, formation, sensibilisation du public et revue régulière des plans et programmes.

L'intervention et le recouvrement après catastrophe seront couverts par des plans d'urgence qui activent les procédures établies lors du planning de prévention de catastrophes.

- ***L'agriculture irriguée*** a été adoptée par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (MINAGRI) pour la région agro-climatique du Bugesera sérieusement et régulièrement touchée par la famine suite aux sécheresses prolongées et cycliques.
- ***La culture du riz dans les marais et bas fonds*** a été choisie comme culture prioritaire par la MINAGRI de part les techniques agricoles utilisées de retenue d'eau et la capacité de conservation du produit récolté.
- ***Remise d'au moins une vache de race améliorée « frisonne » par ménage*** dans les régions agricoles du Sud et de l'Est du pays frappée par la famine. La remise de la première partie des vaches de race frisonne a déjà commencé avec un don de 500 têtes aux populations de la région sinistrée de Bugesera au Sud-est du pays dans le cadre du programme mis en place en février 2006 par le Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales (MINAGRI).
- ***Programmes annuels de reboisement et de lutte anti-érosive***
Une semaine avant la célébration de la « Journée de l'Arbre » instaurée au mois de novembre de chaque année ainsi que lors de la célébration des Journées Mondiales de différentes Conventions en matière de l'environnement, se fait une large campagne de reboisement et de lutte anti-érosive à travers tout le pays.
- **Le projet d'adaptation aux changements climatiques en cours de réalisation au Rwanda** (dont ceux financés par GEF et le projet Changement Climatique en MSP dans laquelle le Rwanda participe) : Le projet pilote PNUE/FEM sur la réduction de la vulnérabilité du secteur énergétique aux impacts du changement climatique au Rwanda (UNEP-GEF Pilot Project on reducing the vulnerability of the energy sector to the impacts of climate change in Rwanda).

Le PNUE en collaboration avec le FEM a initié un projet qui se focalise sur l'intégration de la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique dans les politiques de planification et de mise en oeuvre pour le développement durable dans le pays de l'Afrique de l'Est et du Sud, y compris le Rwanda. Le but de ce projet est de réduire la vulnérabilité des communautés aux impacts du changement climatique en améliorant leur bien-être et en protégeant leur environnement.

2.2 Concepts retenus

A l'instar des autres PMA, la résolution de problèmes environnementaux au Rwanda générés entre autres par les changements climatiques et par la variabilité du climat nécessite plus qu'ailleurs l'intégration des dimensions sociales et économiques dans le processus d'analyse et d'évaluation pour l'adaptation la plus appropriée. Cette nécessaire intégration se justifie par le fait de la difficulté objective d'isoler actuellement les vulnérabilités et de les attribuer

exclusivement au climat ou à un impact donné des changements climatiques. Par ailleurs, les incertitudes significatives quant aux impacts potentiels des changements climatiques sur les systèmes écologiques et sociaux ainsi que les difficultés actuelles inhérentes à leur évaluation, surtout à l'échelle locale, requièrent une approche plutôt intégrée, centrée vers les processus d'adaptation pour un développement durable du pays.

2.2.1 Concept du changement global

Dans le contexte national actuel ci-avant décrit, la notion de changement global peut être utile pour comprendre les facteurs humains et naturels qui influencent l'environnement au Rwanda. Elle permet d'appréhender les phénomènes de manière interdisciplinaire et holistique. Ce changement global s'articule essentiellement autour des changements climatiques, du changement dans l'affectation et l'utilisation des terres et celui du couvert végétal (processus de désertification) et du changement dans le bilan net de carbone. Les travaux du PANA se concentrent surtout sur les changements climatiques, malgré la difficulté de les isoler dans le processus d'analyse et d'évaluation de la vulnérabilité mais aussi dans le choix des mesures d'adaptation au changement climatique dans un pays identifié parmi les PMA.

2.2.2 Sensibilité, vulnérabilité et adaptation au changement climatique

La sensibilité

Il y a lieu de considérer que les variations climatiques de la dernière décennie au Rwanda viennent s'ajouter à des bouleversements socio-écologiques majeurs déjà en cours, tels que la déforestation, la désertification, la surexploitation des terres et des ressources naturelles, un habitat rural très dispersé et un niveau de pauvreté élevé. La sensibilité représente dans ce cas le degré auquel les systèmes écologique, social et économique actuels sont affectés par les stimuli climatiques, d'intensités et de fréquences variées.

La vulnérabilité

La forte dépendance actuelle aux ressources naturelles du Rwanda rend les activités économiques directement dépendantes des conditions climatiques. Par ailleurs, en raison de la surexploitation de ces ressources naturelles, les écosystèmes sont de plus en plus fragilisés. Ces deux facteurs expliquent à eux seuls la vulnérabilité du Rwanda dans un contexte d'insécurité climatique. La vulnérabilité s'apparente ici au degré auquel les systèmes écologique, social et économique sont susceptibles d'être affectés par les effets néfastes du changement climatique, selon leur sensibilité et leur capacité à y faire face, donc à s'y adapter.

Il y a lieu de considérer que la vulnérabilité, dépendant entre autres de l'état et du niveau des infrastructures du pays, de l'économie, des institutions et du capital social, peut être générée par des causes climatiques mais aussi par une multitude de processus et de facteurs naturels et anthropiques. Si ce contexte général de la vulnérabilité et les causes sous-jacentes n'est pas pris en compte, la magnitude des risques, l'étendue des problèmes sociaux et environnementaux et les urgences liées aux désastres naturels et au changement climatique risquent d'être sous-estimés.

L'analyse de la vulnérabilité dans le PANA-Rwanda a abordé simultanément la vulnérabilité biophysique, pouvant être mesurée par rapport à l'extension des périodes de croissances des végétaux, de la durée et de la fréquence des périodes sèches et des périodes de pluie, des risques d'inondation, d'érosion et des risques de sécheresse, et la vulnérabilité sociale, pouvant être mesurée par le niveau d'éducation, des revenus, de la pauvreté et de la diversification des moyens d'existence.

Sachant que les coûts des dommages environnementaux (CD) exprimés sous forme de **pertes économiques** ne sont pas encore évalués au Rwanda, la prudence a été de mise par rapport à la notion de vulnérabilité qui pouvait être qualifiée de critique du point de vue économique, seulement si des éléments présentant une valeur économique connue étaient menacés. L'approche qualitative dans l'évaluation des vulnérabilités a permis d'identifier une gamme plus large des vulnérabilités des régions, des populations et des secteurs, mêmes celles qui ne sont pas directement liées au climat mais qui freinent actuellement le développement.

L'approche retenue dans le cadre du PANA – Rwanda a consisté en une évaluation de la vulnérabilité historique et actuelle dans le but de renforcer les capacités d'adaptation du pays au changement climatique par le choix de mesures d'adaptation urgentes et immédiates, à l'échelle nationale et locale.

L'adaptation aux changements climatiques

Selon le Third Assessment Report - IPCC 2001, **l'adaptation aux changements climatiques** signifie les ajustements du système humain ou naturel en réponse aux stimuli actuels ou attendus et leurs effets et qui atténuent les dommages ou exploitent les opportunités favorables au développement. Par contre, l'atténuation est l'effort d'éviter ou de réduire le changement climatique.

Le degré d'adaptation est déterminé par l'existence des mesures d'adaptation aux actuels ou futurs impacts. Ces mesures sont sensées atténuer les dommages ou exploiter les opportunités favorables au développement. Dans le cadre du PANA - Rwanda, l'attention est centrée sur les impacts et la vulnérabilité actuelle, en tenant compte des événements historiques et actuels des situations et des stress climatiques extrêmes, vécus dans plusieurs régions du Rwanda.

La capacité d'adaptation traduit l'aptitude d'un système humain ou naturel à mettre en œuvre des mesures d'adaptation planifiées (IPCC-2001). La capacité d'adaptation s'ajoute à l'adaptation spontanée ou autonome qui est souvent réactive et ne constitue pas une réponse planifiée. Un exemple de la capacité d'adaptation: la capacité d'adaptation d'une région est élevée à l'égard des risques d'inondation si cette région a la volonté politique, la liberté, les ressources et la connaissance de construire des digues ou des polders contre les inondations et les crues en prévision des événements plus fréquents et extrêmes.

Au Rwanda, vu la faible capacité actuelle d'adaptation au changement climatique attribuable à un niveau de pauvreté élevé, à des sécheresses et des inondations récurrentes, à la forte dépendance vis-à-vis de l'agriculture non irriguée, à une crise énergétique grave qui entrave le développement humain, le renforcement de la capacité d'adaptation nécessite l'intégration des mesures d'adaptation au changement climatique dans les stratégies globales de développement durable.

Ce principe est fortement appliqué dans le choix des mesures d'adaptation immédiates et urgentes identifiées dans le cadre du PANA, par l'analyse de cohérence et des synergies avec les politiques et stratégies sectorielles du pays.

3. LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU RWANDA

Au Rwanda, la dégradation de l'environnement et des écosystèmes est un phénomène causé aussi bien par les activités anthropiques que par les perturbations climatiques. Ainsi, Les inondations de 1997 et la sécheresse au cours de l'an 2000 respectivement associées aux épisodes El Nino et La Nina en sont des exemples illustratifs. Par ailleurs, l'intensité et la fréquence des aléas climatiques et leurs effets néfastes se trouvent accentuées par la structure topographique propre au territoire rwandais, un pays particulièrement caractérisé par un relief très accidenté et en conséquence très sensible à l'érosion et aux éboulements.

3.1 Profil géographique et climatique du Rwanda

Au Rwanda, le climat équatorial est profondément modifié par le relief à altitude variée (900 m dans le Sud-Ouest, 1500 à 2000 m dans le Sud et le centre du pays, 1800 à 3000 m dans les hautes terres du Nord et de l'Ouest et 3000 à 4507 m dans les régions de la crête Congo-Nil et la chaîne des volcans).

Les normales observées de 1961 à 1990 montrent que les pluies tout comme les températures sont modérées ; ceci est en fait le résultat d'une combinaison d'un certain nombre de facteurs dont l'explication repose sur la circulation atmosphérique générale et régionale. Ces facteurs sont entre autres : la Zone de Convergence Inter-Tropicale (ZCIT), les anticyclones subtropicaux, les cyclones tropicaux, les moussons, les ondes d'Est ainsi que les téléconnections tel que les températures de la surface des Océans (SST) et les épisodes El Nino/Oscillation australe (ENSO)³.

Le principal facteur qui contrôle les saisons pluvieuses du Rwanda est la ZCIT². Celle-ci est caractérisée par les basses pressions, le maximum d'humidité et la convergence des vents. Elle traverse le Rwanda deux fois par an et y détermine deux périodes pluvieuses : de mi-septembre à mi-décembre et de mars à mai. La ZCIT est à son tour contrôlée par la position et l'intensité des anticyclones subtropicaux tel que le Mascareignes, la Saint Hélène, les Açores et la Dorsale d'Arabie.

Lors de la saison de mi-septembre à décembre, les vents dominants sont du Nord-Est et l'apport de l'humidité provient des masses humidifiées par l'Océan Indien et le lac Victoria. La saison sèche qui suit (mi-décembre à fin février) est caractérisée par la pénétration sur l'Afrique Orientale des masses d'air sèches et froides en provenance de la Dorsale d'Arabie. Cependant, l'effet modérateur du lac Victoria et de la diversité du relief rwandais maintient une certaine pluviosité dans notre pays.

Pendant la saison de mars à mai, le Rwanda est influencé par un front situé entre les alizés asséchés du Sud-est et des vents du Sud Ouest qui transportent de l'humidité provenant de l'Atlantique Sud en passant par le Bassin Congolais.

Enfin, durant la saison sèche de juin à mi-septembre, les masses d'air des alizés du Sud Est qui arrivent au Rwanda sont asséchées par la traversée continentale de la Tanzanie et présentent une divergence dans les basses couches. Ces conditions sont défavorables aux précipitations.

³ R. Okoola, *synoptic systems affecting eastern Africa, 1999* ; Marcel Leroux, *meteorology and climate of tropical Africa, 2001*.

⁴ Kinyamateka n°1611, Novembre 2002

3.2 Variabilité du climat et extrêmes -tendances historiques et situation actuelle

3.2.1 Variabilité interannuelle et anomalies des précipitations

Malheureusement à partir de l'année 1990, les données météorologiques n'étant observées qu'à la station de Kigali-aéroport, il n'est pas possible de faire des comparaisons pour les récentes années. Par contre, vu que le coefficient de corrélation entre les données des précipitations de la station de Kigali et celles d'autres stations est suffisamment grand, et la surface du Rwanda qui n'est pas aussi vaste, on se permet d'étudier les changements climatiques en utilisant la seule station de Kigali disponible.

Les anomalies standardisées des totaux des précipitations annuelles ont été analysées sur la station de Kigali. Les excédents et les déficits pluviométriques ont été considérés pour les valeurs des anomalies standardisées respectivement proches ou supérieures à +1 et proches ou inférieures à -1, c'est à dire les écarts entre les observations et leurs moyennes sont supérieurs l'écart type (δ) ou inférieurs à la valeur négative de l'écart type ($-\delta$) (Fig.1).

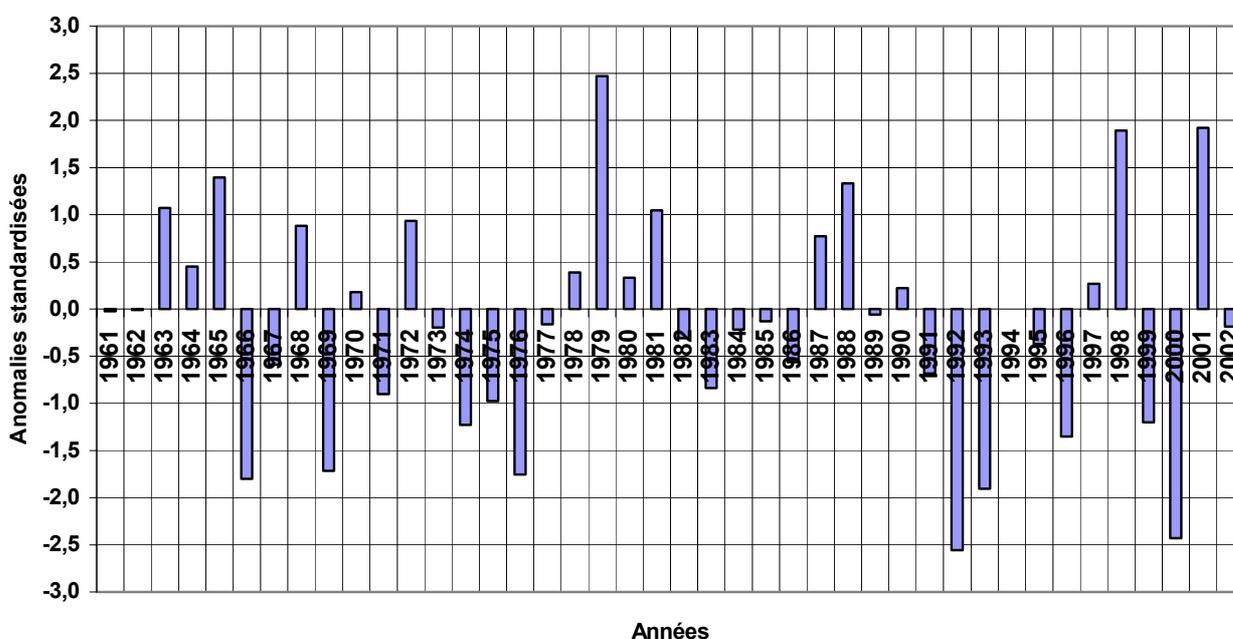


Fig.1 - Anomalies standardisées de la pluviométrie à Kigali (1961-2002)

L'analyse de la variabilité des précipitations enregistrées de 1961 à 2002 montre que :

- la période 1991-2000 a été la plus sèche depuis 1961. En effet station de Kigali fut marquée par un déficit pluviométrique pendant cinq années (1992, 1993, 1996, 1999 et 2000) dont deux furent les plus remarquables (1992 et 2000).
- L'on pourra également constater deux excédents pluviométriques plus prononcés (1998, 2001). Une pluviométrie excédentaire semblable fut observée en 1979.

- A l'exemple des années 1981, 1988, 1998, et 2001 ainsi que des années 1976, 1992, 1993 et 2000, on enregistre un écart progressif des précipitations excédentaires et déficitaires vis-à-vis de la moyenne (1961-1990) de tendance plus accentuée.

On note une influence de El Nino/Oscillation Australe (ENSO) sur les précipitations saisonnières⁵. Dans "Generation and application of climate information products and services for disaster preparedness and sustainable development in Rwanda", une étude sur l'influence de ENSO sur les précipitations a été réalisée. Les conclusions qui en découlent nous renseignent sur ce qui suit :

- Les années El Nino ont été caractérisées par une pluviométrie qui tend à être excédentaire. Néanmoins, quelques années de El Nino enregistrent des déficits pluviométriques. Ces années sont en plus associées au retard de début des saisons pluvieuses et quelques années sont marquées par une fréquence significative des courtes périodes de sécheresses (dryspells).
- Durant les saisons pluvieuses, les années qui ont suivi immédiatement le phénomène El Nino, enregistrent des précipitations déficitaires marquées en plus par une fréquence significative des courtes périodes de sécheresses.

L'analyse du nombre de jours de saisons pluvieuses (**Fig. 2**) montre une tendance progressive de rétrécissement des saisons pluvieuses. En particulier, la durée de 2 saisons culturales, à savoir Mars-Avril-Mai (MAM) et Septembre-Octobre-Novembre-Décembre (SOND), a connu une chute significative de 1989 à 1993 et en conséquence, la diminution de la production agricole. Ainsi, l'adaptation des agriculteurs à ces changements ne serait que de recourir aux cultures précoces ou à la pratique agricole non pluviale.

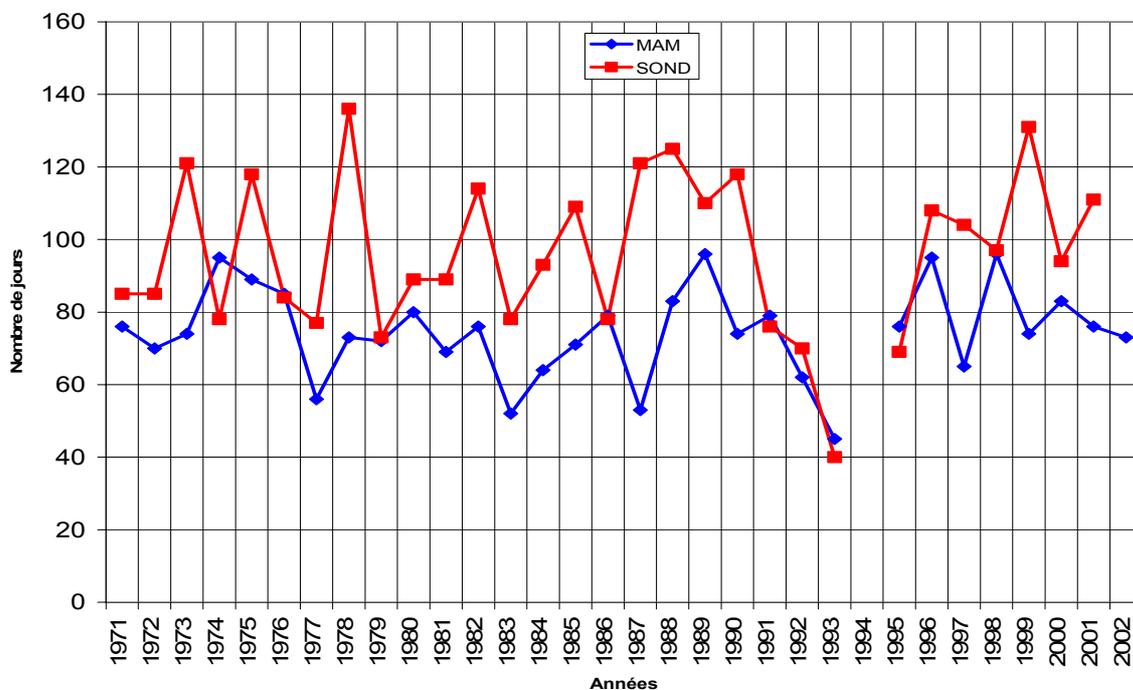


Fig. 2 - Durée des saisons pluvieuses à la station de Kigali (1971-2002)

⁵ Generation and Application of Climate information /Service Météorologique/MININFRA, 2004

3.2.2 Variabilité et anomalies des températures

La variabilité interannuelle des températures minimales et maximales à la station de Kigali a été observée. La figure 3 illustre les anomalies standardisées des températures maximales annuelles absolues enregistrées sur la station de Kigali de 1971 à 2005..

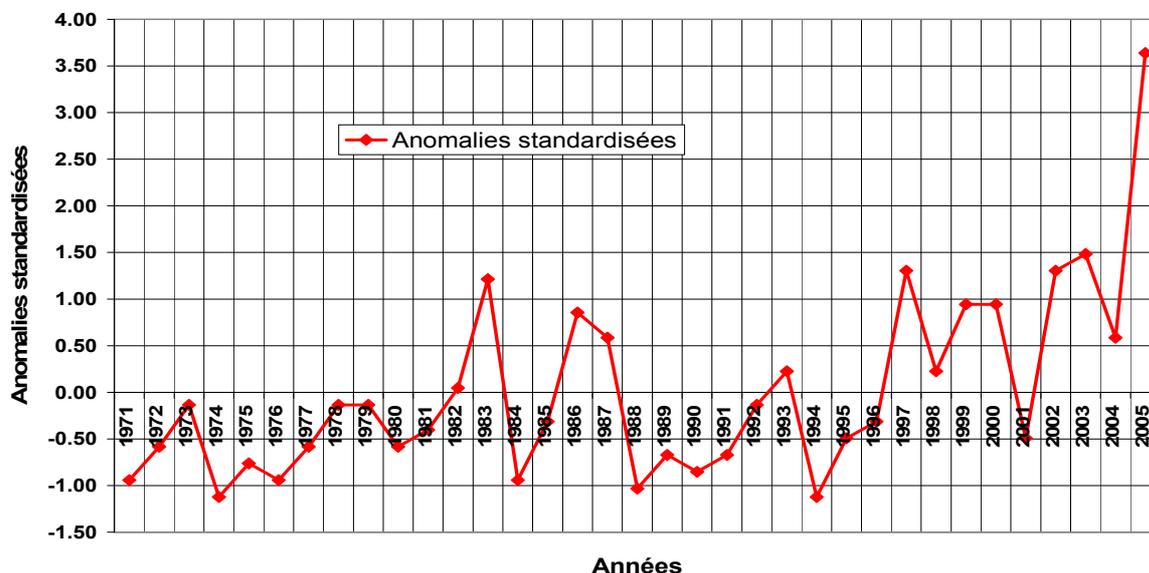


Fig. 3 - Variation des anomalies standardisées des températures maximales annuelles absolues à Kigali (Période: 1971-2005)⁶

La variabilité de la température de l'air mesurée sur la station météorologique de Kigali fut marquée ces dernières années par des valeurs élevées spécialement en 1983, 1986, 1997, 1999, 2000, 2002, 2003 et 2005 (Tableau 1).

Tableau 1 - Températures maxima annuelles absolues (Station Kigali, 1983– 2005)

Date	10/02/83	28/08/86	24/09/97	06/02/99	06/02/00	08/09/02	07/02/03	22/02/05
Tmax. absolue	32,7 °C	32,3°C	32,8°C	32,4°C	32,4°C	32,8°C	33,0°C	35,4°C

La valeur moyenne des températures maximales annuelles absolues est de 31,3°C pour un écart type de 1,1°C.

Les figures 4 et 5 ci-après montrent respectivement la variation des anomalies standardisées des températures maximales et minimale moyennes annuelles à Kigali (Période: 1971-2002)⁷. L'analyse des températures minimales et maximales nous fait constater une même tendance progressive de réchauffement à partir des années 1990.

⁶ Source : Données du Service de Météorologie/MININFRA

⁷ Source : Données du Service de Météorologie/MININFRA

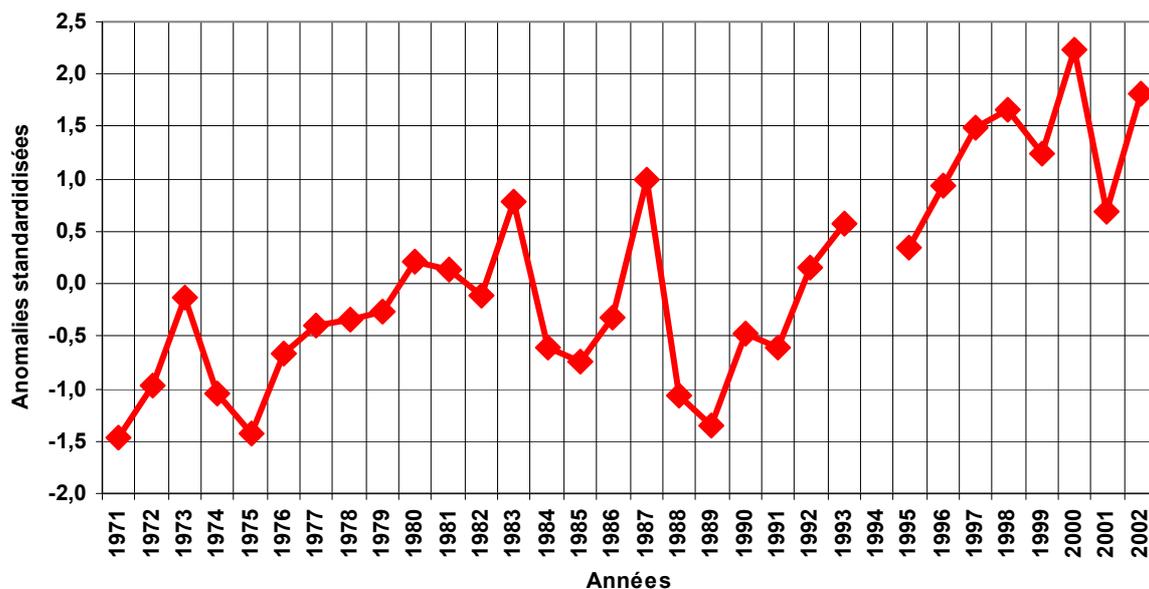


Fig. 4 - Variation des anomalies standardisées des températures maximales moyennes annuelles à Kigali (Période: 1971-2002)⁸

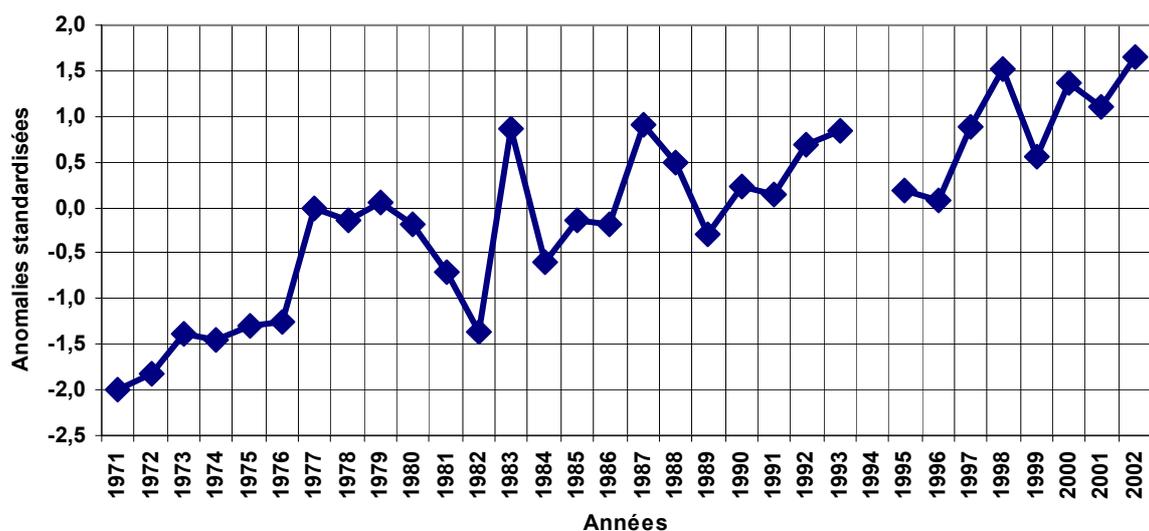


Fig. 5 - Variation des anomalies standardisées des températures minimales moyennes annuelles à Kigali (Période: 1971-2002)⁹

3.2.3 Variabilité du niveau du lac Kivu

L'information sur la variabilité des niveaux des lacs du Rwanda a été recherchée comme indicateur de réponse (de réaction) aux changements climatiques. Ces derniers perturbent et affectent les régimes hydrologiques et ainsi l'alimentation des lacs. La seule donnée obtenue porte sur les niveaux du lac Kivu observés depuis 1940 à 2004, dont ci-après un extrait des niveaux mensuels moyens de 1980 à 2004 mesurés à l'exutoire.

⁸ Source : Données du Service de Météorologie/MININFRA

⁹ Source : Données du Service de Météorologie/MININFRA

La forte variation observée à partir de 1993 est à considérer par rapport à la relative stabilité des niveaux mensuels moyens des années précédentes. Même s'il y a lieu de tenir compte des effets des volumes turbinés pour la production électrique, ces fortes variations ne peuvent uniquement s'y référer. En effet, l'augmentation des niveaux constatée deux fois sur deux années consécutives de 1996 à 1998 et de 2000 à 2002 semble avoir peu de lien avec la production d'énergie qui ne peut varier de façon aussi importante. Elle correspond par contre aux valeurs positives des anomalies standardisées de la pluviométrie, donc aux excédents pluviométriques constatés durant la même période (fig. 1).

Le cycle presque régulier de deux ans de ces fortes variations des niveaux mensuels moyens, mis à part la variation de 1993 à 1994, est notoire. Le faible niveau du lac (fig.6) constaté à partir de 1993 et qui se maintient jusqu'en 1996, correspond aux faibles durées des deux saisons pluvieuses (fig.2) ainsi qu'aux déficits pluviométriques constatés à la même période et correspondant aux valeurs négatives des anomalies standardisées de la pluviométrie (fig.1).

Si on se réfère aux variations des anomalies standardisées des températures maximales et minimales moyennes annuelles (fig.4 et 5), ces fortes variations d'un lac aussi important apparaissent durant la période de tendance progressive de réchauffement constaté à partir des années 1990. Ces premières observations méritent d'être analysées et précisées avec d'autres stations hydrométéorologiques représentatives.

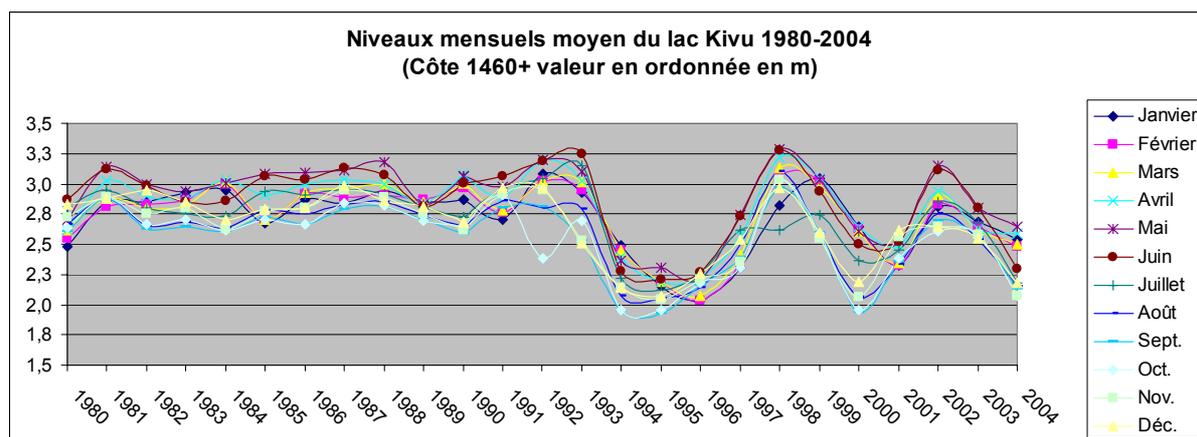


Fig . 6 - Niveaux mensuels moyens du lac Kivu 1980 – 2004

La tendance à la baisse du niveau du lac Kivu est un exemple parmi d'autres perturbations des régimes hydrologiques des rivières, cours d'eau et lacs du Rwanda. Les deux stations hydroélectriques de Ntaruka et Mukungwa de capacité nominale de 24 MW, installées à aux exutoires des lacs Bulera et Ruhondo, produisent actuellement 7 MW. Un autre exemple frappant est le déficit en eau potable de 30.000 m³ par jour que connaît la ville de Kigali suite à la baisse du débit capté de la rivière Yanze. Face à ce problème, il est très urgent d'adopter des stratégies nationales de gestion intégrée des bassins versants en vue d'augmenter la capacité d'infiltration des eaux de pluie pour la recharge des nappes aquifères.

4. EFFETS NÉGATIFS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Au Rwanda, les conséquences néfastes associées aux perturbations du système climatique affectent ces deux dernières décennies les différents secteurs et les ressources naturelles impliquées dans le développement socio-économique. En effet, une corrélation existe entre l'élévation de la température et l'humidité du sol, l'abaissement du niveau d'eau des lacs et des cours d'eau, le tarissement des sources, la productivité agricole et l'apparition du paludisme.

Récemment en 1997, les inondations graves liées à l'épisode El-Nino de 1997/98 détruisirent un grand nombre de plantations agricoles et les écosystèmes occupant les bas fonds et les marais des bassins versants des rivières Nyabarongo et Akanyaru.

De 1999 à 2000, une sécheresse prolongée toucha sérieusement les régions du Bugesera, Umutara et Mayaga. A l'image de la fameuse famine Ruzagayura étendue sur la période de 1943-1945, de tels désastres sont le plus souvent provoqués par des changements climatiques.

D'autres facteurs, liés aux activités anthropiques diverses, tout comme à la circulation générale atmosphérique, la position et l'intensité des anticyclones tropicaux et de la zone de convergence intertropicale, sont susceptibles de provoquer des effets similaires. Ce fut le cas des effets néfastes provoqués par les glissements de terrain et les éboulements enregistrés au nord (Gakenke, Cyeru, Rulindo, Butaro, Kinihira) et à l'ouest (Nyamasheke, Karongi, Ngororero) du pays en 2001/2002.

4.1 Occurrence des phénomènes extrêmes de sécheresse et d'inondations

A l'image des autres régions d'Afrique centrale et de l'Est, le Rwanda est confronté depuis le début des années 80 tantôt à des épisodes de sécheresses prolongées tantôt à de graves inondations. A titre indicatif, au cours de la période d'octobre-décembre 1997, la pluviométrie variant entre 725 et 1240 mm, était largement au-dessus de la pluviométrie normale de référence¹⁰.

Par contre, au cours de la saison de mars-avril-mai 2000, on enregistra une baisse importante de pluviométrie, et il s'en suivit une sécheresse prolongée qui dévasta ces régions sans épargner le Rwanda. Le même scénario d'irrégularités des précipitations s'est produite depuis septembre 2005 jusqu'en février 2006 où pratiquement la saison culturale de septembre à décembre n'a pas donné assez de récoltes. Ceci a provoqué une famine dans les Provinces de l'Est et du Sud du Rwanda qui obligea une intervention de secours d'urgence en vivres du gouvernement aux populations les plus vulnérables de ces régions (Umutara, Kibungo, Bugesera, Mayaga, Butare).

Les inondations, les glissements de terrains, les éboulements et les épisodes de sécheresse constituent pour le Rwanda les principaux désastres naturels répétitifs associés aux changements climatiques qui sont souvent liés aux épisodes ENSO. Ces phénomènes prennent naissance dans le Pacifique loin des zones côtières africaines certes, mais cela ne met nullement les régions continentales y compris le Rwanda à l'abri de leurs effets tels que, entre autres, la perturbation du régime pluviométrique.

Les facteurs externes liés aux épisodes El Nino et La Nina influencent souvent la variabilité climatique au Rwanda et les effets connexes tels que les famines/disettes.

¹⁰ World Meteorological Organisation, N°950, 2003).

Depuis l'année 1902, une série de grandes famines, suite notamment aux périodes de sécheresses prolongées, a été enregistrée au Rwanda. En 1999/2000, les régions Est et Sud-Est du pays furent sérieusement affectées par une baisse de production agricole associée à l'épisode La Nina 1999/2000. Le même cas se reproduit en 2005/2006. Aussi, un accroissement des fréquences des événements de sécheresse prolongée est constaté depuis les années 1980.

Tableau 2 - Episodes El Nino/La Nina et Famines au Rwanda

Période	Episodes El Nino /La Nina	Catastrophe	Conséquence	Région affectée
1902/03	Episode El Nino		Famine «Kimwaramwara»	Butare
1916/1918	La Nina	-	Famine«Rumanura»	Généralisée
1924/25	La Nina	-	Famine	Beaucoup de régions
1943/44	La Nina	Sécheresse	Famine « Ruzagayura »	Généralisée
1963	Episode El Nino	Pluie diluvienne	Famine Rwagakoco	Généralisée
1982/83	Episode El Nino	Sécheresse, Fortes chaleurs	Baisse de production agricole	Généralisées
1986/87	Episode El Nino	Forte chaleur	-	-
1990	La Nina	-	Famine	Beaucoup de régions
1991/92	Episode El Nino	Sécheresse	-	Est du pays
1997/98	Episode El Nino	Forte chaleur	-	-
1999/2000	La Nina	Sécheresse Forte chaleur	Famine	Est du pays et surtout le Bugesera
2005/2006	La Nina	Forte chaleur et sécheresse prolongée	Famine ; tarissement des sources ; tendance à la désertification	Généralisée ; Est et Sud plus touchés

Sur sept grandes famines :

- Trois ont eu lieu juste avant l'apparition du phénomène El Nino (ex : famine Rumanura en 1917-1918) ;
- Deux coïncident avec l'épisode El Nino (ex : famine Rwagakoco en 1963)
- Deux autres sont apparues juste après l'avènement de El Nino (Ruzagayura en 1943 et le cas du Bugesera en l'an 2000), c'est-à-dire durant l'évènement de La Nina.

L'intensité de la catastrophe enregistrée détermine la gravité de l'impact sur la région et les groupes de populations affectées. Dans certains cas, ces catastrophes dues à la variabilité du climat sous l'influence des épisodes El Nino ou La Nina furent généralisées à l'ensemble du pays. Une fois que telle ou telle catastrophe affecte un groupe de populations, les différents secteurs impliqués dans le développement socio-économique sont aussi touchés et à des degrés différents.

4.2 Influence des aléas climatiques sur la production agricole

La figure 7 ci-après illustre les fluctuations de la production des céréales, légumineuses, tubercules et racines, bananes ainsi que celles des fruits et légumes depuis l'année 2000 jusqu'en 2004. Après l'évolution remarquable jusqu'en 2002 dans la production de bananes, de tubercules et racines et de fruits et légumes, on constate une chute de production rejoignant sensiblement les valeurs atteintes en 2000, particulièrement pour les tubercules et racines, céréales et légumineuses.

La production de céréales a à peine augmenté, malgré la chute de celle du sorgho qui représente près de 53 % de la production totale de céréales. Cette augmentation est due, selon le département des statistiques du MINAGRI, aux efforts du Ministère qui a promu la production des certaines céréales telles que le riz et le maïs en aidant à l'extension des superficies cultivées. La production des légumineuses a sensiblement chuté en 2004 à cause des intenses pluies enregistrées dans les régions de hautes altitudes qui sont généralement les plus productives.

Selon le département des statistiques du MINECOFIN, la faible performance de la production alimentaire depuis 2002 est le résultat des précipitations irrégulières et du décalage des périodes de pluies constatés.

Ces fléchissements de la production agricole liés aux aléas climatiques sont à considérer avec beaucoup d'attention sachant que les besoins alimentaires du pays ne cessent de croître.

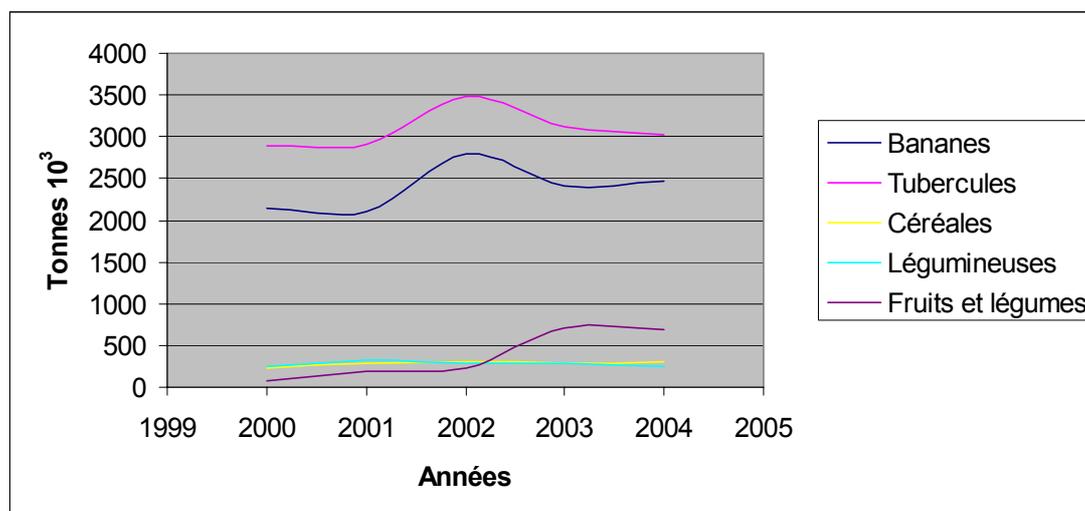


Fig . 7 - Evolution de la production des céréales, légumineuses, tubercules et racines, fruits et légumes durant la période 2000 - 2004

4.3 Ressources exposées aux risques climatiques les plus courants

Les risques climatiques actuels auxquels sont exposés les modes d'existence vulnérables au Rwanda sont présentés dans le tableau 3 suivant. Ils sont décrits en fonction de leurs conséquences, de leur durée, de leur étendue géographique et de leur fréquence d'apparition. Une échelle exponentielle d'évaluation a été utilisée.

Tabl. 3 - Inventaire des risques les plus courants

N°	Risques	Libellé	Impact	Pertes en vies humaines	Durée, jours	Etendue spatiale km ²	Fréquence %	Tendance
1	Sécheresse saisonnière prolongée	Echec des récoltes ; Pertes de jeunes plantations ; Demande en eau accrue	2	1	2	4	2	I
2	Sécheresses de courte durée en saison pluvieuse (dryspells)	Croissance critique des cultures vivrières et rendements réduits des récoltes	1	1	2	3	2	M.
3	Sécheresses récurrentes sur 2 ou 3 années successives	Réduction des ressources en eau et de l'énergie hydroélectrique, Assèchement des bananeraies Paupérisation de la population surtout en milieu rural ; populations déplacées Aides alimentaires	4	4	3	4	2	I
4	Pluies à fortes intensités de plus de 50 mm/h	Crues, inondations, éboulements et glissements de terrain localisés, Perte de production des cultures maraîchères ; Erosion des terres sur les bassins versants et élargissement du lit majeur des cours d'eau ; Augmentation des cas de la malaria	3	2	2	3	3	M
5	Pluies faibles	Croissance critique des cultures vivrières et rendements réduits des récoltes	3	1	3	4	3	M

Légende :

Risques*	1	2	3	4	5
Impacts	1.000 FRW p/capita	10.000 FRW p/ capita	100.000 FRW p/ capita	1000x10 ³ FRW p/ capita	1000x10 ⁴ FRW p/ capita
Pertes en vies humaines	1 personne p/évènement	10 personnes p/ évènement	100 personnes p/ évènement	1000 personnes p/ évènement	10000 personnes p/ évènement
Durée	1 jour	10 jours	100 jours	1000 jours	
Etendue spatiale	1 km ²	10 km ²	100 km ²	1000 km ²	10000 km ²
Fréquence	1% de probabilité = 1fois/ 100 ans	10 % = 1fois/10 ans	100 % 1 fois/an		
Indicateurs de tendance	I= importante	M = moyenne		N = incertaine	

*Les estimations sont calculées sur une échelle exponentielle

Dans le tableau précédent, il ressort de l'évaluation que les risques les plus courants portent sur :

1. **la sécheresse saisonnière prolongée**, la sécheresse récurrente sur deux ou trois années successives ainsi que les pluies faibles ont un impact important d'étendue spatiale de 1000 km², engendrent des pertes de 1000 vies humaines et des pertes économiques de l'ordre de 1.000.000 de FRW/capita parmi la population touchée. La tendance d'occurrence de ces événements est reconnue comme importante et à fréquence très élevée.
2. **et particulièrement les pluies intenses** couplées à des sécheresses de courte durée (dryspells) en alternance avec les pluies faibles en saison pluvieuse présentent aussi un risque courant avec des impacts localisés d'étendue spatiale de 100 km², engendrent des pertes de 100 vies humaines et des pertes économiques de l'ordre de 100.000 FRW/capita parmi la population touchée. La tendance d'occurrence de ces événements est reconnue comme moyenne mais à fréquence élevée.

4.4 Matrice de sensibilité des ressources et des groupes humains

Dans le tableau 4 suivant, la sensibilité de 3 unités observées représentant les services rendus par les écosystèmes, les moyens et les modes d'existence, est analysée par rapport à chaque risque climatique le plus courant identifié plus haut. Il y a lieu de considérer que des bouleversements socio-écologiques majeurs (déforestation, désertification, surexploitation des terres et des ressources naturelles, habitat rural dispersé et un niveau de pauvreté élevé) sont déjà en cours au Rwanda et que les variations climatiques de la dernière décennie au Rwanda viennent s'y ajouter.

Pour cette analyse, seulement 4 services rendus par les écosystèmes liés essentiellement à la production agricole pour des besoins de subsistance alimentaire, aux ressources en eau et à la satisfaction des besoins d'énergie sont pris en considération. Les moyens et les modes d'existence sont respectivement au nombre de cinq et sont représentatifs de toutes les régions au Rwanda.

Les niveaux de sensibilité se réfèrent à une échelle d'évaluation de 1 à 5. L'indicateur d'exposition qui mesure le risque correspond à la vulnérabilité globale de chaque unité ou sous-unité analysée par rapport à l'éventail des risques les plus courants pris en considération ; il est exprimé en pourcentage.

Tableau 4 - Matrice de sensibilité des ressources et des groupes humains au Rwanda.

RISQUES CLIMATIQUES LES PLUS COURANTS					INDICATEUR D'EXPOSITION %
1. Sécheresse saisonnière prolongée	2. Sécheresses de courte durée en saison pluvieuse (dryspells)	3. Pluies intenses	4. Faibles précipitations		
SERVICES RENDUS PAR LES ECOSYSTEMES					
Humidité du sol	5	3	1	3	60
Ressources en eau	5	2	1	4	60
Pâturages/Fourrage	5	2	1	3	55
Bois d'œuvre/feu	2	1	2	3	40
MOYENS D'EXISTENCE					
Récoltes vivrières	5	3	4	4	80
Récoltes de rente (café, thé)	5	3	2	4	70
Bétail	4	2	1	3	50
Charbon de bois	2	1	1	1	25
Agriculture pluviale	5	3	2	3	65
HIMO	3	1	2	1	35
MODES D'EXISTENCE					
Agriculteurs/ parcelles familiales	5	2	3	4	70
Éleveurs/niveau familial	5	2	1	3	55
Grands fermiers	4	1	2	2	45
Commerçants/ marchés ruraux	4	1	3	3	55
Fonctionnaires de l'Etat	3	1	2	2	40

Légende :

Echelle de sensibilité

1	Faible
2	Moyennement faible
3	Moyennement élevée
4	Élevée
5	Très élevée

Echelle d'exposition

≥ 70 %	vulnérabilité très élevée
≥ 55 %	vulnérabilité élevée
≥ 25 %	vulnérabilité moy. élevée

Il ressort de cette matrice de sensibilité que :

1. les récoltes vivrières et les récoltes de rentes (café et thé) comme moyens d'existence ont un degré de sensibilité très élevée surtout à la sécheresse saisonnière fréquente et prolongée ainsi qu'aux pluies intenses ou faibles. Leur vulnérabilité est très élevée. Il en est de même pour les agriculteurs et les éleveurs sur les parcelles familiales ;

2. Les grands fermiers et les commerçants ruraux présentent comme mode d'existence aussi un degré de sensibilité élevée au risque à la sécheresse saisonnière, prolongée et fréquente, mais apparaissent moins vulnérables, vu leur possibilité d'accès plus facile aux moyens financiers et le savoir-faire qu'ils détiennent pour s'adapter facilement aux aléas climatiques ;
3. Il y a lieu aussi de noter le degré de sensibilité très élevée de presque la totalité des services rendus par les écosystèmes à la sécheresse saisonnière fréquente et prolongée, ainsi que les modes d'agriculture pluviale. Les deux se retrouvent avec un degré de vulnérabilité élevée.

5. EVALUATION DE LA VULNÉRABILITÉ

Après avoir identifié les risques les plus courants que sont surtout la sécheresse et les pluies intenses ainsi que les sensibilités les plus élevées quant aux services rendus par les écosystèmes, les moyens d'existence et les modes d'existence, il s'agit ci-après de localiser les régions et les secteurs les plus vulnérables.

5.1 Les régions les plus exposées aux déficits et aux excédents pluviométriques¹¹

Les régions bioclimatiques les plus exposées aux déficits pluviométriques (Fig. 8) ont été déterminées à partir des informations sur les dates de début et de fin des saisons pluvieuses ainsi qu'à partir de l'analyse des données sur les courtes périodes de sécheresse (dryspels) pendant les saisons de mars à mai et de septembre à décembre. Ces régions sont caractérisées par des sécheresses fréquentes et s'étendent sur :

- Le Nord - Est (Umutara) ;
- L'Est (Kibungo) ;
- Le Sud Est (régions de Bugesera et Mayaga).

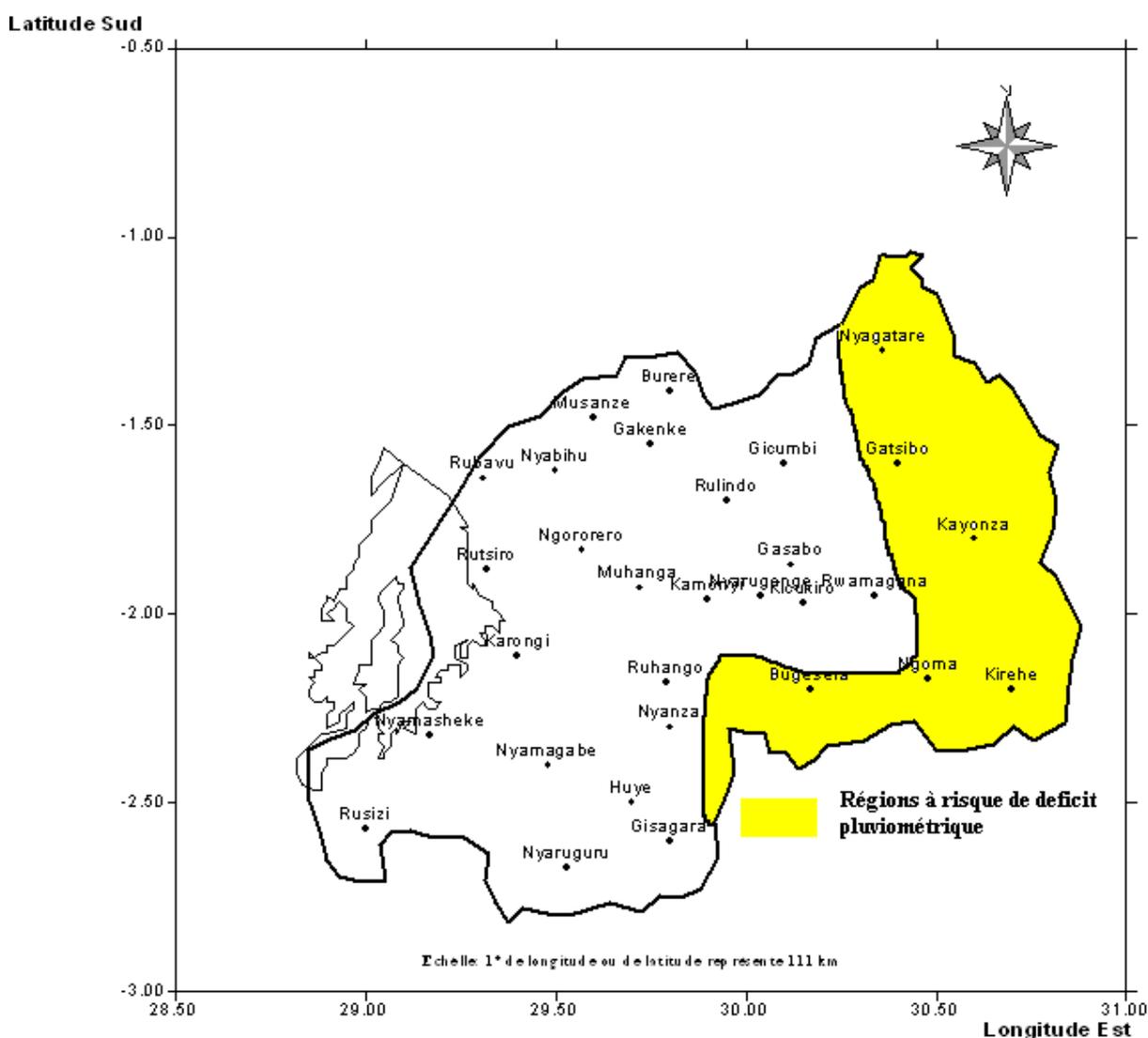


Fig. 8 - Carte représentant les régions à risque de déficit pluviométrique et menacées par les sécheresses fréquentes¹²

¹¹ Generation and Application of Climate Information; MININFRA, 2004

Les régions bioclimatiques les plus exposées aux excédents pluviométriques (**Fig. 9**) ont été identifiées à partir de l'analyse de la fréquence des précipitations dépassant 50 mm par jour. Ces régions sont très vulnérables aux effets néfastes causés par les pluies diluviennes. Elles sont particulièrement exposées à une érosion dévastatrice, une dégradation considérable des terres, des glissements des terrains et des éboulements. Les zones de basse altitudes ou moins accidentées, ne sont pas non plus épargnées. Les effets associés aux inondations affectent également les bas fonds et les marécages. Elles s'étendent sur :

- Une grande partie des régions du Nord (ex. Provinces de Gisenyi, Ruhengeri et Byumba) et du Sud – Ouest (ex. Provinces de Gikongoro et Butare) et Ouest (ex. Provinces de Kibuye et Cyangugu) ;
- Le Nord de Kigali et certaines parties du Centre (Ndiza, Muhanga).

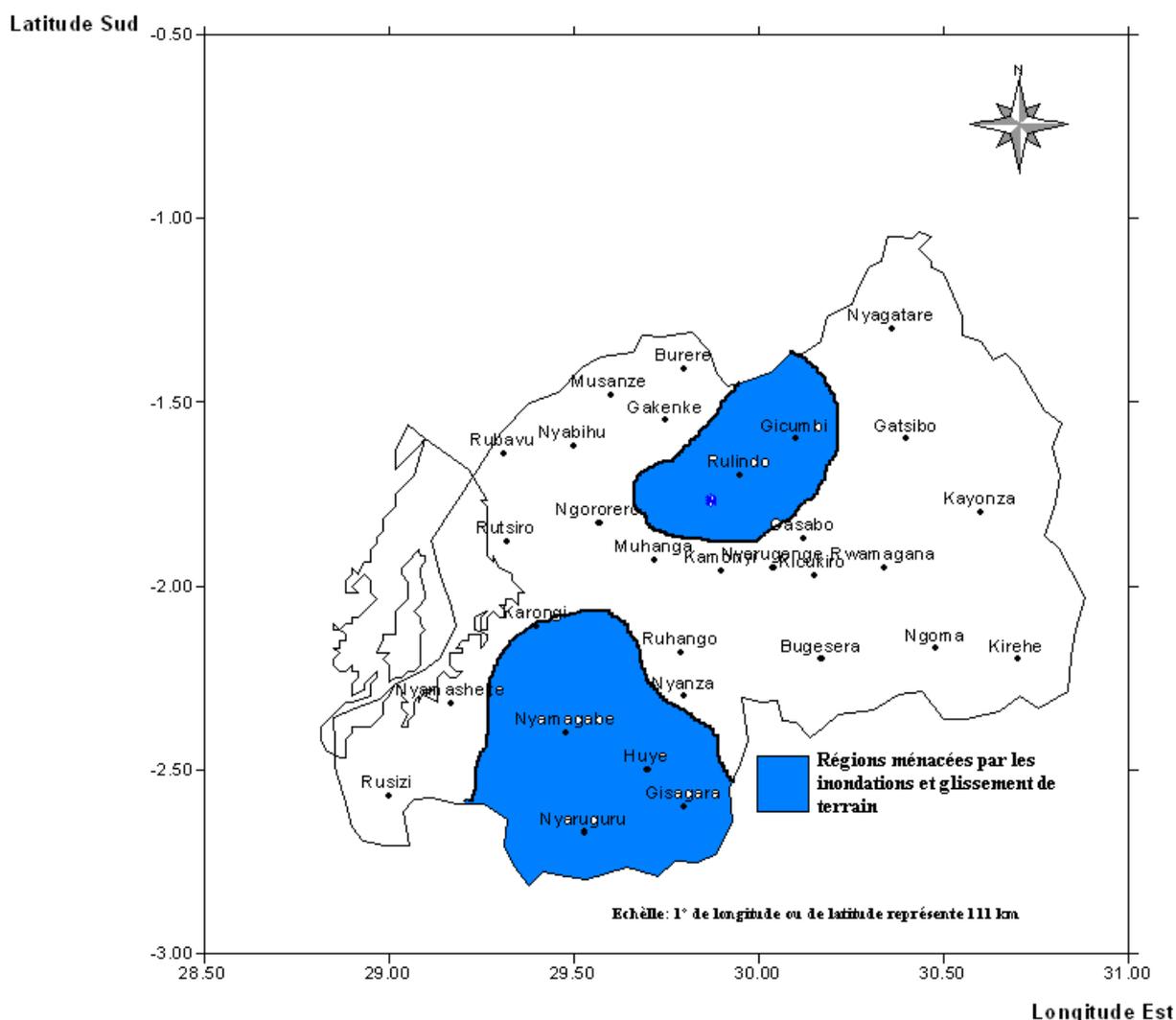


Fig. 9 - Carte représentant les régions menacées par les inondations et les glissements de terrains¹³

Il est constaté que les régions de l'Est et du Sud situées le long des vallées de l'Akagera et de l'Akanyaru sont plus sensibles à la variabilité actuelle du climat et au changement climatique

¹² Source: Service de Météorologie /MININFRA

¹³ Source: Service de Météorologie /MININFRA

futur si les tendances observées se poursuivent. En plus, ces régions vulnérables accueillent de plus en plus les populations migrantes provenant des régions à forte densité de population et dont les ressources naturelles ont atteint un niveau critique de dégradation. Ces populations migrantes sont à la recherche de nouvelles terres pour l'agriculture et l'élevage et présentent déjà un niveau de vulnérabilité économique et sociale élevée.

Le tableau 5 ci-après résume les types d'impacts physiques des régions vulnérables identifiées et des secteurs affectés :

Tableau 5 - Inventaire des effets négatifs des changements climatiques par régions très vulnérables

Régions très vulnérables	Phénomène	Risque ou Conséquence immédiate	Effet néfaste	Catastrophe encourue ou enregistrée
1. Est (Umutara, Kibungo) Sud/Est (Bugesera et Mayaga)	Absence prolongée de pluies	Sécheresse	Chute de production agricole et manque d'eau et de produits alimentaires pour les populations Baisse des niveaux des lacs et des rivières ; Manque d'aliments pour le bétail herbivore ; Dégradation des sols et des forêts	Famine et populations disséminées Chute de production hydroélectrique Disparition des espèces aquatiques (Hippopotames, ...) Bétail décimé Tendance à la désertification.
2. Nord (Gisenyi, Ruhengeri et Byumba) Centre/Ouest (Gitarama, Kibuye et Gikongoro)	Fortes pluies Glissements de terrains et Eboulements	Inondations Dégradation et appauvrissement des sols Destruction de l'habitat Destruction des infrastructures routières et ponts	Destruction de la biodiversité des zones marécageuses Destruction des cultures des zones riveraines et marécageuses Destruction des infrastructures des zones basses	Dégradation environnementale et disparition des espèces rares Famines Pertes humaines Pertes économiques Erosion Vies humaines et animales menacées Transport perturbé et menace sur le secteur économique et commercial.

Le Programme d'Action National d'Adaptation « PANA » devrait donc mettre en œuvre des projets qui luttent plus contre les risques de sécheresse prolongée dans les Provinces de l'Est et

du Sud et contre les risques de pluies intenses dont l'érosion dans les Provinces du Nord et de l'Ouest. Ces projets doivent, dans une perspective de développement durable, répondre au mieux au caractère d'urgence et immédiat des besoins d'adaptation aux changements climatiques en intégrant à la fois les aspects de gestion de la demande que ceux de l'offre de moyens et de ressources.

5.2 Vulnérabilité actuelle des régions et secteurs affectés par les changements climatiques

Sur la base des informations reçues lors des consultations aux niveaux des Provinces, le tableau 6 indique et confirme respectivement les régions vulnérables et secteurs affectés par les sécheresses prolongées et les pluies diluviennes.

Tableau 6 - Causes d'impacts, régions vulnérables et secteurs affectés

Aléas climatiques	Régions plus vulnérables	Conséquences sur les secteurs plus touchés
<p>Montée de la température, sécheresse prolongée et évapotranspiration très élevée</p>	<p>Complexe marécageux de la rivière Akagera</p> <p>Parc de l'Akagera Marais de Rugezi</p> <p>Régions agro-bioclimatiques de l'Est et du Sud-Est du pays, et certaines zones du plateau central (Umutara, Kibungo, Bugesera, Mayaga Gitarama)</p> <p>6 centrales hydroélectriques, (Ntaruka, Mukungwa, Gihira et Gisenyi, RUSIZI et RUSIZI II)</p>	<p>Ressources en eau</p> <p>Baisse de débits des rivières et une perturbation du cycle hydrologique dans son ensemble ;</p> <p>Baisse de niveau d'eau des lacs, des cours d'eau ;</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ tarissement des sources d'eau ▪ perte des écosystèmes aquatiques (hippopotames morts suite à l'assèchement de la vallée de Gabiro-Akagera dans la région du parc National de l'Akagera au cours de la Nina 1999-2000) <p>Ecosystème terrestre et agriculture</p> <p>Baisse de la production de la banane</p> <p>Production des céréales et légumineuses notamment le maïs et le haricot y devient presque impossible ;</p> <p>Conditions favorables aux parasites (chenilles sur les patates douces et prédateurs du haricot ;</p> <p>Pâturages sans apport d'eau directe ou d'irrigation deviennent menacés et périssables</p> <p>Sécurité alimentaire</p> <p>Fluctuations de la production, risques d'insécurité alimentaire et conditions favorables aux famines.</p> <p>Hydroélectricité et Energie bois</p> <p>Diminution de production en hydro-électricité ;</p> <p>Ressources forestières limitées et exposées aux effets directs ou indirects de la sécheresse (feu de brousse)</p> <p>Chute de production des ressources en bois</p>

Aléas climatiques	Régions plus vulnérables	Conséquences sur les secteurs plus touchés
<p>Pluies diluviennes et inondations fréquentes Glissements de terrain et coulées de boue.</p>	<p>Régions riveraines des rivières Akagera, Akanyaru et Nyabarongo</p> <p>Régions de hautes altitudes à l'Ouest, au Sud-Ouest, au Nord, au Centre et contreforts de la Crête Congo-Nil (hautes terres de Budaha-Ndiza et de Buberuka) ;</p> <p>Régions des hautes montagnes Régions de la Crête Congo-Nil, les vallées et bas fonds (tourbières, les prairies d'altitude ; Nord (Cyeru, Nyamugali)</p> <p>6 centrales hydro-électriques(Ntaruka Mukungwa, Gihira et Gisenyi, RUSIZI et RUSIZI II)</p> <p>Zones protégées, Parcs nationaux, Terres cultivées, Affluents&Marais : Nyabarongo, Rugezi, Akagera et Mukungwa,</p>	<p>Santé Prolifération des moustiques et maladies d'origine hydrique (malaria, diarrhétiques, etc) ; Pertes des vies humaines et animales</p> <p>Agriculture Erosion devient un important facteur de baisse de la productivité agricole et d'insécurité alimentaire. Risques de destruction des cultures et d'ensablement particulièrement élevés dans les marais et bas fonds inondés Baisse de rendement des cultures</p> <p>Infrastructures Destruction des systèmes anti-érosifs, la destruction des infrastructures économiques (routes, des ponts, écoles, hôpitaux, maisons, etc);</p> <p>Economie Diminution de la production et du PIB. Baisse des revenus des populations rurales Montée des prix des denrées alimentaires. Déplacements des populations à la recherche de nourriture</p> <p>Hydroélectricité Baisse de la production hydroélectrique</p> <p>Ecosystèmes terrestres et aquatiques Problèmes liés à la pollution des eaux et l'invasion des plantes aquatiques polluantes (produits toxiques, jacinthe d'eau ...) ; Perte de la fertilité des sols par lessivage des terres arables ; Accroissement de la sédimentation sur les terres cultivées en aval des bassins versants ; Risques locaux de glissement de terrains Risque de lessivage irréversible des terres Erosion des bassins versants, dégradation du sol ; Sédimentation des rivières, des lacs et des réservoirs ; Envasement des lacs et réservoirs.</p>

6. IDENTIFICATION ET CLASSEMENT DES OPTIONS D'ADAPTATION

Des options d'adaptation aux changements climatiques par secteur clé de l'économie rwandaise ont été identifiées suite aux études sectorielles sur la vulnérabilité conduites par les experts, le PRSP 1, la Communication Nationale Initiale relative à la CCNUCC et les consultations du public menées dans toutes les Provinces durant le quatrième trimestre de l'année 2005.

6.1 Analyse des options d'adaptation – PANA Rwanda

Une première liste a été constituée de 40 options identifiées dans 6 secteurs les plus vulnérables à savoir : *l'agri- élevage, l'énergie, les terres, les ressources en eau, la foresterie et la santé*. Après analyse de ces options potentielles, une deuxième liste comprenant 20 options tenant compte de la nécessité de réaliser des projets intégrés et transversaux au sein de ces secteurs a été élaborée.

L'équipe PANA a formulé les options clés d'adaptation qui répondent de manière adéquate aux besoins les plus urgents et immédiats des communautés locales les plus pauvres, et par conséquent, les plus vulnérables du point de vue socio-économique et climatique. Ces options clés d'adaptation proposées sont celles qui s'intègrent dans les dynamiques locales ou s'insèrent dans les programmes nationaux de développement :

- 1) Promotion de l'agriculture non pluviale
- 2) Amélioration des techniques culturales
- 3) Introduction des espèces résistantes à la sécheresse dans les milieux arides et semi-arides ;
- 4) Introduction des variétés précoces dans les milieux arides et semi-arides ;
- 5) Protection des bassins versants dans les zones montagneuses
- 6) Promotion des techniques de stockage des produits agricoles après récolte ;
- 7) Renforcements des systèmes d'alerte précoce et d'intervention rapide ;
- 8) Renforcement de l'élevage en stabulation permanente
- 9) Promotion des services phytosanitaires et vétérinaires
- 10) Développement des sources d'énergie alternatives au bois ;
- 11) Utilisation rationnelle de l'énergie bois
- 12) Elaboration et exécution d'un plan d'aménagement forestier ;
- 13) Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement du territoire ;
- 14) Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE y compris les eaux de pluie) ;
- 15) Promotion des activités non agricoles ;
- 16) Augmentation du taux de desserte en eau potable ;
- 17) Favoriser l'adhésion du public à l'assurance maladie ;
- 18) Prévention et lutte contre les vecteurs de maladie d'origine hydrique ;
- 19) Intégration des PANA dans les politiques et plans de développement nationaux ;
- 20) Faciliter l'accessibilité aux formations sanitaires.

6.2 Sélection des options potentielles d'adaptation et intégration avec les objectifs nationaux de développement durable

Les options et mesures d'adaptation au changement climatique identifiées lors des diverses consultations du processus PANA constituent un complément d'informations très pertinentes et complémentaires aux objectifs nationaux formulés et à ceux des accords multilatéraux sur l'environnement que le Rwanda a ratifiés.

Les objectifs de développement durable du Rwanda sont stipulés dans les documents de politiques traitant du développement, de la pauvreté et de la vulnérabilité, tels que la Vision 2020, la Politique de Décentralisation, les Documents Stratégiques de Réduction de la Pauvreté (PRSP I et EDPRS), les politiques et stratégies sectorielles, les stratégies et plans d'action nationaux de mise en œuvre des AME tels que CBD et CCD.

La revue de PRSP I en février 2006 a permis d'intégrer l'environnement ainsi que les aspects du changement climatique dans l'EDPRS "EDPRS-Economic Development & Poverty Reduction Strategy" comme un élément essentiel de développement économique en vue de lutter contre la pauvreté et de consolider le bien être des rwandais. Les données environnementales seront désormais intégrées dans les plans locaux de développement en vue de déterminer les impacts des plans d'action et des politiques à leur égard. La dimension de l'environnement et les problèmes environnementaux seront considérés et traités dans ces plans de développement.

Les objectifs et les stratégies prioritaires soulignés dans ces documents nationaux de développement en relation avec les PANA sont indiqués dans le tableau 19 en annexe 1.

Après confrontation avec ces priorités nationales et afin de maintenir le processus d'analyse facilement gérable et compréhensible en tenant compte des **besoins urgents et immédiats** établis dans le PRSP, l'EDPRS et les autres programmes de développement, 11 options prioritaires ont été enfin retenues pour être soumises à l'analyse multicritère. Il s'agit de :

1. la promotion de l'agriculture non pluviale,
2. l'agri élevage intensif,
3. l'introduction des espèces résistantes,
4. la gestion intégrée des ressources en eau,
5. le stockage et la conservation des produits agricoles,
6. le système d'information, d'alerte précoce et d'intervention rapide,
7. le développement des sources d'énergie alternatives au bois,
8. l'élaboration et la mise en œuvre d'un plan national d'aménagement du territoire,
9. l'accès aux soins de santé et la lutte contre les vecteurs de maladie d'origine hydrique,
10. la promotion des activités non agricoles, et
11. l'élaboration d'un plan d'aménagement forestier.

6.3 Sélection des options immédiates et urgentes PANA

Compte tenu des contraintes financières et des capacités limitées à mener à bien toutes les options prioritaires retenues, des *critères spécifiques* sont utilisés pour sélectionner et hiérarchiser les options hautement prioritaires.

L'équipe nationale a utilisé les *critères* souvent recommandés par le "LEG- Least Developed Countries Expert Group" et adaptés au contexte national tels que:

- l'impact sur les groupes et les ressources vulnérables,
- la contribution au développement durable (Socio-culturel, écologique et économique),
- la synergie avec les AME (Accords multilatéraux sur l'Environnement),
- la diminution des risques,
- et le coût-efficacité (financement).

Ces critères ont été analysés simultanément dans le tableau 7 montrant la mesure de chaque critère vis-à-vis de sa réponse à la vulnérabilité de l'option (avantages, diminution des risques, ou de ses désavantages, coûts financiers, contraintes non monétaires). Compte tenu

du manque des données exactes sur les valeurs réelles à attribuer à chaque unité de mesure des critères, la mesure par échelle a été la plus préférée par l'équipe technique.

N°	OPTIONS	CRITERES				
		Impact sur les groupes et ressources vulnérables	Contribution au développement durable (Socio-culturel, écologique et économique)	Synergie avec les AME	Diminution des risques	Coût – Efficacité
	Unité	Echelle de 1 à 2	Echelle de 1 à 3	Echelle de 1 à 10	Echelle de 1 à 5	Echelle de 1 à 10
1	Promotion de l'agriculture non pluviale	2	2	5	3	8
2	Agri-Elevage intensif	2	2	7	5	6
3	Variétés résistantes à la sécheresse	2	2	3	5	7
4	GIRE : Gestion intégrée des ressources en eau	2	3	4	5	8
5	Stockage et transformation des produits agricoles	1	2	4	3	8
6	Systèmes d'information, d'alerte et d'intervention rapide	2	2	10	5	6
7	Développement des sources d'énergie alternatives au bois	2	2	7	4	7
8	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement du territoire	1	3	5	3	5
9	Accès aux soins de santé et lutte contre les maladies d'origine hydrique	1	1	5	2	5
10	Promotion des activités non agricoles génératrices de revenu	2	3	7	4	6
11	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement forestier	1	3	8	5	8

Tableau 7 - Evaluation des critères pour chaque option d'adaptation

Tous les critères ont été standardisés sur une *échelle de 0 à 1* avec des valeurs croissantes pour les bénéfices (avantages) et des valeurs décroissantes pour les désavantages (coûts). Ceci a permis de calculer les notes moyennes à tous les critères et de réaliser un premier classement AMC1 : Analyse multicritère 1 présentée dans le tableau 8 ci-après :

Tableau 8 - Notes standardisées et 1^{er} classement AMC1 des 11 options

N° Options		Notes Standardisées des Options/Critères					
		Tous les critères sont notés sur une échelle de 0 à 1					
		Impact sur les groupes et ressources vulnérables	Contribution au développement durable (Socio-culturel, écologique et économique)	Synergie avec les AME	Diminution des risques	Coût - Efficacité	Note moyenne AMC 1 Classement 1
1	Promotion de l'agriculture non pluviale	0	0.50	0.28	0.33	1	0.42 (9)
2	Agri-Elevage intensif	1	0.50	0.57	1	0.33	0.68 (5)
3	Variétés résistantes à la sécheresse	1	0.50	0	1	0.66	0.63 (7)
4	GIRE : Gestion intégrée des ressources en eau	1	1	0.14	1	1	0.82 (1)
5	Stockage et transformation des produits agricoles	0	0.50	0.14	0.33	1	0.49 (8)
6	Systèmes d'information, d'alerte et d'intervention rapide	1	0.50	1	1	0.33	0.76 (2)
7	Développement des sources d'énergie alternatives au bois	1	0.50	0.57	0.66	0.66	0.67 (6)
8	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement du territoire	0	1	0.28	0.33	0	0.32 (10)
9	Accès aux soins de santé et lutte contre les maladies d'origine hydrique	0	0	0.28	0	0	0.05 (11)
10	Promotion des activités non agricoles génératrices de revenu	1	1	0.57	0.66	0.33	0.71 (4)
11	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement forestier	0	1	0.71	1	1	0.74 (3)

A l'étape précédente, la même importance a été accordée aux 5 critères. Dans le souci de rechercher toujours les options hautement prioritaires, l'équipe technique a jugé utile d'accorder à certains critères une pondération supérieure compte tenu de leur importance vis-à-vis des autres. Ainsi l'impact sur les groupes et les ressources vulnérables a reçu une pondération supérieure de 3 points, suivi de la contribution au développement durable et de la diminution des risques qui ont reçu toute la note de 2 et enfin la synergie avec les AME et le coût efficacité ont reçu la dernière note de 1 point.

On obtient la part relative de chaque critère en divisant la note standardisée de chaque critère par 9 (somme des notes de la pondération). Ainsi la note pondérée de chaque option s'obtient en additionnant les produits de la pondération relative des critères et de la standardisation initiale de l'option, tel que le montre le tableau 9. Ceci a permis d'avoir un deuxième classement AMC2 différent du premier mais lié plus à la valeur primordiale de l'impact des options sur les groupes et les ressources vulnérables et sur leur contribution au développement durable selon le consensus de l'équipe technique.

Tableau 9 - Notes standardisées et 2^{ème} classement AMC2 des 11 options

N°	OPTIONS	Notes Standardisées des Options / Critères					
		Tous les critères		Sont notés sur	une échelle de 0 à 1		Note moyenne AMC 2 (Classement 2)
		Impact sur les groupes et ressources vulnérables	Contribution au développement durable(Socio-culturel, écologique et économique)	Synergie avec les AME	Diminution des risques	Coût - Efficacité	
	Pondération absolue	3	2	1	2	1	9
	Pondération relative	0.333	0.222	0.111	0.222	0.111	1
1	Promotion de l'agriculture non pluviale	0	0.50	0.28	0.33	1	0.325 (9)
2	Agri-Elevage intensif	1	0.50	0.57	1	0.33	0.765 (4)
3	Variétés résistantes à la sécheresse	1	0.50	0	1	0.66	0.739 (5)
4	GIRE : Gestion intégrée des ressources en eau	1	1	0.14	1	1	0.903 (1)
5	Stockage et transformation des produits agricoles	0	0.50	0.14	0.33	1	0.310 (10)
6	Systèmes d'information, d'alerte et d'intervention rapide	1	0.50	1	1	0.33	0.813 (2)
7	Développement des sources d'énergie alternatives au bois	1	0.50	0.57	0.66	0.66	0.726 (6)
8	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement du territoire	0	1	0.28	0.33	0	0.326 (8)
9	Accès aux soins de santé et lutte contre les maladies d'origine hydrique	0	0	0.28	0	0	0.031 (11)
10	Promotion des activités non agricoles génératrices de revenu	1	1	0.57	0.66	0.33	0.800 (3)
11	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement forestier	0	1	0.71	1	1	0.633 (7)

A la comparaison de ces deux classements, il apparaît que certaines options gardent les mêmes places ou se trouvent sur les places successives ; ce qui n'a pas compliqué les discussions au sein de l'équipe technique. Cela a poussé l'équipe technique à arrêter les procédures de pondération des critères et à se limiter à ces deux classements qui sont jugés suffisants pour guider les décideurs concernés dans la sélection finale et l'élaboration des profils de projets.

Tableau 10 - Résultats de simulations des 2 analyses multicritères

N°	OPTIONS	Simulation AMC1	Simulation AMC2
		Note (Classement 1)	Note (Classement 2)
1	Promotion de l'agriculture non pluviale	0.42 9	0.325 (9)
2	Agri-Elevage intensif	0.68 5	0.765 (4)
3	Variétés résistantes à la sécheresse	0.63 7	0.739 (5)
4	GIRE : Gestion intégrée des ressources en eau	0.82 1	0.903 (1)
5	Stockage et transformation des produits agricoles	0.49 8	0.310 (10)
6	Systèmes d'information, d'alerte et d'intervention rapide	0.76 2	0.813 (2)
7	Développement des sources d'énergie alternatives au bois	0.67 6	0.726 (6)
8	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement du territoire	0.32 10	0.326 (8)
9	Accès aux soins de santé et lutte contre les maladies d'origine hydrique	0.05 11	0.031 (11)
10	Promotion des activités non agricoles génératrices de revenu	0.71 4	0.800 (3)
11	Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'aménagement forestier	0.74 3	0.633 (7)

Ainsi, au vu de ces résultats, en tenant en compte des interventions existantes de l'Etat dans sa fonction de mise à disposition des biens d'équipements et de services collectifs, considérant aussi la dynamique locale, les programmes nationaux de développement existants et les expériences d'autres pays dans la résolution des problèmes similaires de vulnérabilité, 6 options prioritaires sont sélectionnés pour lesquels des fiches de projets devront être élaborées pour recherche de financement et mise en œuvre des PANAs au Rwanda. Il s'agit des options suivantes:

Priorité n°1 : Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)

- **But:** Réduire la vulnérabilité des écosystèmes, des populations et des secteurs à la baisse quantitative et qualitative des ressources en eau et aux dégâts des eaux de ruissellement suite aux changements climatiques.

Priorité n° 2 : Mise en place des systèmes d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide

- **But:** Améliorer les systèmes d'information et d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide et réduire l'exposition des populations et des secteurs aux risques des événements extrêmes et des catastrophes climatiques.

Priorité n°3 : Promotion des activités génératrices de revenu

- **But:** Améliorer la capacité d'adaptation des populations rurales vulnérables aux changements climatiques par la promotion des activités non agricoles génératrices de revenus.

Priorité n° 4 : Promotion de l'agri-élevage intensif

- **But:** Améliorer la capacité d'adaptation des agri-éleveurs aux changements climatiques par la mise en place de systèmes agro-sylvo-pastoraux adaptés aux vocations réelle des terres.

Priorité n° 5 : Introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu

- **But:** Améliorer la capacité d'adaptation aux changements climatiques des agriculteurs et des sylviculteurs par la promotion des techniques culturales adaptées et l'introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu.

Priorité n° 6 : Développement des sources d'énergie alternatives au bois

- **But:** Réduire la pression sur le combustible ligneux et ainsi réduire la surexploitation et la dégradation des forêts par la promotion des sources d'énergie alternatives au bois. Ce but contribue en même temps à réduire la vulnérabilité à la crise énergétique du pays, particulièrement celle des populations rurales pauvres.

7. CARACTÉRISTIQUES ET CADRES LOGIQUES GÉNÉRIQUES DES OPTIONS PRIORITAIRES

Dans le tableau 11 qui suit sont présentées d'abord les caractéristiques des six options prioritaires afin de les situer par rapport aux groupes ciblés, à leur nature sectorielle ou multisectorielle, à leur intégration à un plus vaste programme, aux parties prenantes prenant en charge l'exécution ainsi qu'aux sources potentielles de financement.

Tableau 11 - Caractéristiques des 6 options prioritaires

Option prioritaires	Groupes cibles	Intégration	Aspects Transversaux	Parties Prenantes	Sources de Financement
1. Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE)	Communautés rurales, agri-éleveurs, populations urbaines	Rwanda Vision 2020 Stratégie de réduction de la pauvreté Stratégie nationale de lutte contre la désertification	Multisectoriel	Secteur public, secteur privé, ONG, communautés	Gouvernement Bailleur de Fonds et ONGs
2. Systèmes d'information d'alerte et d'intervention rapide	Gouvernement Populations ONGs Agences des NU Institutions et chercheurs	Politique de gestion des risques et des catastrophes	Multisectoriel	Services hydro-météo nationaux, Gvt.central, local, ONGs et agences UN	Gouvernement OMM, Agences UN
3. Promotion des activités génératrices de revenus non agricoles	Communautés rurales	Stratégie de réduction de la pauvreté Rwanda Vision 2020	Multisectoriel	Secteur privé et groupes cibles (bénéficiaires)	Gouvernement BF et secteur privé
4. Agri-élevage intensif	Communautés rurales	Politique nationale agricole Rwanda Vision 2020	Multisectoriel	Communautés rurales	Gouvernement Bailleur de Fonds et ONGs
5. Promotion des variétés résistantes à la sécheresse	Populations rurales des régions arides de l'Est et du Sud Est du pays	Politique nationale agricole Stratégie nationale de lutte contre la désertification	Multisectoriel	ISAR et bénéficiaires	Gouvernement et BF
6. Développement des sources d'énergie alternatives au bois.	Populations rurales et urbaines	Politique forestière, Politique de l'énergie, Stratégie de conservation de la biodiversité	Multisectoriel	Chercheurs secteur privé, ONGs, ouvriers locaux	Gouvernement Secteur privé, ONGs

La détermination du cadre logique générique de ces 6 options prioritaires selon une structure d'élaboration proposée par le LEG (Groupe d'Experts des Pays les Moins Avancés) est réalisée dans les tableaux 12, 13, 14, 15, 16 et 17 qui suivent. Pour chaque option prioritaire, on aboutit à une série d'activités ou projets à caractère urgent et immédiat. Le tableau N° 18 dresse le récapitulatif de ces projets urgents et immédiats d'adaptation au changement climatique.

Tableau 12 - Option prioritaire 1 : Gestion Intégrée des Ressources en Eau - GIRE

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	Réduire la vulnérabilité des écosystèmes, des populations et des secteurs à la baisse quantitative et qualitative des ressources en eau et aux dégâts des eaux de ruissellement suite aux changements climatiques.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de projets de conservation des eaux qui augmentent les volumes retenus et améliorent les débits des cours d'eau ○ Nombre de projets de protection des eaux pour la satisfaction des besoins d'eau potable, d'eau d'irrigation, d'eau pour l'industrie et l'énergie. ○ Nombre de projets de protection contre l'érosion, les crues et les inondations.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> - Amélioration du niveau des lacs et des débits des cours d'eau et protection des zones humides - Protection des bassins versants - Satisfaction des besoins en eau potable pour les populations rurales et urbaines - Satisfaction des besoins en eau d'irrigation et d'eau pour l'industrie - Réduction des pertes en terres dues à l'érosion 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bulletins hydrologiques, observations et jaugeages (mesures de débits), jaugeages solides ○ Enquêtes et bulletins agricoles et FEWS NET ○ Enquêtes et bulletins de santé publique (rapports sur les maladies à transmission hydrique)
Résultats escomptés	<p>Projet 1.1 – Mise en place des systèmes de maîtrise de l'information hydrométéorologique et d'alerte précoce pour le contrôle des aléas climatiques - Installation et réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques - Installation et réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques dans le but d'identifier les tendances du changement climatique dans toutes les régions du pays ;</p> <p>Projet 1.2 - Amélioration de l'accès à l'eau potable, aux services d'assainissement et à l'énergie alternative au bois;</p> <p>Projet 1.3 - Conservation et protection des terres contre l'érosion et des inondations au niveau des districts des régions vulnérables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nbre de stations installées ○ Nbr. d'ha disposant de fosses antiérosives entretenues. ○ Nbr. d'ha aménagés en terrasses radicales. ○ Nbr. d'ha et nombre de collines vulnérables reboisés ○ Augmentation du nombre de systèmes de production et distribution d'eau potable et d'électricité fonctionnels installés et nombre d'habitants (urbain et rural) y ayant accès.
Apports	Observateurs hydrologues Ingénieurs météorologues, hydrologues, en génie civil-hydraulique et agronomes ; Techniciens eau potable, énergie, instrumentation et contrôle Equipements de mesure et de laboratoire	Budget : <ul style="list-style-type: none"> - Gouvernement, Bailleurs de Fonds, ONGs et communauté - Intégration projet HIMO - Agences UN

Tableau 13 - Option prioritaire 2: Mise en place des systèmes d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	Améliorer les systèmes d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide et réduire l'exposition des populations et des secteurs aux risques des événements extrêmes et des catastrophes climatiques.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mise en place des organismes chargés de la gestion de l'information hydro-agro-météorologique et de l'intervention rapide. ○ Mise à jour et transmission en temps réel des informations hydro-agro-météorologiques au niveau des organismes locaux (district) provinciaux et nationaux.
Objectif	En soutien au service national de gestion des risques et des catastrophes, mise en place progressive du réseau national, régional et local d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide	<ul style="list-style-type: none"> ○ Budget alloué aux organismes locaux et nationaux responsables ○ Rapports spécialisés des services météo, agro- hydrologiques nationaux et locaux transmis et reçus, ○ Rapports des unités d'intervention rapide
Résultats escomptés	<p>Projet 2.1 - Mise en place du réseau d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide dans les régions agro-bioclimatiques de l'Est (Umutara, Kibungo), du Sud-Est (Bugesera et Mayaga) et du plateau central.</p> <p>Projet 2.2 – Amélioration des modes de distribution alimentaire pour faire face aux phénomènes climatiques extrêmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Réduction du nombre des populations affectées par les événements extrêmes et les catastrophes climatiques ○ Réduction du temps d'intervention pour l'acheminement des secours et des vivres dans les régions concernées ○ Amélioration des dispositifs de gestion des stocks alimentaires et de l'eau au niveau des districts.
Apports	<ul style="list-style-type: none"> - Spécialistes, ingénieurs et techniciens dans la gestion des réseaux d'information, d'alerte hydro-agro-météorologique et d'intervention rapide. - Médecins et agents de la santé spécialisés en gestion de crise et catastrophes climatiques - Agents spécialisés dans la protection civile 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Budget : <ul style="list-style-type: none"> - Gouvernement, ONGs OMM, - OMS et agences UN

Tableau 14 - Option prioritaire 3: Promotion des activités génératrices de revenus non agricoles

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	Améliorer la capacité d'adaptation des populations rurales vulnérables aux changements climatiques par la promotion des activités non agricoles génératrices de revenus	Augmentation du revenu annuel/habitant
Objectif	<p>Renforcement des capacités professionnelles des populations</p> <p>Création d'emplois non agricoles</p> <p>Création d'un environnement favorable aux investissements non agricoles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Nombre de personnes formées, disponibilité des formateurs et des modules de formation par activité ; ○ Rapports de suivi du programme de formation professionnelle; ○ Nombre d'emplois non agricoles créés ; ○ Nombre et état d'infrastructures de base créées (HIMO) ○ Institutions financières et mécanismes financiers mis en place ; ○ Projets d'encadrement (PPMER- Projet pour la Promotion de Petites et Moyennes Entreprises au Rwanda, PDRCIU –Projet de Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara); ○ Existence des marchés. ○ Visite sur terrain, enquêtes, interviews des personnes ressources ;
Résultats escomptés	<p>Projet 3.1 - Création de mécanismes financiers et bancaires favorisant l'investissement non agricole au niveau local</p> <p>Projet 3.2 - Formation professionnelle adaptée HIMO - aménagement marais et routes</p> <p>Projet 3.3 - Formation professionnelle : artisanat, vannerie, broderie, soudure, réseau AEP- Assainissement</p> <p>Projet 3.4 - Formation en étude et gestion des mini-projets bancables</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Salaire moyen/habitant/jour des travaux HIMO ○ Nbre de personnes formées/ catégorie d'activité professionnelle ; ○ Nbre de gens formés en mini projets bancables
Apports	Formateurs professionnels Frais de formation	<ul style="list-style-type: none"> ○ Common Development Fund «CDF » ○ Budget : Gouvernement, ONGs agences NU

Tableau 15 - Option prioritaire 4: Promotion de l'agri-élevage intensif

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	Améliorer la capacité d'adaptation des agri-éleveurs aux changements climatiques par la mise en place de systèmes agro-sylvo-pastoraux adaptés aux vocations réelle des terres.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Les agri-éleveurs disposent de plus en plus de moyens durables pour faire face aux changements climatiques. ○ Les terres sur lesquels ils agissent sont de plus en plus protégées et moins dégradées
Objectif	Elaboration et mise en œuvre du schéma directeur d'allocation et d'utilisation des terres selon leur vocation réelle pour une mise en place appropriée des systèmes agro-sylvo-pastoraux.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Suivi et rapports du MINAGRI ○ Respects et application des directives du schéma au niveau des districts et des provinces ○ Rapports de suivi des performances des systèmes agro-sylvo-pastoraux appliqués
Résultats escomptés	<p>Projet 4.1 - Réalisation de trois fermes pilotes en zone agro-bioclimatique de l'Est, du Sud-Est et du plateau central.</p> <p>Projet 4.2 - Collecte et stockage d'eau de pluie (retenue collinaires et autres..) pour l'irrigation et les abreuvoirs pour le bétail</p> <p>Projet 4.3 - Réalisation de périmètres irrigués en gravitaire à partir des cours d'eau pérennes.</p> <p>Projet 4.4 - Mise en place du réseau des dispensaires vétérinaires au niveau des trois régions concernées.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Les 3 fermes pilotes sont fonctionnelles, dotées de budget et de personnel compétent. ○ Les fermes pilotes procèdent à la démonstration et à la dissémination des connaissances dans la mise en place des systèmes appropriées agro-sylvo-pastoraux. ○ Le nombre de système fonctionnel de retenue appropriée d'eau de pluie est en augmentation ○ Le rendement de la production agricole au niveau des périmètres irrigués est en augmentation ○ Le nombre d'intervention pour la vaccination et le suivi sanitaire du bétail est en augmentation ○ Visites sur terrain
Apports	Personnel gestionnaire et personnel technique agro-éleveurs Ingénieurs et techniciens (agronomie et biologie animale) Ingénieurs et techniciens en irrigation Vétérinaires et agents de santé animale	<p>Budget :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gouvernement, BF, ONGs et communautés - Intégration projet HIMO - Agences NU

Tableau 16 - l'option prioritaire 5: Introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	Améliorer la capacité d'adaptation aux changements climatiques des agriculteurs et des sylviculteurs par la promotion des techniques culturales adaptées et l'introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Budget alloué à la recherche aux organismes spécialisés du ministère de l'agriculture et des forêts ○ Réseau de concertation intersectoriel mis en place
Objectif	Adapter les pratiques culturales à la vocation des terres et adapter les cultures avec des variétés résistantes aux conditions du milieu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Suivi et rapports du MINAGRI ○ Respects et application des directives au niveau des districts et des provinces ○ Rapports de suivi des performances des variétés résistantes choisies
Résultats escomptés	<p>Projet 5.1 - Action de promotion et de sensibilisation aux techniques culturales adaptées auprès des agriculteurs</p> <p>Projet 5.2 - Promotion de l'introduction et la réintroduction de variétés résistantes et adaptées au milieu (non OGM)</p> <p>Projet 5.3- Action de promotion et de sensibilisation aux techniques de stockage de produits vivriers</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Réduction des pertes (en ha) des terres cultivables ○ Amélioration des rendements agricoles ○ Le nombre d'ha aux variétés résistantes est en augmentation ○ Le nombre d'agriculteurs qui participent aux campagnes de sensibilisation aux techniques de stockage des produits vivriers
Apports	Spécialistes en biologie végétale Ingénieurs et techniciens (agronomie) Soutien à la recherche	Budget : <ul style="list-style-type: none"> - Gouvernement, BF, ONGs et communautés - Agences UN

Tableau 17 - Option prioritaire 6: Développement des sources d'énergie alternatives au bois

	Libellé de la logique d'intervention	Indicateurs de réussite objectivement vérifiables (Sources et moyens de vérification)
But	<p>Réduire la pression sur le combustible ligneux et ainsi réduire la surexploitation et la dégradation des forêts et l'érosion par la promotion des sources d'énergie alternatives au bois.</p> <p>Le but poursuivi consiste aussi à réduire en même temps la vulnérabilité à la crise énergétique du pays, particulièrement celle des populations rurale pauvres.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ Développement et utilisation durables des sources d'énergie alternatives au bois ○ Réduction de la proportion de l'énergie bois dans le bilan énergétique national
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> - Sauvegarde des écosystèmes forestiers et aires protégées - Exploitation rationnelle des ressources forestières - Substitution du combustible ligneux par d'autres sources d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Inventaire forestier national ○ Télédétection ; enquêtes intégrales sur les conditions de vie des ménages (EICV/INSR); ○ Rapports des services forestiers sur les superficies reconstituées ○ Nombre de ménages utilisant les sources alternatives au bois.
Résultats escomptés	Projet 6.1 – Elaboration et mise en œuvre de la stratégie de substitution du combustible ligneux.	<ul style="list-style-type: none"> ○ Quantité d'énergie électrique produite en supplément; ○ Nombre de ménages utilisant la tourbe; ○ Nombre de panneaux solaires installés et opérationnels ; ○ Nombre de digesteurs à biogaz construits ; ○ Nombre de ménages utilisant les foyers améliorés, les briquettes à base de résidus de déchets solides ○ Superficies des zones forestières reconstituées
Apports	<ul style="list-style-type: none"> - Ingénieurs et techniciens électriciens, - artisans locaux professionnels - frais de formation, équipements divers 	<p>Budget :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gouvernement, BF, ONGs et communauté - Agences UN

Tableau 18 – Récapitulatif : les projets urgents et immédiats selon les 6 options hautement prioritaires

Options prioritaires	Gestion Intégrée des Ressources en Eau - GIRE	Mise en place des systèmes d'information, d'alerte hydro-agrométéorologique et d'intervention rapide	Promotion des activités génératrices de revenus non agricoles (*)	Promotion de l'agri-élevage intensif	Promotion de l'introduction des variétés résistantes aux conditions du milieu	Développement des sources d'énergie alternatives au bois
	Priorité 1	Priorité 2	Priorité 3	Priorité 4	Priorité 5	Priorité 6
11 Projets urgents et immédiats	<p>Projet 1.1 – maîtrise de l'information hydrométéorologique pour l'adaptation aux CC par l'installation et la réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques.</p> <p>Projet 1.2 – Augmentation de la capacité d'adaptation des villages Imidugudu dans les régions vulnérables par l'amélioration des services d'eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative.</p> <p>Projet 1.3 - Conservation et protection des terres contre l'érosion et les inondations au niveau des districts des régions vulnérables au CC</p>	<p>Projet 2.1 - Mise en place du réseau d'information, d'alerte hydro-agrométéorologique et d'intervention rapide dans les régions agro-bioclimatiques de l'Est (Umutara, Kibungo), du Sud-Est (Bugesera et Mayaga) et du plateau central</p> <p>Projet 2.2 – Amélioration des modes de distribution alimentaire et de médicaments pour faire face aux phénomènes climatiques extrêmes</p>	<p>Projet 3.1 - Création de mécanismes financiers et bancaires favorisant l'investissement non agricole au niveau local</p> <p>Projet 3.2 - Formation professionnelle adaptée HIMO - aménagement marais et routes</p> <p>Projet 3.3 (**) - <i>Formation professionnelle : artisanat, vannerie, broderie, soudure, réseau AEP-Assainissement</i> * Cette option prioritaire sera considérée au sein du projet 1.2 ** ce projet sera intégré au projet 1.2</p>	<p>Projet 4.1 - Réalisation de trois fermes pilotes en zone agrobioclimatique de l'Est, du Sud-Est et du plateau central.</p> <p>Projet 4.2 - Aide aux districts des régions vulnérables à planifier et à mettre en œuvre les mesures de conservation et de stockage de l'eau</p> <p>Projet 4.3 - Réalisation de périmètres irrigués en gravitaire à partir des cours d'eau pérennes dans les régions vulnérables.</p>	<p>Projet 5.1 - Action de promotion et de sensibilisation aux techniques culturelles adaptées auprès des agriculteurs</p> <p>Projet 5.2 - Promotion de l'introduction et la réintroduction de variétés résistantes et adaptées au milieu (non OGM)</p> <p>Projet 5.3 - Action de promotion et de sensibilisation aux techniques de stockage de produits vivriers</p>	<p>Projet 6.1 – Elaboration et mise en œuvre de la stratégie nationale de substitution du combustible ligneux pour faire face aux changements climatiques.</p>

8. Choix des projets hautement prioritaires

Vu que le tableau 8 nous montre certaines similarités de projets proposés par les différentes priorités, le regroupement de projets a abouti à la liste définitive des projets PANA du Rwanda ci-après:

- 1. Conservation et protection des terres contre l'érosion et les inondations au niveau des districts des régions vulnérables aux changements climatiques ;**
- 2. Mise en place des systèmes de maîtrise de l'information hydrométéorologique et d'alerte précoce pour le contrôle des aléas climatiques - Installation et réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques ;**
- 3. Réalisation de périmètres irrigués en gravitaire à partir des cours d'eau pérennes dans les régions vulnérables;**
- 4. Aide aux districts des régions vulnérables à planifier et à mettre en œuvre les mesures de conservation et de stockage de l'eau ;**
- 5. Augmentation de la capacité d'adaptation des villages "Imidugudu/Habitat regroupé" dans les régions vulnérables par l'amélioration des services d'eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative et la promotion des emplois non agricoles;**
- 6. Amélioration des modes de distribution alimentaire et de soutien sanitaire lors des phénomènes climatiques extrêmes et la sensibilisation au stockage de produits vivriers ;**
- 7. Elaboration et mise en œuvre de la stratégie nationale de substitution du combustible ligneux pour lutter contre la déforestation et faire face à l'érosion due aux changements climatiques.**

9. DÉVELOPPEMENT DE PROFILS DES PROJETS PANA

Les profils de ces 7 projets identifiés ont été développés pour mieux faire comprendre aux décideurs politiques et aux bailleurs de fonds potentiels leurs finalités en vue de résoudre les besoins urgents et immédiats des populations et secteurs économiques vulnérables aux changements climatiques.

PROJET N° 1

TITRE DU PROJET: **Conservation et protection des terres contre l'érosion et les inondations au niveau des districts des régions vulnérables**

LOCALISATION: Régions vulnérables à l'érosion, aux glissements de terrain, aux coulées de boue et aux inondations fréquentes

JUSTIFICATION : Ce projet de conservation et de protection des terres et des infrastructures contre l'érosion, les glissements de terrain, les coulées de boue et les inondations fréquentes dues aux changements climatiques affectant surtout les districts du Nord et de l'Ouest du pays et leur infrastructures vient renforcer et soutenir l'effort des provinces pour agir de façon locale.

Dans le contexte actuel de baisse de la productivité agricole et d'insécurité alimentaire, ce projet concourant à la réhabilitation et à la préservation du potentiel forestier et agricole participe globalement à la protection des bassins versants et ainsi à la protection des ressources en eau.

Dans ces régions dont l'environnement actuel est dégradé, ce projet atténuera directement la vulnérabilité des populations qui y vivent en permettant le maintien et la restauration de leur mode d'existence et réduira ainsi leur migration pour la recherche de nouvelles terres pour l'agriculture et l'élevage.

INTEGRATION DU PROJET:

Ce projet s'intègre bien dans les politiques, les stratégies, les programmes et actions envisagés comme décrit ci-après:

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Rwanda Vision 2020	Gestion durable des ressources naturelles (terres, eau, forêts, écosystèmes..) Augmentation du taux de protection contre l'érosion de 20% à 80 % d'ici 2010 et à 90% à 2020
Stratégie de réduction de la pauvreté	Promotion des travaux publics à haute intensité en Main d'Oeuvre (HIMO)
Politique nationale foncière	Aménagement du territoire
Politique nationale agricole	Restauration de la fertilité et conservation des sols
Politique nationale forestière	Reboisement des espaces impropres à l'agriculture
Stratégie nationale et plan d'actions pour le combat contre la désertification	Actions de la lutte anti-érosive
	Gestion intégrée des bassins versants et lutte contre la diminution des réservoirs naturels d'eau

OBJECTIF GLOBAL:

Réduire la vulnérabilité des régions touchées par les effets des régimes torrentiels des précipitations que sont l'érosion et les inondations.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- Stabiliser les terres à différentes altitudes et les berges des cours d'eau contre l'érosion, les glissements de terrain et les coulées de boue par des techniques appropriées;
- Permettre la restauration graduelle du couvert végétal adapté à ces différentes altitudes;
- Protéger les zones aval et les infrastructures contre les dommages dus aux inondations par les techniques appropriées.

COMPOSANTES DU PROJET:

1. Elaboration et mise en œuvre d'un schéma directeur de protection des terres des zones agricoles et forestières ainsi que des berges des cours d'eau menacés par l'érosion;
2. Elaboration et mise en œuvre d'un schéma directeur de protection des terres productives et des infrastructures vulnérables et menacées par les glissements de terrain, les coulées de boue et les inondations;
3. Suivi et évaluation du projet.

RESULTATS ATTENDUS:

- Les mesures d'intervention pour la protection des terres des zones agricoles et forestières ainsi que les berges des cours d'eau vulnérables et menacées par l'érosion sont identifiées, évaluées et mises en œuvre en zone des hautes et des moyennes altitudes;
- La restauration graduelle du couvert végétal est en cours et est visible;
- Les mesures d'intervention pour la protection des zones aval et des infrastructures principales des districts par les techniques appropriées contre les dommages dus aux inondations sont identifiées, évaluées et mises en œuvre ;
- Le départ des populations de ces zones pour la recherche de nouvelles terres est fortement réduit;
- La perte des terres (ha/an) par l'érosion hydrique est réduite;
- Le transport solide (Matières en suspension - MES) des cours d'eau est réduit.

BENEFICIAIRES:

- Agriculteurs, éleveurs, sylviculteurs
- Gestionnaires des ressources en eau et des forêts
- Gestionnaires des infrastructures
- Secteur du tourisme
- Secteur de l'emploi (HIMO)

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE

- Direction du projet,
- MINITERE, MININFRA
- Les Districts, les Provinces

SUIVI ET EVALUATION

- Institution: Equipe du projet, Comité de pilotage et de concertation, Bénéficiaires et Bailleurs de Fonds
- Fréquence : Trimestriel et annuel
- Type : Physique et Financière
- Méthodes : Rapports avec indicateurs de performance, Séminaires, Visites sur terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. L'adéquation entre les dispositions de la politique foncière, l'occupation actuelle des terres et les pratiques culturelles risque d'être difficile pour adopter et mettre en œuvre les mesures d'intervention adéquates;
2. Les moyens financiers et humains actuels sont réduits pour l'élaboration des schémas directeurs et leur mise en œuvre ;
3. La durée des travaux prévus risque d'être dépassée.

DUREE: 5 ans

PERIODE: 2007 – 2012

BUDGET: 1. 450.000 \$ US

PROJET N° 2

TITRE DU PROJET: **Mise en place des systèmes de maîtrise de l'information hydrométéorologique et d'alerte précoce pour le contrôle des aléas climatiques - Installation et réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques.**

LOCALISATION : Envergure nationale

JUSTIFICATION:

A l'état actuel, les stations météorologiques et hydrologiques qui se comptaient à plus d'une centaine en 1989, ne se limitent qu'à une seule station fonctionnelle à l'aéroport de Kigali suite aux effets de la guerre de 1994.

Comme décrit au point 2.1 « Contexte socio-économique et environnemental actuel», **les faibles capacités actuelles d'observation, de description et d'évaluation** à la fois des stimuli climatiques hydrométéorologiques aux échelles nationales, régionales et locales et de leurs impacts sur les systèmes écologique, social et économique ne permettent pas encore la production de données et d'information suffisantes et fiables pour les secteurs utilisateurs concernés.

Ce niveau important d'incertitude et de non disponibilité des données hydrométéorologiques rend l'exercice de planification très ardu actuellement au Rwanda. Le manque de ces données entraîne l'incapacité des divers services sectoriels à la prévention, à l'adaptation et à la riposte aux phénomènes extrêmes. Le renforcement des systèmes de surveillance, d'évaluation et d'alerte rapide de la sécheresse et de la désertification semble encore insuffisant.

Pour pallier à ces insuffisances d'observations systématiques, un projet "*Mise en place des systèmes de maîtrise d'information hydrométéorologique et d'alerte précoce pour le contrôle des aléas climatiques - installation et de réhabilitation des stations hydrométéorologiques*" s'avère indispensable et urgent dans le but d'identifier les tendances des changements climatiques à travers tout le pays. Celles-ci permettront au Rwanda de formuler les mesures appropriées d'adaptation aux risques de sécheresses saisonnières prolongées ou d'inondation dus aux changements climatiques dans les différents secteurs de développement économique, et en même temps, de remplir ses engagements en vue de la mise en œuvre de la CCNUCC quant l'élaboration de sa Communication Nationale sur base des données et prévisions hydrométéorologiques fiables.

INTEGRATION DU PROJET:

Ce projet s'intègre bien dans la politique nationale de gestion des risques et des catastrophes. Cette politique envisage les actions suivantes :

- Gestion des catastrophes naturelles et évaluation des risques de vulnérabilité par les changements climatiques ;
- Plan national de gestion des risques et catastrophes ;

- Développement des systèmes d'informations et d'alertes précoces et intégrées ;
- Renforcement des compétences nationales en matière de gestion des risques et des catastrophes ;
- Intégration de la gestion des risques et des catastrophes dans les grands programmes nationaux de réduction de la pauvreté, de développement communautaire et de protection de l'environnement ;
- Mobilisation des ressources, formation et sensibilisation du public et revue régulière des plans et programmes.

Or, la prévention et la gestion des catastrophes dus aux changements climatiques ne peuvent se réaliser que sur base de la fiabilité des données collectées dans toutes les régions du pays, de leur analyse et des prévisions hydrométéorologiques.

OBJECTIF :

Disposer régulièrement des données météorologiques et hydrologiques historiques, actuelles et prévisionnelles utilisables dans tous les secteurs socio-économiques, y compris la prévention des risques des catastrophes dus aux changements climatiques.

OBJECTIFS SPÉCIFIQUES:

- Disposer de stations et de services hydro-météorologiques appropriés et fonctionnels
- Fournir les informations sur les prévisions hydro-météorologiques nécessaires aux planificateurs et aux différents utilisateurs sectoriels pour se préparer à temps à lutter contre les dangers éventuels des phénomènes extrêmes.

COMPOSANTES :

1. Formulation et élaboration du programme d'installation et de réhabilitation des stations hydrologiques et météorologiques (PIRS-HM);
2. Renforcement institutionnel et organisationnel pour l'implantation optimale du PIRS-HM et de son opérationnalisation ;
3. Elaboration du dossier d'appel d'offres;
4. Suivi des travaux d'installation et de réhabilitation;
5. Suivi et évaluation globale du projet.

RESULTATS ATTENDUS :

Les données nécessaires à l'élaboration des prévisions hydrologiques et des tendances climatiques en vue de prévenir les risques de sécheresse et d'inondations sont régulièrement collectées et d'une façon représentative à travers le pays sur:

- Au moins 70 stations météorologiques réhabilitées et 30 stations météorologiques installés ;
- 11 stations hydrologiques réhabilitées (réseau principal) et 10 nouvelles stations hydrologiques installées (réseau secondaire).

BENEFICIAIRES:

Les principaux bénéficiaires sont les services agricoles, les services de gestion des ressources en eau, les agriculteurs, l'aéronautique, les institutions de recherche, les planificateurs, les services de transport et d'infrastructures, les services d'alerte et d'intervention rapide au niveau des districts vulnérables.

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE:

- Un institut hydrométéorologique national (en voie de création)
- Ministère des Terres, de l'Environnement, des forêts, de l'Eau et des Mines (tutelle du projet changement climatique)
- Ministère des Infrastructures
- Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales
- Institutions de recherche et projets agricoles
- Structures administratives décentralisées (provinces et districts) pour la gestion des risques et des catastrophes

SUIVI ET EVALUATION:

Les institutions: la direction du Projet, Comité de pilotage et de concertation, les Bailleurs de Fonds (LDCF, OMM, etc);

Fréquences: trimestriel et annuel

Types: physique et financière

Méthodes:

- rapport d'avancement des activités avec les indicateurs de performance;
- Séminaires de revue à mi-parcours ;
- Visites de terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. La faible capacité des ressources humaines des services actuels de la météorologie et de l'hydrologie pour le suivi du projet;
2. Pour les stations hydrologiques : le gros volume des travaux connexes liés à la restauration et la consolidation des berges ainsi que ceux liés au lit majeur des cours d'eau peut générer des surcoûts importants;
3. Le faible dispositif actuel de surveillance, d'entretien et de maintenance des stations.

DUREE: 4 ans

PERIODE: 2007 – 2011

BUDGET: 1.900.000 \$ US

PROJET N° 3

TITRE DU PROJET : **Réalisation de périmètres irrigués en gravitaire à partir des cours d'eau pérennes dans les régions vulnérables.**

LOCALISATION : Régions vulnérables de l'Est, du Sud-Est

JUSTIFICATION :

Les régions agro- bioclimatiques de l'Est et du Sud-Est du pays, (Umutara, Kibungo, Bugesera, Mayaga) ont été identifiées comme vulnérables à plusieurs égards, particulièrement par rapport aux événements de sécheresses fréquentes qui touchent les populations pauvres. Le projet de réalisation de périmètres irrigués contribuera à améliorer la capacité d'adaptation des agriculteurs aux changements climatiques par la mise en place des pratiques agricoles non pluviales.

Ce projet concerne quelques cours d'eau pérennes dont les eaux peuvent être exploitées par des méthodes simples en gravitaire pour irriguer certaines parcelles à l'aval, favorables et productives dans les régions vulnérables de l'Est et du Sud-Est.

L'introduction de méthodes simples et durable d'irrigation en gravitaire permettrait de créer des poches de résilience au sein des populations rurales en harmonie avec leur milieu. Cela permettrait aussi de regrouper les populations autour de coopératives d'irrigation à partir des cours d'eau pérenne et favoriser ainsi l'habitat groupé Imidugudu.

INTEGRATION DU PROJET: (Politique, stratégie, programme en cours)

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Rwanda Vision 2020	Gestion durable des ressources en eau
	Modernisation de l'agriculture
Stratégie de réduction de la pauvreté	Promotion des travaux publics à haute intensité en Main d'Oeuvre (HIMO)
Politique nationale foncière	Amélioration technologique du secteur agricole
Politique nationale agricole	Irrigation spécialement dans les zones arides
Stratégie nationale et plan d'actions pour le combat contre la désertification	Gestion des ressources naturelles
Stratégie nationale et plan d'actions pour la conservation de la biodiversité	Conservation et utilisation rationnelle et durable des agro-écosystèmes et de la biodiversité

OBJECTIF GLOBAL :

Favoriser l'initiative des petits agriculteurs et éleveurs à pratiquer l'agriculture et l'élevage autrement que par la pratique pluviale dans des parcelles adaptées à l'irrigation en gravitaire.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Identifier et valoriser le potentiel des micro-parcelles de terres productives à l'aval des cours d'eau pérennes
- Favoriser et introduire les pratiques simples d'irrigation en gravitaire

COMPOSANTES DU PROJET :

1. Réalisation d'une étude pédologique succincte des superficies identifiées à l'aval des cours d'eau pérenne favorables à l'irrigation en gravitaire
2. Réalisation de l'étude de faisabilité pour trois parcelles pilotes devant être irriguées en gravitaire par des méthodes simples et durables
3. Réalisation du dispositif d'irrigation et aménagement des trois parcelles (irrigation – drainage)
4. Suivi et évaluation du projet

RESULTATS ATTENDUS :

- Les superficies identifiées à irriguer sont valorisées par l'irrigation en gravitaire et sont productives
- Les populations bénéficiaires sont moins vulnérables aux changements climatiques dans ces zones soumises à des sécheresses fréquentes
- L'habitat groupé et la création de coopératives d'irrigation sont stimulés

BENEFICIAIRES :

Agriculteurs et éleveurs au niveau des superficies en aval des cours d'eau pérennes

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE

- Direction du projet
- MINITERE,
- MININFRA,
- Les Districts concernés,
- REMA,

SUIVI ET EVALUATION

- Institution: Direction du projet, Comité de pilotage et de concertation, Bénéficiaires et Bailleurs de Fonds
- Fréquence : Trimestriel et annuel
- Type : Physique et Financière
- Méthodes : Rapports avec indicateurs de performance, Séminaires, Visites sur terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. L'attribution des parcelles favorables est compliquée.
2. L'irrigation en gravitaire par des méthodes simples génère des pertes d'eau importantes
3. Les débits des cours d'eau pérenne se réduit au fil des ans
4. les conflits d'usage apparaissent avec les projets des micro-centrales hydro-électriques

DUREE : 4 ans

PERIODE : 2007-2011

BUDGET: 750.000 \$US

PROJET N° 4

TITRE DU PROJET : **Aide aux districts des régions vulnérables à planifier et à mettre en œuvre les mesures de conservation et de stockage de l'eau**

LOCALISATION : Régions vulnérables de l'est, du Sud-est et certaines zones du plateau central

JUSTIFICATION :

Les régions agro- bioclimatiques de l'Est et du Sud-Est du pays, et certaines zones du plateau central (Umutara, Kibungo, Bugesera, Mayaga, Gitarama) ont été identifiées comme vulnérables à plusieurs égards, particulièrement par rapport aux événements de sécheresses fréquentes qui touchent les populations pauvres.

Ce projet vise à renforcer les capacités des districts à mettre en œuvre les mesures de conservation et de stockage de l'eau pour satisfaire aux besoins d'irrigation et d'élevage. Les districts se trouvant dans ces régions sont à aider et à orienter pour trouver des solutions adéquates de conservation des eaux de pluie par le biais de retenues collinaires ou autres dispositifs adéquat.

Certaines zones sont productrices d'écoulement superficiel et de ruissellement important durant les événements de pluies et subissent des inondations régulières et fréquentes. Elles pourraient faire l'objet d'étude hydrologique et hydrogéologique pour diriger les eaux de ces zones inondables, les stocker dans des sites convenables superficiels ou de recharge des nappes et les utiliser durant les saisons de sécheresse.

Au niveau de l'habitat, des dispositifs de collecte des eaux pluviales, collectifs ou individuels, pourraient aussi être exploités et réduire la pression sur les rares points d'eau qui seraient laissés à un usage pour l'eau potable. Par ces pratiques, les conflits d'usage pour l'eau potable, l'eau d'irrigation et l'eau pour le bétail en seraient réduits dans ces zones.

INTEGRATION DU PROJET :

Ce projet de planification et de mise en œuvre des mesures de conservation et de stockage de l'eau dans les districts à régions vulnérables répond aux objectifs et programmes des politiques et stratégies nationales. Les détails sur les liens qui existent entre ces programmes et ce projet sont développés dans le tableau ci-après :

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Rwanda Vision 2020	Gestion durable des ressources en eau
	Modernisation de l'agriculture
Stratégie de réduction de la pauvreté	Promotion des travaux publics à haute intensité en Main d'Oeuvre (HIMO)
Politique nationale foncière	Irrigation spécialement dans les zones à tendance d'aridité
Politique nationale agricole	Restauration de la fertilité et conservation des sols
	Réalisation de retenue d'eau
Stratégie nationale et plan d'actions pour le combat contre la désertification	Réalisation de retenues d'eau de pluies pour les activités agro-pastorales

OBJECTIF GLOBAL :

Augmenter la capacité des populations des régions vulnérables de l'est, du Sud-est et certaines zones du plateau central à la sécheresse à s'adapter aux changements climatiques.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Augmenter la capacité de stockage des eaux de pluie et de ruissellement (inondations) dans les district vulnérables pour les usages d'irrigation et pour l'abreuvement du bétail durant les périodes de sécheresse ;
- Diminuer la pression sur les points d'eau destinés à l'eau potable ;
- Réduire les conflits d'usage des eaux dans ces régions.

COMPOSANTES DU PROJET :

1. Réaliser une étude hydrologique et hydrogéologique dans la partie centrale de la Province de l'Est qui subit des inondations fréquentes ;
2. Analyse du potentiel de stockage des eaux superficielles ou celui de recharge des nappes ;
3. Choix et réalisation du dispositif pilote de stockage des eaux ;
4. Réhabiliter les points d'eau existants pour l'eau potable et instaurer des périmètres de protection dans la région de l'Est et du Sud-Est ;
5. Mise en application de la réglementation de protection de ces points d'eau.

RESULTATS ATTENDUS :

- Une grande proportion de l'écoulement superficiel dans les zones d'inondation fréquente est récupérée et stockée convenablement pour satisfaire aux besoins d'irrigation et d'abreuvement du bétail ;
- Des coopératives d'irrigation et d'élevage par stabulation sont créées ;
- Les points d'eau (puits et forages) satisfont essentiellement aux besoins d'eau potable et sont protégés ;
- Les conflits d'usage de l'eau sont atténués.

BENEFICIAIRES :

Petits agriculteurs et éleveurs des zones vulnérables à la sécheresse

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE :

- Direction du projet
- MINITERE,
- MININFRA,
- Les Districts,
- REMA.

SUIVI ET EVALUATION

- Institution: Direction du projet, Comité de pilotage et de concertation, Bénéficiaires et Bailleurs de Fonds
- Fréquence : Trimestriel et annuel
- Type : Physique et Financière
- Méthodes : Rapports avec indicateurs de performance, Séminaires, Visites sur terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. L'étude hydrologique et hydrogéologique n'aboutit pas à des résultats concrets et les sites de stockage pour les eaux de surface ou pour la recharge de nappe n'existent pas ;
2. Les terres appropriées pour l'irrigation ne se trouvent pas à proximité des sites de stockage et le transport ou le pompage de l'eau sera nécessaire ;
3. Les risques associés aux maladies à transmission hydrique peuvent augmenter par le mauvais usage des eaux stockées ;
4. La faible capacité de coordination et de concertation intersectorielle au niveau district peut allonger les délais de réalisation.

DUREE : 4 ans

PERIODE : 2007 - 2011

BUDGET: 560.000 \$US

PROJET N° 5

**TITRE DU PROJET: Augmentation de la capacité d'adaptation des villages
"Imidugudu/Habitat regroupé" dans les régions vulnérables par
l'amélioration des services d'eau potable, d'assainissement et
d'énergie alternative et la promotion d'emplois non agricoles.**

LOCALISATION : Régions vulnérables de l'Est, du Sud-Est , du Nord et de l'Ouest

JUSTIFICATION :

Les sécheresses prolongées et récurrentes sur 2 ou 3 années successives frappent souvent les de l'Est, du Sud-Est. Par contre, les régions du Nord et de l'Ouest sont particulièrement exposées à une érosion dévastatrice, une dégradation considérable des terres, des glissements des terrains et des éboulements. Dans les deux cas, les risques qui en découlent sont la paupérisation et le déplacement des populations à la recherche de nouvelles terres pour l'agriculture et l'élevage, soit dans les aires protégées soit sur les terres marginales. Ces populations migrantes présentent déjà un niveau de vulnérabilité économique et sociale élevée.

L'effort actuel dans la réalisation de l'habitat regroupé "Imidugudu" est sensé répondre à une triple stratégie : Réduire l'éparpillement de l'habitat rural et la pression sur les terres productives, améliorer les conditions de vie des populations par l'offre de services de santé, d'éducation, d'accès à l'eau potable, d'assainissement et d'approvisionnement en énergie, ainsi que réduire la pression sur les forêts ainsi que sur les terres marginales.

Cet effort doit être poursuivi et soutenu par l'amélioration des conditions de vie dans les villages Imidugudu particulièrement ceux déjà installés dans les régions vulnérables, en agissant sur l'amélioration de l'accès à l'eau potable, aux services d'assainissement et de fourniture d'électricité par l'utilisation des énergies alternatives au bois. Aussi, cet effort stimulera certainement le regroupement des populations rurales par les avantages qu'elles y trouveront.

Par ailleurs, dans certains villages aux abords des massifs forestiers et des marais des Parcs Nationaux de l'Akagera, des Birunga et de Nyungwe qui font actuellement l'objet de mesures stricts de conservation et de protection, certaines familles sont obligées à céder leurs exploitations agricoles sans toutefois en gagner d'autres, suite à l'exiguïté des terres agricoles sur toute l'étendue du territoire.

Dans le cadre de ce projet intégré, une dynamique complémentaire serait utile dans la promotion d'activités (agri-élevage, artisanat ou HIMO) et la création d'emplois non agricoles afin de pallier à la diminution du revenu des ménages et permettre une reconversion graduelle et équilibrée des activités.

INTEGRATION DU PROJET :

Ce projet trouve parfaitement son intégration dans les politiques, les stratégies et programmes nationaux décrits ci-après:

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Politique nationale foncière	Aménagement du territoire et application de la politique de l'habitat regroupé
Rwanda Vision 2020	Aménagement du territoire et développement des infrastructures de base
	Gestion durable des ressources en eau
	Réduction du taux d'utilisation de l'énergie bois dans le bilan énergétique national de 94% à 60% d'ici à 2010 et 50% à 2020
	Réduction du pourcentage de population occupée dans le secteur primaire de l'agriculture de 90% à moins de 50%
Stratégie de réduction de la pauvreté	Développement des infrastructures socio-économiques (eau, énergie, lutte anti-érosive....) Promotion d'activités (agri-élevage, artisanat ou HIMO)
Politique nationale de l'énergie	Stratégie de promotion des énergies alternatives

OBJECTIF GLOBAL:

Stimuler l'habitat rural groupé par l'amélioration des services de base des villages Imidugudu dans les zones vulnérables et atténuer l'exposition des populations rurales aux changements climatiques.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- Améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement des eaux usées dans les villages Imidugudu existants dans les zones vulnérables;
- Fournir de l'électricité par l'utilisation des énergies alternatives au bois en vue de réduire la déforestation des zones vulnérables et le taux d'utilisation énergie bois dans le bilan énergétique national;
- Renforcement des capacités professionnelles des populations et création des emplois agricoles ou non agricoles;
- Création d'un environnement favorable aux investissements non agricoles.

COMPOSANTES DU PROJET:

1. Identification des villages Imidugudu existants dans les zones vulnérables aux changements climatiques;
2. Formulation du projet d'alimentation en eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative dans ces villages;
3. Elaboration du dossier d'appel d'offres pour l'exécution du projet dans trois villages Imidugudu pilotes;
4. Suivi des travaux d'exécution dans les trois villages pilotes;
5. Formation et sensibilisation des villageois à l'économie de l'eau et de l'énergie;

6. Renforcement des capacités de préservation des terres, de lutte contre l'érosion et d'irrigation;
7. Promotion des activités de soutien et offre de la formation professionnelle;
8. Suivi et évaluation globale du projet.

RESULTATS ATTENDUS:

- Les services d'eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative sont fonctionnels et entretenus dans les trois villages imidugudu pilotes et l'expérience acquise est poursuivie;
- La population du village augmente par la venue de nouveaux ménages;
- Les personnes participantes détiennent la compétence professionnelle recherchée dans différents secteurs d'activités agricoles et non agricoles et ont un emploi;
- L'augmentation du revenu des populations bénéficiaires est constatée.

BENEFICIAIRES:

- Populations des villages Imidugudu des régions vulnérables de l'Est, du Sud Est, du Nord et de l'Ouest du Pays.

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE

- La direction du projet
- MINITERE,
- MININFRA,
- ELECTROGAZ
- Les Districts des zones vulnérables,
- RWARRI
- MINICOM,
- CDF,
- REMA,
- Institutions de microfinance

SUIVI ET EVALUATION

- Institution: Direction du projet, Comité de pilotage et de concertation, Districts concernés, Bénéficiaires et Bailleurs de Fonds
- Fréquence : Trimestriel et annuel
- Type : Physique et Financière
- Méthodes: Rapports avec indicateurs de performance, Séminaires, Visites sur terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. Faible capacité de coordination des services concernés dans le choix optimal des solutions techniques et la formulation du projet pour les installations de l'eau potable, d'assainissement et d'énergie alternative pour chaque village.
2. La capacité d'accueil et d'extension de chaque village est difficile à évaluer

3. Faible capacité de suivi lors de l'exécution des travaux au niveau des trois villages pilotes
4. Au niveau des villages, maintien difficile des agents techniciens formés pour la conduite des installations;
5. Intérêt des personnes faible pour la formation et le renforcement des capacités professionnelles;
6. Difficulté d'accès au marché des produits et de vente des services.

DUREE : 4 ans

PERIODE : 2007 – 2011

BUDGET: 1. 650.000 \$ US

PROJET N° 6

TITRE DU PROJET: **Amélioration des modes de distribution alimentaire et de soutien sanitaire lors des phénomènes climatiques extrêmes**

LOCALISATION : Régions vulnérables de l'est, du Sud-est, du Nord et de l'Ouest

JUSTIFICATION:

La mise en œuvre des projets destinés à réduire la vulnérabilité et à augmenter la capacité d'adaptation des populations aux changements climatiques (incluant la variabilité climatique et les extrêmes) requiert un certain temps pour permettre l'atteinte de résultats probants.

L'incertitude dans l'évolution des phénomènes climatiques par leur probabilité d'occurrence tels que les sécheresses et les inondations, ajoutée à la situation très précaire de ces populations rurales dans les régions vulnérables, demande une vigilance accrue pour l'organisation de l'acheminement des secours et particulièrement des produits alimentaires lors des catastrophes climatiques.

Ce projet est destiné à soutenir l'effort au niveau national et des provinces pour améliorer le dispositif et les modes de distribution alimentaire et de soutien sanitaire lors de ces catastrophes.

Ce projet en soi doit être considéré comme une composante complémentaire à la fois aux activités du service national de gestion des risques et des catastrophes et du projet qui sera éventuellement lancé et qui portera sur la mise en œuvre du système d'information et d'alerte hydro-agro-météorologique, et d'intervention rapide.

INTEGRATION DU PROJET:

Le projet s'insère dans les programmes préconisés par la politique de gestion des risques et des catastrophes ainsi que dans la stratégie de réduction de la pauvreté. Le lien qui existe entre ce projet et ces programmes est détaillé ci-après :

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Politique de gestion des risques et des catastrophes	Plan national de gestion des risques et catastrophes
	Développement des systèmes d'informations et d'alertes précoces et intégrées
	Gestion intégrée des bassins versants et lutte contre la diminution des réservoirs naturels d'eau
Stratégie de réduction de la pauvreté	Identification des problèmes majeurs affectant la communauté

OBJECTIF GLOBAL:

Augmenter la capacité de lutte du Rwanda contre les effets sur les populations des catastrophes dues aux changements climatiques incluant la variabilité climatique et les extrêmes.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

- Améliorer la capacité organisationnelle nationale, provinciale et celle des Districts à gérer les stocks alimentaires et de médicaments et à gérer l'information de crise relative à la famine pour le soutien sanitaire ;
- Améliorer la capacité nationale, provinciale et celle des Districts à définir et mettre en œuvre les meilleurs dispositifs et modes d'acheminement et de distribution des produits alimentaires et des médicaments dans les régions affectées par la catastrophe climatique.

COMPOSANTES DU PROJET:

1. Analyse de la capacité organisationnelle actuelle de gestion des stocks alimentaires et de médicaments au niveau national, provincial et de District ;
2. Analyse de la qualité et de la quantité des stocks actuels alimentaires et de médicaments aux différents niveaux;
3. Formulation et mise en œuvre des recommandations pour le choix du meilleur dispositif organisationnel et du mode d'acheminement et de distribution des produits alimentaires et des médicaments dans les régions vulnérables identifiées.

RESULTATS ATTENDUS:

- L'analyse de la capacité organisationnelle dans la gestion des stocks alimentaires et de médicaments est effectuée et les recommandations sont mises en œuvre jusqu'au niveau des districts reconnus vulnérables;
- La mise en œuvre des recommandations porte aussi sur les moyens de communication, de transport et d'installations frigorifiques et de stockage;
- Le plan d'intervention est mis en place et testé régulièrement.

BENEFICIAIRES:

Populations pauvres et démunies dans les régions vulnérables touchées par les catastrophes climatiques.

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE

- La direction du projet
- MINICOM,
- MINITERE,
- MININFRA,

- Les Districts, les Provinces
- Structures administratives décentralisées (provinces et districts) pour la gestion des risques et des catastrophes
- REMA.

SUIVI ET EVALUATION

- Institution: Equipe du projet, Comité de pilotage et de concertation, Bailleurs de Fonds
- Fréquence : Trimestriel et annuel
- Type : Physique et Financière
- Méthodes : Rapports avec indicateurs de performance, séminaires, visites sur terrain.

RISQUES ET BARRIERES

1. La mise en œuvre des recommandations du dispositif organisationnel et de gestion jusqu'au niveau des districts vulnérables risque d'être déclassée parmi les autres priorités du pays;
2. Le manque de moyens financiers et humains pour l'installation et la gestion des infrastructures frigorifiques et de stockage ;
3. Le manque de moyens pour l'acquisition et l'entretien des moyens de communication et de transport des produits alimentaires et des médicaments.

DUREE : 2 ans

PERIODE : 2007 - 2009

BUDGET : 850.000 \$ US

PROJET N° 7

TITRE DU PROJET : Elaboration et mise en œuvre de la stratégie nationale de substitution du combustible ligneux pour lutter contre la déforestation et faire face à l'érosion due aux changements climatiques.

LOCALISATION : Envergure nationale

JUSTIFICATION :

Au Rwanda, l'utilisation de l'énergie bois s'élève à plus de 94 % des ménages urbains et ruraux et ce taux augmente continuellement suite à l'insuffisance des énergies alternatives. En plus des besoins domestiques, les forêts sont surexploitées pour satisfaire la demande croissante des établissements scolaires, pénitentiers, industriels et artisanaux.

Ce phénomène qui a eu un impact négatif sur l'équilibre écologique du pays en général et de certains écosystèmes terrestres et forestiers (Bugesera, PNA, Gishwati, Nyungwe, Mukura, PNV) en particulier et des forêts domaniales a provoqué des phénomènes tels que l'érosion, la diminution du niveau des lacs et des cours d'eau ainsi que leurs conséquences sur la production de l'énergie hydroélectrique.

La mise en œuvre d'un projet de substitution du combustible ligneux s'avère indispensable pour freiner la surexploitation du bois conduisant vers une crise économique et écologique grave, conséquence de la déforestation et de la dégradation des terres qui facilitent l'érosion et les inondations lors des pluies torrentielles.

INTEGRATION DU PROJET:

Les politiques, les stratégies et programmes nationaux en cours insistent beaucoup sur la nécessité de réduction de la consommation de l'énergie bois par l'utilisation d'autres sources d'énergie nouvelles et renouvelables en vue de la protection et la conservation des écosystèmes terrestres et d'eau douce contre les risques de sécheresse, d'érosion et d'inondations. Ce projet s'intègre dans les programmes de développement du secteur énergétique, mais aussi augmente la capacité d'adaptation aux changements climatique s des populations du Rwanda. Le tableau suivant montre l'intégration de ce projet dans les différents programmes de développement.

Politique / Stratégie Nationale	Objectif, Programme / Action en cours de planification ou de mise en oeuvre
Rwanda Vision 2020	Gestion durable des ressources naturelles
	Réduction du taux d'utilisation de l'énergie bois dans le bilan énergétique national de 94% à 60% d'ici à 2010 et 50% à 2020
Stratégie de réduction de la pauvreté	Assurer un taux de croissance de consommation d'énergie de près de 10%/an, ainsi qu'un taux d'électrification rurale de 30% devant donner accès à l'électricité à 35 % de la population d'ici 2015.
	Promotion des travaux publics à haute intensité en Main d'Oeuvre (HIMO)
Politique nationale de l'énergie	Stratégies de réduction de la consommation du bois et du charbon de bois
	Stratégies de promotion des ressources énergétiques alternatives de substitution au bois (solaire, éolien, gaz méthane, tourbe, biogaz...)
Stratégie nationale et plan d'actions pour le combat contre la désertification	Reboisement et réhabilitation des espaces forestiers endommagés
Stratégie nationale et plan d'actions pour la conservation de la biodiversité	-Protection et gestion des aires protégées et écosystèmes terrestres et humides ; -Conservation et utilisation rationnelle et durable des écosystèmes et de la biodiversité

OBJECTIF :

L'objectif global est de réduire la pression sur les forêts exercée par les communautés rurales et urbaines qui utilisent l'énergie du bois.

OBJECTIFS SPECIFIQUES :

- Fournir d'autres formes d'énergie alternatives au bois de chauffe et au charbon de bois ;
- Conscientiser le public sur l'utilisation des sources d'énergie alternatives au bois pour la sauvegarde du couvert forestier.

COMPOSANTES :

1. Formulation de la stratégie de substitution du combustible ligneux au Rwanda ;
2. Développement et mise en place des mécanismes d'appui financier à l'investissement ;
3. Renforcement des capacités nationales dans la gestion des installations de production d'énergie alternative;
4. Promotion de l'approche intégrée des mesures de substitution du combustible ligneux ;
5. Réalisation de quatre projets pilotes de substitution du combustible ligneux ;
6. Elaboration du dossier d'appel d'offres ;
7. Suivi et évaluation des résultats des quatre projets pilotes ;
8. Suivi et évaluation globale du projet.

RESULTATS ATTENDUS :

- Les objectifs de vision 2020 et ceux de PRSP 1 sont en voie de concrétisation ;
- Le nombre de ménages et établissements utilisateurs des énergies alternatives est croissant ;
- Les pertes économiques dues au manque d'énergie sont réduites ;
- Les superficies forestières sont mieux protégées et sont en recouvrement graduel ;
- Les phénomènes d'érosion dus à la déforestation sont atténués.

BENEFICIAIRES :

- Ménages ruraux et urbains.
- Etablissements industriels, scolaires, pénitentiers et artisanaux.
- Les Ecosystèmes forestiers.

CADRE INSTITUTIONNEL DE MISE EN ŒUVRE :

Ministères et établissements publics : MINITERE, MININFRA, MININTER,
ELECTROGAZ, REMA;

Instituts de recherche : KIST, IRST ;

Secteur privé : Individus et associations professionnels

Structures décentralisées : Districts et Secteurs

SUIVI ET EVALUATION :

Institutions :

- Direction du projet
- Comité de pilotage et de concertation
- Bailleurs de Fonds (LDCF, GEF, ONG, etc..).

Fréquence : Suivi mensuel, trimestriel, semestriel et annuel

Type : Physique et financier

Méthodes : Test de performance, visite sur terrain et séminaires

RISQUES ET BARRIERES

1. Faible capacité des ressources humaines et des ressources financières pour l'élaboration et la mise en œuvre d'une stratégie durable dans les plus brefs délais ;
2. Risque de focaliser l'effort uniquement sur l'énergie hydro-électrique vu la disponibilité et la relative maîtrise de la technologie et ne pas adopter les solutions mixtes ;
3. Résistance au changement de mentalité.

DUREE : 4 ans

PERIODE : 2007 – 2011

BUDGET : 950.000 \$US

Références bibliographiques

1. Christian Prioul et al, Atlas du Rwanda, UNR /Butare, 1981.
2. FAO website: [[http : //www.fao.org](http://www.fao.org)]
3. FEWS-NET, Bulletin de sécurité alimentaire, Kigali, avril 2005.
4. GAPUSI, R.J., Identification et analyse des options stratégiques pour la conservation de la biodiversité dans le Parc National de Nyungwe, 1999.
5. CGIS-UNR, Environnement et Pauvreté, Etude Pilote pour une cartographie des Relations entre Environnement et Pauvreté. UNDP – Kigali, avril 2003.
6. IGAD, DMCN, Factoring of Weather and Climate Information and Products into disaster Management Policy; Nairobi, may 2002
7. Initiative du Bassin du Nil, Analyse Environnementale Transfrontière, mai, 2001.
8. Kinyamateka N°1611 Novembre 2002; Les systèmes à grande échelle qui affectent le Rwanda et la succession des saisons.
9. Marcel Leroux, The Meteorology and Climate of Tropical Africa, Paraxis Publishing LTD, Chichester, UK, 2001..
10. MINAGRI – SOGREA, Etude du Plan Directeur d'Aménagement et de Mise en Valeur des Vallées de la Nyabarongo et de l'Akanyaru : Phase 1 : Etude de base, Rapport définitif , Kigali, septembre 1988
11. MINAGRI , Politique Nationale de Gestion des Ressources en Eau, Kigali, juillet 1998.
12. MINAGRI : Plan stratégique du MINAGRI pour l'année 2000-2010.
13. MINAGRI, Direction générale du génie rural et de la conservation des sols, Annales hydrologiques, mars 1973.
14. MINAGRI, Projet PASAR-SISA, Agenda agricole 2002, Kigali, 2002.
15. MINALOC, Evaluation de la capacité d'intervention face à tous les risques, Kigali, 2002.
16. MINALOC, Politique Nationale de Gestion des Risques et des Catastrophes, avril 2003.
17. MINANI Faustin/PNRP, La Revue de littérature sur les causes des disettes et Famines au Rwanda ainsi que les mesures prises pour pallier à ces fléaux. Kigali, août 2001.
18. MINECOFIN, Indicateurs de Développement du Rwanda, Edition n° 5, août 2002.
19. MINECOFIN, Programme National de Réduction de la Pauvreté, Rapport d'Evaluation Participative de la Pauvreté au Rwanda, octobre 2001.
20. MINECOFIN, Programme National de Réduction de la Pauvreté, Rwanda : Stratégie de Réduction de la Pauvreté, juin 2002.
21. MINECOFIN, Un Profil de la Pauvreté au Rwanda, Enquête Intégrale sur les Conditions de Vie des Ménages 1999-2001, Kigali, février 2002, 104 p.
22. MINECOFIN, Vision 2020, novembre 2002.
23. MINECOFIN/Direction des Statistiques, Indicateurs de Développement du Rwanda, Ed. n° 6, Kigali, août 2003.
24. MINICOFIN, Enquête intégrale sur les conditions de vie des ménages au Rwanda (2000-2001), Kigali, mars 2002.
25. MINICOFIN, Mission d'étude de la planification forestière de la province de l'Umutara. Rapport. Projet de Développement des Ressources Communautaires et des Infrastructures de l'Umutara, 2001.
26. MININFRA, Department of Meteorology, Generation and application of climate information, products and services for disaster preparedness and sustainable development in Rwanda; Kigali, June 2004.
27. MININFRA, Document des Stratégies Sectorielles du Ministère des Infrastructures 2005-2010, juin 2004.

28. MININFRA, Stratégies sectorielles des Sous-secteurs Energie et Gaz Méthane, Rapport Provisoire, janvier 2004.
29. MININFRA: Document des Stratégies Sectorielles du Ministère des Infrastructures 2005-2010, juin 2004.
30. MINIRENA, Atelier technique sur la politique sectorielle de l'eau et de l'assainissement, Kigali, septembre 1997.
31. MINITERE/MINAGRI, Etude pour l'élaboration d'une action stratégique pour la conservation et de gestion de la biodiversité des écosystèmes, 2002.
32. MINITERE, Rapport : Evaluation relative aux conséquences du changement climatique, aux vulnérabilités à ce changement et aux possibilités d'adaptation dans le secteur de l'hydrologie et des ressources en eau, Kigali 2004.
33. MINITERE, Rapport : Evaluation relative aux incidences du changement climatique, aux vulnérabilités à ce changement et aux possibilités d'adaptation dans les secteurs des établissements humains, de l'énergie et de l'industrie, Kigali, septembre 2004.
34. MINITERE, Rapport : Collecte des informations sur les besoins technologiques en rapport avec les mesures pouvant faciliter l'adaptation adéquate au changement climatique et sur les besoins financiers et technologiques actuels relatifs aux études de vulnérabilité au changement climatique aux niveaux national, régional et/ou sous-régional, Kigali, septembre 2004.
35. MINITERE, Rapport : Evaluation relative aux incidences du changement climatique, aux vulnérabilités à ce changement et aux possibilités d'adaptation dans le secteur de l'hydrologie et des ressources en eau dans le secteur de l'agriculture et de la sécurité alimentaire, Kigali, août 2004.
36. MINITERE, Projet de loi environnementale, 2003.
37. MINITERE : Document des Stratégies Sectorielles du MINITERE (2005-2010) Gestion des Ressources Naturelles et Protection de l'Environnement, Version finale, juillet 2004.
38. MINITERE, Consultation Thématique sur la réinstallation des ménages vulnérables, Kigali, 2002.
39. MINITERE, Direction de l'Environnement, Communication Nationale Initiale relative à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, Kigali, mars 2004.
40. MINITERE, Document des Stratégies Sectorielles (2005-2010) ; Gestion des Ressources Naturelles et Protection de l'Environnement, Version finale, juillet 2004.
41. MINITERE, Etudes relatives à la protection intégrée et conservation des ressources naturelles des zones humides critiques du Rwanda. Evaluation de la diversité biologique des zones humides, avril 2003.
42. MINITERE, National Strategy and Action Plan For the Conservation of Biodiversity In Rwanda, Kigali, march 2004.
43. MINITERE, Politique Nationale de l'environnement au Rwanda, novembre 2001.
44. MINITERE, Politique nationale de l'habitat, Kigali, février 2004.
45. MINITERE, Rapport : Atelier de concertation sur l'état des lieux de la gestion des
46. MINITERE, Rapport : Etude relative aux changements climatiques : incidences, conséquences, vulnérabilité et adaptation au point de vue Santé et Finances, Kigali, octobre 2004
47. MINITERE, Rapport : Evaluation relative au programme national de réduction de la pauvreté dans le contexte du changement climatique et synergies entre les conventions de Rio, Kigali, novembre 2004.
48. MINITERE, Rapport : Evaluation relative aux incidences du changement climatique, aux vulnérabilités à ce changement et aux possibilités d'adaptation dans le secteur des Ecosystèmes terrestres et d'eau douce, Kigali, 2004.

49. MINITERE, Rapport : Evaluation relative aux programmes nationaux liés à l'Education formelle, dans le contexte du changement climatique, Kigali, juillet 2004
50. MINITERE, Stratégie Nationale et Plan d'action pour la conservation de la biodiversité au Rwanda, 2003.
51. MINITERE, Stratégie Nationale et Plan d'action pour la conservation de la biodiversité au Rwanda, avril 2003.
52. Nile Basin Initiative website [[http : //www.nilebasin.org](http://www.nilebasin.org)]
53. Nshimiyimana E, L'assainissement et mise en valeur des petits marais au Rwanda. Mémoire. Inédit, Faculté d'Agronomie, UNR, Butare, 1985.
54. OMM -n° 936, Réduction de la vulnérabilité à l'égard des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes ; Genève 2002.
55. ORTPN (Office Rwandais du Tourisme et des Parcs Nationaux), Plan stratégique 2004 – 2008, Kigali, octobre 2004.
56. Raphael Okoola, Synoptic systems affecting eastern Africa, Lectures notes of the first climate prediction capacity building Training Workshop for the Greater Horn of Africa, Nairobi, Kenya 11th january – 5th february 1999.
57. United Nations Environment Programme website: [[http : //www.unep.org](http://www.unep.org)]
58. UNFCCC, LEG, Annotated guidelines for the preparation of national adaptation programmes of action, July 2002
59. UNFCCC, LEG, Programmes d'Action Nationaux d'Adaptation "PANA", une sélection d'exemples et d'exercices tirés des ateliers régionaux de préparation aux PANA, Genève, juillet 2004
60. UWIZEYIMANA Laurien : Périodicité des Crises alimentaires au Rwanda, Essai d'interprétation, Presses Universitaires de Ruhengeri, avril 1990.
61. WFP / FEWS-NET, Rwanda Vulnerability Baseline Report, Kigali, 2003.
62. World Meteorological Organisation, N°950, 2003

Annexes

ANNEXE 1

Tableau 19 - Objectifs nationaux de développement durable et autres Accords Multilatéraux sur l'Environnement (AME)

Politique	Objectifs nationaux	Domaines transversaux
Vision 2020	<p>Protection de l'environnement et gestion durable des ressources naturelles (eau, terres, forêts, écosystème) par :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réduction du taux d'utilisation de l'énergie bois dans le bilan énergétique national de 94% à 60% d'ici à 2010 et 50% à 2020 ; - Augmentation du taux de protection contre l'érosion de 20% à 80 % d'ici 2010 et à 90% à 2020 ; - Réduction du pourcentage de population occupée dans le secteur primaire de l'agriculture de 90% à moins de 50% ; - Réduction du taux de maladies liées à la dégradation de l'environnement à 60%. <p>Aménagement du territoire et développement des infrastructures de base ; Modernisation de l'agriculture .</p>	<p>Protection de l'environnement et gestion durable des ressources naturelles</p> <p>Science et technologie y compris ICT</p>
Stratégie de réduction de la pauvreté	<p>Renforcement prioritaire de la transformation agricole, le développement des infrastructures socio-économiques (transport, eau, énergie, aménagements des marais, santé, lutte anti-érosive....) ;</p> <p>Intensification et régionalisation des cultures ;</p> <p>Promotion des travaux publics à haute intensité en Main d'Oeuvre (HIMO) ;</p> <p>Programmes de reboisement ;</p> <p>Identification des problèmes majeurs affectant la communauté.</p>	<p>Développement des infrastructures socio-économiques</p>
Politique nationale foncière	<p>Aménagement du territoire et application de la politique de l'habitat groupé ;</p> <p>Mise en place d'un centre géographique foncier.</p> <p>Professionnalisation et amélioration technologique du secteur agricole ;</p> <p>Irrigation spécialement dans les zones à tendance d'aridité ;</p> <p>Aménagement et protection des marais ;</p> <p>Etudes d'impact environnemental comme préalable à tout aménagement agricole ;</p>	<p>Aménagement du territoire</p> <p>Agriculture irriguée</p>

Politique	Objectifs nationaux	Domaines transversaux
Politique nationale agricole	Restauration de la fertilité et conservation des sols ; Introduction de variétés culturales adaptées aux changements climatiques ; Mise en valeur des marais avec barrage de rétention des eaux pour l'irrigation ; Elevage par mode de stabulation ; Transformation industrielle et conservation de produits agricoles.	Conservation des sols
Politique nationale forestière	Agroforesterie ; Reboisement des espaces impropres à l'agriculture ; Adaptation aux changements climatiques.	Programmes de reboisement
Politique de l'énergie	Stratégies de réduction de la consommation du bois et du charbon de bois ; Stratégies de promotion des ressources énergétiques de substitution au bois (gaz méthane, tourbe, biogaz...) ; Stratégies de promotion et extension de l'électrification rurale ; Etude d'impact environnemental de l'exploitation du gaz méthane du lac Kivu et de la tourbe.	Protection de l'environnement Energies alternatives au bois
Stratégie nationale et plan d'actions pour la conservation de la biodiversité	Protection et gestion des aires protégées et écosystèmes terrestres et humides ; Conservation et utilisation rationnelle et durable des agro-écosystèmes et de la biodiversité ; Promotion des techniques modernes (secteurs : agriculture, élevage, énergies renouvelables...)	Gestion durable des écosystèmes et des ressources naturelles
Stratégie nationale et plan d'actions pour le combat contre la désertification	Actions de la lutte anti-érosive et gestion des ressources naturelles ; Reboisement et réhabilitation des espaces forestiers endommagés ; Gestion intégrée des bassins versants, retenues d'eau de pluies pour les activités agro-pastorales ; Lutte contre la diminution des réservoirs naturels d'eau.	
Politique de gestion des risques et des catastrophes	Gestion des catastrophes naturelles et évaluation des risques de vulnérabilité par les changements climatiques ; Plan national de gestion des risques et catastrophes ; Développement des systèmes d'informations et d'alertes précoces et intégrées ; Renforcement des compétences nationales en matière de gestion des risques et des catastrophes ; Intégration de la gestion des risques et des catastrophes dans les grands programmes nationaux de réduction de la pauvreté, de développement communautaire et de protection de l'environnement ; Mobilisation des ressources, formation et sensibilisation public et revue régulière des plans et programmes.	Intégration des aspects du changement climatique dans les politiques et programmes nationaux de développement ; Formation et sensibilisation du public

ANNEXE 2

Profils détaillés de projets prioritaires d'adaptation aux changements climatiques