



REPUBLIQUE DU TCHAD

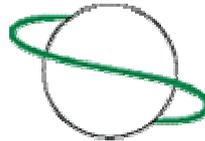
.....

HAUT COMITE NATIONAL POUR
L'ENVIRONNEMENT (HCNE)

.....

MINISTRE DE
L'ENVIRONNEMENT, DE L'EAU ET
DES RESSOURCES HALIEUTIQUES

FONDS POUR
L'ENVIRONNEMENT
MONDIAL

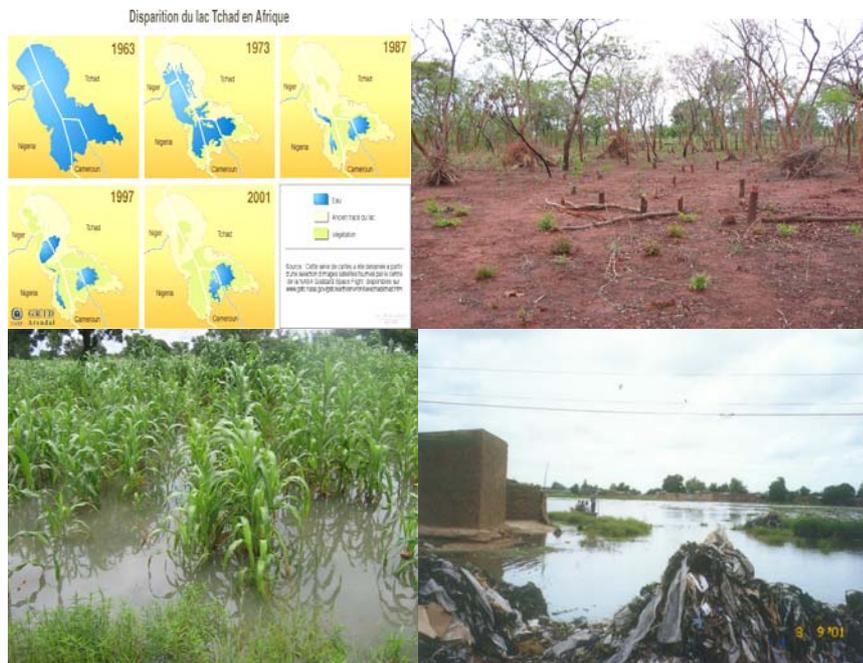


FEM/GEF

PROGRAMME DES
NATIONS UNIES POUR LE
DEVELOPPEMENT



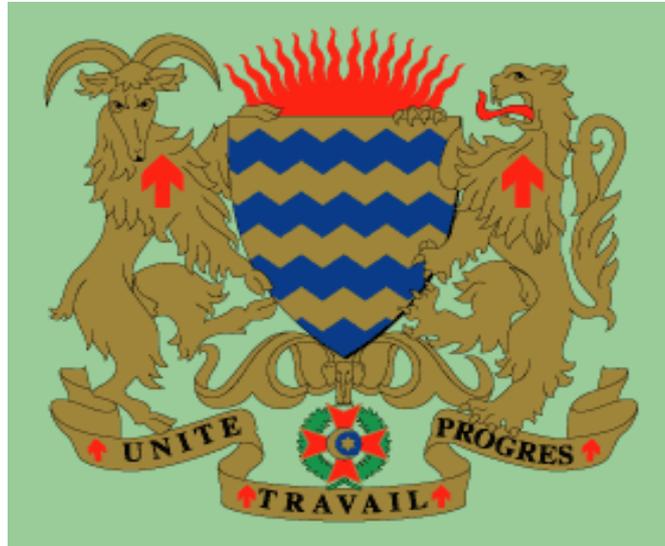
PNUD/UNDP



**PROGRAMME D'ACTION NATIONAL D'ADAPTATION
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES
(PANA-TCHAD)**

Novembre 2009

République du TCHAD



**Ministère de l'Environnement, de l'Eau
et des Ressources Halieutiques**

**PROGRAMME D'ACTION NATIONAL
D'ADAPTATION « PANA »
AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

N'Djamena, novembre 2009

SOMMAIRE

SOMMAIRE	i
SIGLES ET ABBREVIATIONS	ii
Liste des tableaux	iii
Liste de figures	iii
Liste photos	iii
PREFACE	iv
RESUME EXECUTIF	vi
I. INTRODUCTION ET PARAMETRES	1
1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PAYS	1
1.1.1 Caractéristiques biophysiques	1
1.1.2. caractéristiques socio-économiques	8
1.3. PERTURBATIONS CAUSEES PAR LA VARIABILITE ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	11
1.3.2. Sur les secteurs clés.....	12
II. CADRE DU PLAN D'ADAPTATION	16
2.1. VARIABILITE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES OBSERVES ET PROJETES 16	
2.1.1. Variabilité et changements climatiques observés.....	16
2.2. EFFETS NEFASTES REELS ET POTENTIELS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES	23
2.2.1 Impacts potentiels selon le GIEC plausibles pour le Tchad.....	25
2.2.2. Impacts potentiels selon la première communication nationale initiale	25
2.2.3. Impacts potentiels selon le Rapport Mondial sur le Développement Humain	27
2.2.4. Impacts potentiels selon ARDOIN	27
2.3. RELATION DU PANA AVEC LES OBJECTIFS NATIONAUX EN MATIERE DE DEVELOPPEMENT	29
2.3.1 Changements climatiques et économie nationale	29
2.3.2 PANA et la politique nationale de développement.....	29
2.3.3 Synergie entre le PANA et les politiques nationales de mise en œuvre des Conventions des Nations Unies en rapport avec l'environnement.....	31
2.3.4 Buts, objectifs et stratégies du PANA - Tchad	32
2.3.5 Obstacles à la mise en œuvre du PANA.....	32
III RECENSEMENT DES BESOINS ESSENTIELS EN MATIERE D'ADAPTATION	33
3.1. PRATIQUES PASSEES ET ACTUELLES EN MATIERE D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	33
3.2. SOLUTIONS PERTINENTES EN MATIERE D'ADAPTATION	33
IV. CRITERES DE SELECTION DES OPTIONS PRIORITAIRES D'ADAPTATION	35
4.1. CHOIX DE LA METHODE	35
4.2. CHOIX DES CRITERES DE SELECTION DES OPTIONS PRIORITAIRES D'ADAPTATION	35
4.2.1 Processus d'identification des critères	35
4.2.2 Présentation des critères de sélection des options prioritaires d'adaptation.....	36
4.3. PONDERATION DES CRITERES DE SELECTION	37
4.4 CLASSIFICATION DES OPTIONS PRIORITAIRES	37
V. PROJETS PRIORITAIRES	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISES	62

SIGLES ET ABBREVIATIONS

BAD : Banque Africaine de Développement
BET : Borkou Ennedi Tibesti
CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changement Climatique
CEBEVIRHA : Commission Economique du Bétail, de la Viande et des Ressources Halieutiques
CFA : Communauté Financière d'Afrique
CNAR : Centre national d'Appui à la Recherche
DREM : Direction des Ressources en eau et de la Météorologie
ENDA : Environnement et Développement du Tiers Monde
ENOP: Equipe nationale d'Orientation et de Pilotage
ETP : Evapotranspiration Potentielle
FEM : Fonds pour l'Environnement Mondial
FIT : Front Intertropical
GES: Gaz à Effets de Serre
GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
HBTS : habitants
HCNE : Haut Comité National de l'Environnement
IDH : Indice de Développement Humain
IPCC : Intergouvernemental Panel on Climate Change
IUCN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature
LEG: Least Developed Countries Expert Groups
OMD : Objectifs du Millénaire pour le Développement
ONU : Organisation des Nations Unies
ONG : Organisations Non Gouvernementales
PAM : Programme Alimentaire Mondial
PAN/LCD : Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification
PANA : Programme d'Action National d'Adaptation
PIB : Produit Intérieur Brut
PIDR : Plan d'intervention pour le Développement Rural
PMA : Pays les Moins Avancés
PNAE : Plan National d'Action Environnementale
PNDE : Plan National de Développement de l'Elevage
PNSA : Programme National de sécurité Alimentaire
PNUD : Programme des Nations- Unies pour le Développement
POPS : Polluants Organiques Persistants
PSAOP : Projet d'Appui aux Services Agricoles et des Organisations des Producteurs
RCA : République Centrafricaine
RMDH : Rapport Mondial sur le Développement Humain
SAP : Système d'Alerte Précoce
SDA : Schéma Directeur Agricole
SDEA : Schéma Directeur de l'Eau et de l'Assainissement
SECADEV:Secours Catholique pour le Développement
SIDA : Syndrome Immuno Déficience Acquis
SNPA-DB : Stratégie Nationale du Plan d'Action en matière de Diversité Biologique
SNRP : Stratégie Nationale pour la Réduction de la Pauvreté
SNCRP : Stratégie Nationale de Croissance et de Réduction de la Pauvreté
TDR : Termes de Référence
VIH : Virus d'Immunodéficience Humaine
UNITAR: United Nations Institute for Training and Research

Liste des tableaux

Tableau 1: Les options potentielles d'adaptation aux changements climatiques.....	xiv
Tableau 2: Répartition des ressources par zone bioclimatique	3
Tableau 3: Type de sol par zone bioclimatique	6
Tableau 4: Résultats des estimations de l'IDH selon les régions	9
Tableau 5: Résumé des secteurs impactés.....	12
Tableau 6: Données sur le Top 10 des désastres au Tchad: Nombre de morts.....	14
Tableau 7: Données sur le Top 10 des désastres au Tchad: Nombre de victimes	14
Tableau 8: Données sur le Top 10 des désastres au Tchad: Dommages économiques.....	14
Tableau 9: Comparaison de la pluviométrie des années 1972, 1973, 1984, 1990, 1993, 1997 et 1999.....	16
Tableau 10: Caractéristiques des zones arides	26
Tableau 11: Liste des options d'adaptation retenues selon la priorisation.....	34
Tableau 12: présentation des critères de sélection par catégorie	37
Tableau 13: Barème de notation	37
Tableau 14: Attribution des scores par option	38
Tableau 15: standardisation des scores	38
Tableau 16: Attribution des notes pondérées aux options par rapport aux critères.....	37
Tableau 16: Classement des options par rapport aux scores obtenus.....	37
Tableau 18 Recapitulatif des projets prioritaires.....	61

Liste de figures

Figure 1: Position géographique du Tchad en Afrique (SNRP,2003).....	2
Figure 2: Carte physique du Tchad (CNAR, 2001)	3
Figure 3: Carte bioclimatique du Tchad (CNAR, 2007)	5
Figure 4: Carte hydrographique du Tchad (SDEA, 2003).....	6
Figure 5: Migration des isohyètes du nord vers le sud	17
Figure 6: Evolution des précipitations de la station de FADA	18
Figure 7: Evolution des précipitations de la station de N'Djaména	18
Figure 8: Evolution des précipitations de la station de Moundou	19
Figure 9: Evolution des précipitations de la station de DOBA	19
Figure 10: Evolution de la station de Pala.....	19
Figure 11: Evolution des précipitations de la station de sarh	20
Figure 12: Evolution des températures de la zone sahélienne (N'djaména)	20
Figure 13: Evolution des températures de la zone soudanienne (Moundou).....	21
Figure 14: Evolution générale pour les différents scénarii à l'horizon 2023	21

Liste photos

Photo 1 : Déforestation, inondation culturelle et urbaine.....	page de garde
Photo 2 : Participants de la zone bioclimatique saharienne à 'atelier.....	68
Photo 3 : Participants de la zone bioclimatique sahélienne à l'atelier.....	69
Photo 4 : Participants de la zone bioclimatique soudanienne à l'atelier.....	69

PREFACE

Il est maintenant établi par la communauté scientifique de la réalité du changement climatique en l'occurrence de l'augmentation de la température moyenne à la surface de la terre et des événements extrêmes (sécheresses, inondation, vagues de chaleurs, etc.) qui présentent d'importantes conséquences selon le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur les Changements Climatiques (GIEC, 2007).

Avec une faible variation des précipitations, leur mauvaise répartition dans le temps et une éventuelle augmentation de l'évaporation résultant de la hausse des températures, il faut s'attendre à des conditions climatiques moins favorables que celles qui prévalent actuellement. C'est dire que les changements climatiques sont porteurs de menaces potentielles.

Ces perturbations climatiques ont des impacts sur l'intégrité des écosystèmes, les activités socio-économiques, la sécurité alimentaire, la santé et la sécurité des populations, le développement économique, la migration des populations et l'aggravation de l'instabilité politique, qui dépendent essentiellement des capacités d'adaptation des communautés locales concernées.

Le GIEC est d'avis sur le fait qu'apprendre à s'adapter aux variations et aux extrêmes climatiques est un des meilleurs moyens de développer des capacités d'adaptation à moyen et long termes.

C'est dans ce contexte qu'intervient l'élaboration du **Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA)** dont l'objectif est d'identifier les besoins urgents et immédiats des populations pour faire face aux effets négatifs des changements climatiques.

Le PANA est un mécanisme conçu pour assister les Pays les Moins Avancés (PMA) dans l'identification des activités prioritaires pour répondre à leurs besoins urgents et immédiats en matière d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques actuels et futurs. La réalisation du document PANA a été rendue possible grâce à l'appui financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).

En signant et ratifiant respectivement en 1992 et 1993 la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le Tchad dans le cadre de ses engagements par rapport à ladite Convention a réalisé deux documents importants dont les éléments essentiels seront intégrés dans son plan national de développement et dans les politiques sectorielles.

Il s'agit de la Première Communication Nationale sur les Changements Climatiques produite en août 2001 et, au moment présent, du Plan d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques.

Le PANA Tchad, faut-il rappeler est un outil de directives et d'encadrement des politiques nationales et sectorielles pour permettre au Tchad de prévenir les effets néfastes provoqués par les changements climatiques, et ainsi de contribuer au processus de son développement durable a recueilli un large consensus des parties prenantes en respectant la méthodologie de travail.

Celle-ci basée sur trois approches suivantes :

- Une première appelée « approche consultative et participative » associe les parties prenantes (les régions, les collectivités, les communautés locales, les représentants du secteur privé, des ONG et organismes de la société civile) ;
- Une seconde « multidisciplinaire et transparente » est basée sur l'intervention dans le processus de toutes les compétences en matière de variabilité et changements climatiques ;
- Une dernière est « complémentaire » dans laquelle, il est pris en compte la synergie avec les plans et programmes nationaux existants ainsi que les accords environnementaux multilatéraux.

Programme d'Action National d'Adaptation (PANA) aux Changements Climatiques

Se basant la méthodologie de travail avec les approches décrites ci-dessus, le PANA Tchad a réalisé les activités selon les étapes suivantes :

- ✓ Etape 1-2 : Mise en place de l'équipe du PANA et définition des méthodes ;
- ✓ Etapes 3-4 : Synthèse des études de vulnérabilité et des cadres de développement existants ;
- ✓ Etape 5 : Identification des options potentielles ;
- ✓ Etapes 6-7 : Sélection et hiérarchisation des options d'adaptation ;

Le principal objectif du projet PANA qui consiste à identifier les besoins urgents et immédiats du pays pour faire face aux impacts négatifs des changements climatiques a été techniquement atteint après la tenue de l'atelier de validation du Document Final PANA Tchad les 17 et 18 février 2009 derniers, c'est qui constitue l'étape 8, la dernière du processus.

Le Document Final PANA Tchad de 93 pages ainsi validé comprend cinq grands thèmes après la préface et le résumé exécutif à savoir :

- l'introduction et paramètres du pays ;
- le cadre du plan d'Adaptation ;
- le recensement des besoins essentiels en matière d'adaptation ;
- les critères de sélection des options prioritaires d'adaptation et
- la liste des projets dix prioritaire et leurs coûts.

Au cours du processus de l'élaboration du PANA Tchad, démarré en septembre 2005, il a été identifié une série des options prioritaires d'adaptation aux effets adverses des changements climatiques dans les différents secteurs les plus vulnérables du pays (ressources en eau, agriculture, élevage, pêche, sécurité alimentaire).

A travers ce diagnostic en matière des changements climatiques en général et de l'élaboration des mesures d'adaptations en particulier de notre pays pour faire face aux effets des menaces climatiques, nous demeurons confiants à la capacité de la population tchadienne à une meilleure application de ces mesures.

Aussi, beaucoup d'efforts restent à déployer dans la mise en œuvre de cette politique nationale de développement des adaptations notamment au niveau institutionnel par la création de l'**Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONCC)**.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à toutes les populations locales, aux institutions publiques et privées nationales, aux Organisations Non Gouvernementales (ONGs). Nos remerciements vont également au Bureau du Programme des Nations Unies pour le Développement de N'Djamena et à celui de Dakar au niveau régional, au Secrétariat de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements climatiques et au Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM), à l'Environnement et Développement du Tiers Monde et à Institut des Nations des Unies pour la Formation et la Recherche qui n'ont cessé d'accompagner notre pays dans la mise en œuvre de ses obligations vis à vis de la dite convention.

Le Ministre de l'Environnement, de l'Eau et des Ressources Halieutiques



Pr. ALI SOULEYMAN DABYE

RESUME EXECUTIF

INTRODUCTION ET PARAMETRES

Le Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) est un outil créé à l'initiative des Pays les Moins Avancés (PMA) dont le Tchad fait partie, destiné à faire face aux effets néfastes actuels et futurs des changements climatiques. Le Tchad a signé en 1992 et a ratifié en 1993, la CCNUCC. Au rang des obligations par rapport à ladite Convention, le Tchad a réalisé sa première communication nationale initiale sur les changements climatiques en 2001 et actuellement le PANA.

L'élaboration du PANA à travers les consultations participatives des communautés locales sous formes par la tenue des ateliers dans les zones bioclimatiques du pays. Ces consultations sont motivées par la thématique « Savoir faire traditionnel en matière d'adaptation face aux effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques passés et actuels » à partir de la quelle les besoins urgents et immédiats du Tchad ont été identifiés. Cette thématique est pertinente pour toutes parties prenantes au processus PANA permettant ainsi de :

- a) Synthèse des études d'impact, des stratégies d'adaptation des consultations antérieures, des tendances et des cadres de développement déjà en place comme base du processus du PANA ;
- b) la perception par les communautés locales des changements climatiques et de l'identification des risques couramment observés dans les différentes zones bioclimatiques;
- c) l'identification, l'analyse et le classement par ces communautés, les groupes, ressources et secteurs vulnérables face aux changements climatiques, ainsi les moyens de subsistance/d'existence ;
- d) l'évaluation de l'impact et de son degré sur les 5 formes de « capital » et particulièrement sur les différents secteurs de chaque zone bioclimatique ;
- e) répertorier les mesures d'adaptation endogènes adoptes, de la continuité ou non de ces mesures, éventuellement s'il existent des contraintes, barrières, pour quelles raisons ;
- f) l'identification des options potentielles d'adaptation par ces communautés au regard des projections des risques climatiques dont leurs zones bioclimatiques sera affectée ;
- g) la sensibilisation des décideurs, medias et les femmes (à travers leur journée mondiale) à la question des changements climatiques

De ces différentes consultations, il s'en est les résultats suivants reflétant l'engouement des ces parties prenantes et particulièrement les communautés locales :

- les risques climatique majeurs déficit couramment observés au niveau du territoire vont des déficits pluviométriques (sécheresse), l'excès pluviométriques (inondations) ; les températures (excessives ou parfois extrêmes), les vents forts;
- Fortement vulnérables et reconnus au niveau de toutes les zones bioclimatiques sont les femmes et enfants suivies des personnes âgées;
- les activités productrices vont des cultures vivrières, élevage, la pêche traditionnelle qui sont les bases de l'économie du pays ;
- les secteurs les plus vulnérables sont des ressources en eau, l'agriculture, l'élevage, la pêche, forêt ;
- les mesures d'adaptation endogènes existantes ont été répertoriées par zone bioclimatique et ont servi de base de discussion dans la détermination des options potentielles d'adaptation. Ce sont entre autres :
 - ✓ Pratiques de conservation de céréales
 - ✓ Utilisations des tubercules des plantes forestières pour la subsistance ;
 - ✓ Pratiques de la cueillette et de la chasse;
 - ✓ Repérages des gîtes de poissons surtout des silures;
 - ✓ Préparations de poisson et sa conservation dans une marmite à enterrer à une profondeur d'un mètre au maximum du sol pour une période de 6 mois à un an;

- ✓ Dispersions du bétail dans plusieurs endroits pour éviter une mort collective;
 - ✓ Stockages de foin et fourrage aérien;
 - ✓ Transhumances des éleveurs;
 - ✓ Constructions sur pilotis des greniers;
 - ✓ Constructions des digues sur le passage d'eau;
 - ✓ Extractions des termitières pour approvisionnement en céréales des stocks par les fourmis ;
 - ✓ Pratique de soins traditionnels à partir des feuilles de plantes et cérémonies rituelles pour guérir certaines maladies;
 - ✓ Conservations de l'eau dans les jarres enfouies;
 - ✓ Déplacements des personnes;
 - ✓ Stockages et conservations des dattes dans les grottes et les fûts;
 - ✓ Stockages et conservations des dattes dures;
 - ✓ Stabilisations des dunes par les feuilles du palmier dattier;
 - ✓ Immobilisations des dromadaires pour lutter contre les piqûres des scorpions pendant un laps de temps ;
 - ✓ Organisations de la pâture pendant les nuits ;
 - ✓ Refuges dans les grottes ;
 - ✓ etc.
- Des options proposées pour l'adaptation sont celles qui sont sensées réduire sensiblement la vulnérabilité des secteurs très sensibles aux effets néfastes des risques climatiques. Les options proposées par secteur au nombre de 28 présélectionnés après regroupements et analyses ont permis de dégager dix (10) options après sélection et priorisation effectué avec l'outil AMC :
 1. maîtrise et gestion de l'eau ;
 2. développement des cultures intensives et diversifiées :
 3. Mise en place de l'élaboration, de la diffusion et de la pérennisation des calendriers culturels ;
 4. Information, Education, Communication à l'adaptation aux changements climatiques ;
 5. Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles ;
 6. Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires ;
 7. Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface ;
 8. Création d'un Observatoire National des politiques d'adaptation aux changements climatiques ;
 9. Création et vulgarisation des banques fourragères ;
 10. Gestion des risques climatiques
 - Au sortir des deux ateliers de sensibilisation sur les questions des changements climatiques avec les décideurs et médias, les engagements suivants ont été pris notamment pour :
 - ✓ Faciliter l'intégration du PANA dans les politiques et stratégies nationales de développement du pays d'une part, de la création d'un Cadre National de la Politique d'Adaptation de la part des décideurs ;
 - ✓ Vulgariser et diffuser les informations relatives aux changements climatiques dans nos organes respectifs, sensibiliser les communautés locales à comprendre les effets néfastes des changements climatiques, à travers le réseau des journalistes tchadiens pour l'environnement à l'élaborer un plan d'action en matière des changements climatiques de la part des hommes des médias.

Pressions exercées sur l'environnement

La situation actuelle de l'environnement du Tchad fait ressortir un certain nombre de problèmes majeurs sur le milieu naturel et humain. Sur l'environnement naturel, la baisse en moyenne de 40 à 60 % des débits du système des cours d'eau Chari-Logone, le rétrécissement de la superficie du lac Tchad, la baisse de la recharge des aquifères, la dégradation du couvert végétal et du sol, et enfin la baisse continue de rendements agricoles pluviaux actuellement observés sont non seulement dus aux causes climatiques mais aussi à la croissance démographique. Ces conditions défavorables créent des conflits d'accès à ces ressources entre agriculteurs et éleveurs transhumants/éleveurs sédentaires et éleveurs transhumants.

Perturbations causées par la variabilité et les changements climatiques

Les perturbations liées au climat dans les zones bioclimatiques ont des conséquences sur l'homme et sur son environnement à l'exemple de:

- la zone saharienne caractérisée par une très faible pluviométrie moins de 50 mm/an avec des températures élevées, est désertique. Ces sources d'eau oasiennes sont soumises à l'influence des sécheresses et parfois des pluies intenses de courte durée déclenchant des maladies d'origine hydrique ;
- la zone sahélienne située entre les isohyètes 200 et 800 mm, est caractérisée par la sécheresse qui entraîne une diminution des ressources en eau de surface constituée de quelques cours d'eau saisonniers et de mares;
- la zone soudanienne se situant entre l'isohyète 800 mm à 1200 mm subit des effets néfastes des extrêmes climatiques (pluies intenses précoces ou arrêts précoces) qui agissent de manière négative sur les activités agricoles et halieutiques, source de subsistance et de rente des populations.

CADRE DU PROGRAMME D'ADAPTATION

Pays sub-saharien, le Tchad est totalement enclavé n'ayant pas d'accès à la mer est confronté dès les années 1970 aux les effets négatifs conjugués des aléas climatiques et des actions de l'Homme. Conscient de la gravité de la question relevant du réchauffement global de la Terre, le Tchad a signé et ratifié respectivement en 1992 et 1993, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC). Par cet acte, le Tchad s'engage à respecter les clauses de la Convention notamment l'intégration dans son plan national de développement, les stratégies d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques.

Dans cette optique, le Tchad a bénéficié de quelques projets d'activités habilitantes avec l'appui du FEM. Ces différents projets ont permis de renforcer les capacités nationales en matière de changements climatiques.

C'est ainsi qu'à l'issue de ce processus de renforcement de ses capacités nationales, le Tchad a réalisé sa Communication Nationale Initiale qu'il a présentée à la 7^{ème} Conférence des Parties, tenue à Marrakech au Maroc en novembre 2001. Le contenu de cette Communication initiale porte notamment sur :

- un inventaire des émissions de gaz à effet de serre (année de référence 1993) ;
- les stratégies d'atténuation dans les secteurs de l'énergie, de l'agriculture/élevage, des déchets, des changements d'affectation des terres et forêts ;
- la vulnérabilité et d'adaptation dans les secteurs des ressources ligneuses, des ressources en eau de surface et ressources agropastorales.

La variabilité et les changements climatiques décrits sont ceux qui sont observés et projetés ainsi que leurs effets néfastes réellement vécus et potentiellement susceptibles de se produire.

Leur description a été facilitée par l'accès aux documents relatifs aux études et recherches entreprises dans de divers secteurs considérés comme sensibles aux aléas climatiques. Cette documentation porte

sur la première communication nationale initiale, des ateliers régionaux des différentes zones bioclimatiques sur le savoir-faire traditionnel des populations locales en matière d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques passés et actuels et des synthèses bibliographiques dans le cadre de l'adaptation.

Variabilité et changements climatiques observés

Dans le domaine de la pluviométrie, la distribution de celle-ci de manière générale connaît de plus en plus, une forte variabilité aussi bien interannuelle qu'intra annuelle. Cette situation s'est traduite par une baisse sensible des hauteurs de précipitations entre 1960 et 1990 de l'ordre de 200 mm (BEKAYO, 1999) et une migration des isohyètes du nord au sud. A cette migration, s'ajoutent des irrégularités spatio-temporelles.

A titre d'exemple, les années 50 correspondant à la période humide, à l'inverse des décennies suivantes qui sont caractérisées par une tendance à la baisse des précipitations à partir des années 70. Les années de rupture se situent entre 1960 et 1967, années à partir desquelles on remarque un changement des régimes pluviométriques avec une plus grande fréquence d'années à pluviométrie déficitaire. Cependant les années 90 ont été marquées par une reprise des précipitations dans la plus part des stations lorsqu'on les compare les à celles des années de graves sécheresses de 1972-1973 et 1984.

L'analyse de l'évolution des indices de température montre une augmentation d'une faible amplitude des températures maximales alors que l'amplitude de l'évolution des températures minimales est très forte de l'ordre de (2). Ces amplitudes rapportées aux écarts types calculés sur la période d'étude fait ressortir les valeurs des augmentations qui varient entre 0.5 à 1.7°C suivant les stations pour les températures minimales et de 0 à 1.34°C pour les maximales. On remarque aussi que les températures minimales augmentent plus vite que les maximales. Cela peut être lié au phénomène de l'effet de serre qui se produit la nuit. Ces augmentations sont presque le double de la température moyenne globale de la terre au 20ème siècle (0.6°C) (Duma et al., 2005) et (GIEC,2001) et constituent un signal significatif pour les changements climatiques.

Variabilité et changements climatiques projetés

L'analyse de la vulnérabilité future au changement climatique est basée essentiellement sur les différents scénarii climatiques issus de plusieurs Modèles de Circulation Générale de l'atmosphère.

Selon les scénarii des différents modèles utilisés pour la communication nationale initiale, l'évolution climatique future pour le Tchad se présente de manière suivante:

- Pour la température, il est prévu un assez important accroissement de la température de l'air sur l'ensemble du territoire national à l'horizon 2023 et de manière spécifique
 - ✓ Pour la sensibilité moyenne selon trois différents modèles, un accroissement relativement modéré de température de l'ordre de :
 - 0,6°C à 0,8 °C au Sud du pays ;
 - 0,9 °C à 1,2 °C au centre ;
 - 1,0 °C à 1,3 °C au Nord.
 - ✓ Pour la haute sensibilité climatique le 4ème modèle prévoit :
 - un accroissement de température variant de 1,5 °C au Sud à 1,7 °C au Nord et ; des anomalies positives de température données par les autres qui vont de 1,1°C au Sud à 1,5° C au Nord.
- Les précipitations

Lorsqu'on considère la sensibilité climatique moyenne, il est prévu au Sud, au centre Ouest et au Centre-Est, des précipitations proches de celles qui s'observent actuellement malgré la légère tendance à la hausse indiquée.

Au Nord-Est et au Nord, tous les modèles prévoient une augmentation de précipitations. Les plus importantes augmentations sont de l'ordre de 50 à 60% allant jusqu'à 100%.

Dans le cas de " haute sensibilité climatique", les modèles indiquent que :

- dans les parties méridionale et centrale du pays, des anomalies pluviométriques presque seront identiques à celles prévues en situation de la sensibilité climatique moyenne;
- dans la partie septentrionale du pays, il sera observé de légers déficits pluviométriques (-12% et -2% au voisinage de Bardai et de Faya-Largeau respectivement), les trois autres modèles prévoient un renforcement d'anomalies positives excédant 100% par endroit.

Effets néfastes observés et potentiels des changements climatiques

Selon l'étude sur l'identification et l'évaluation des phénomènes extrêmes effectuée dans le cadre du PANA, les principaux phénomènes climatiques extrêmes au Tchad vont des sécheresses dues aux déficits pluviométriques, inondations par suites des pluies diluviennes et intenses, tempêtes de sable et/ou de poussière, températures extrêmes, vents violents et d'autres phénomènes non moins importants connexes tels que les attaques acridiennes, feux de brousse, etc.

Ces phénomènes extrêmes climatiques ont des effets néfastes qui prévalent tant par le passé que par le présent.

Pour les effets potentiels, l'attention a été focalisée sur les résultats de simulation des différents modèles climatiques intéressant directement ou indirectement le Tchad à considérer même si des incertitudes existent. Il s'agit du troisième rapport d'évaluation du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du climat (GIEC), la Communication nationale initiale du Tchad (2001), Ardoin (2004) et RMDH (2006).

a) Effets néfastes observés

Ces effets sont ceux des risques climatiques couramment observés au Tchad par le passé et le présent notamment :

- le déficit pluviométrique (sécheresse) produit des effets comme insécurité alimentaire, déficit en eau pour les différents usages, chute de production agricole et animale, pertes en vies humaines et de la biodiversité, dégradation du couvert végétal, migration de la population et du bétail, tarissement précoce des cours d'eau saisonniers ou baisse des niveaux des lacs et des cours d'eau permanents, attaques des acridiens, feu de brousse, exode rural ;
- l'excès pluviométriques (pluies diluviennes et intenses, chute de grêlons) entraîne l'érosion pluviale, pertes des cultures et des récoltes, pertes en vies humaines, pertes d'habitats pour les espèces, destruction des infrastructures, apparition des maladies hydriques et des maladies de carence nutritionnelle, ensablement/envasement des cours d'eau et des lacs, inondations des basses terres, débordement des cours d'eau, détérioration de la qualité de l'eau ;
- les températures (excessives ou parfois extrêmes) conduisent au stress hydrique, recrudescence des maladies respiratoires, consommation élevée de l'eau, accroissement de l'évaporation et de l'évapotranspiration ;
- Les éclairs, tonnerres et foudres entraînent la mort de personnes, du bétail, provoquant parfois de l'incendie des forêts, de destruction des grands arbres, de dégradation des infrastructures ;
- Les vents forts ont comme effets l'ensablement des lacs, puits villageois, cours d'eau et cultures, la formation des dunes, des tempêtes de poussières, des brumes sèches, le déclenchement des maladies respiratoires, cardio-vasculaires, le déracinement des arbres et la destruction des habitats.

b) Effets potentiels des changements climatiques

- Dans son troisième rapport d'évaluation, le GIEC stipule qu'il est prévu que les changements climatiques soient plus importants dans les pays en voie de développement, au chapitre des pertes en vies humaines, des effets sur les investissements et des effets sur l'économie dont le Tchad se sent interpellé notamment :
 - ✓ Un accès réduit aux ressources en eau à cause de la diminution des précipitations ;
 - ✓ Une plus grande incertitude alimentaire attribuable aux changements dans les conditions atmosphériques ;
 - ✓ Une perte irréversible de la biodiversité ;
 - ✓ Une augmentation des cas de maladies d'origine hydriques et à transmission vectorielle attribuables au changement des zones climatiques ;
 - ✓ Une occurrence plus élevée d'inondations ;
 - ✓ Une désertification exacerbée.

- La communication nationale initiale s'est focalisée sur les effets potentiels du changement climatique sur les ressources ligneuses, les ressources en eau dans les zones bioclimatiques ainsi que sur les zones agropastorales constituant les différents secteurs du développement rural, bases de l'économie tchadienne ;

- Ardoin faisait remarquer qu'avec une faible variation des précipitations, leur mauvaise répartition dans le temps et une éventuelle augmentation d'évaporation résultant de la hausse des températures prévue, il faut s'attendre à des conditions climatiques moins favorables que celles qui prévalent actuellement. Les niveaux des cours d'eau baisseront probablement, l'aridité du climat s'accroîtra, les ressources forestières, l'agriculture et l'élevage seront davantage affectés. Dans le domaine des écoulements des eaux de surface, l'accent est mis sur le fait que malgré l'augmentation des écoulements des eaux dans les bassins versants du Logone et du Chari, les niveaux observés sur les décennies 50 et 60 ne seraient jamais atteints.

- Selon le RMDH citant la projection du GIEC à l'horizon 2080, la variation céréalière du Tchad dans sa bande sahélienne est de -25 % ou moins tandis que dans sa partie centrale et méridionale, la variation est entre 0 et -25% tandis que pour le ruissellement, le changement par rapport à la moyenne (1961-90), de la projection pour 2050 sur la base du scénario GIEC sera de + 20%.

CADRE DE PANA

Relations du PANA avec les objectifs nationaux de développement en matière du développement

Changements climatiques et économie nationale

La synthèse de l'état de vulnérabilité climatique actuelle et future du Tchad montre que les secteurs qui constituent la base de son économie sont tous soumis aux aléas de la variabilité et des changements climatiques. Les conséquences socio-économiques et environnementales sont désastreuses pour les populations rurales ne vivant que des ressources naturelles.

En effet, le secteur primaire, socle de l'économie du pays constitué par les activités agro-sylvo-pastorales occupant près de 75 % de la population tchadienne a subi les effets négatifs de la sécheresse des années 70 et 80 par la forte dépendance du climat et des aléas climatiques. Le secteur rural, faut-il le rappeler, par sa place prépondérante dans l'économie contribue hautement au PIB (40 %) avec son potentiel important de développement. De manière spécifique, sa contribution en 1998 au PIB à travers ses sous-secteurs est répartie de manière suivante : cultures vivrières (20.2%), cultures industrielles (3.7%), élevage (11.6%), sylviculture (2.8%).

Le PANA et la politique nationale de développement

Les objectifs de la politique nationale développement du Tchad sont ceux qui sont contenus dans la Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté (SNRP), élaborée en 2003 puis révisés en 2007 en considérant et prenant en compte les aléas climatiques au Tchad. Les objectifs de la SNRP dans sa version initiale portent sur (i) promouvoir une bonne gouvernance, (ii) assurer une croissance économique forte et soutenue, (iii) améliorer le capital humain, (iv) améliorer les conditions de vie des groupes vulnérables et (v) restaurer et sauvegarder les écosystèmes tandis que ceux de la version révisée accorde la priorité et une attention particulière à l'agriculture et au développement du secteur rural dont l'objectif principal est d'accroître la production vivrière et les revenus des paysans.

La contribution du PANA à la réduction des effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables s'inscrit dans le cadre de la SNRP et le PIDR par le choix d'un certain nombre de mesures d'adaptation.

Synergie entre le PANA et les politiques nationales de mise en œuvre des conventions des Nations Unies en rapport avec l'environnement

La synergie entre les trois conventions de Rio est une des exigences dans l'élaboration des PANA selon les directives de Least Developed Countries Experts Group (LEG).

C'est la raison pour laquelle, les options d'adaptation choisies sont en parfaite synergie avec les deux autres conventions comme la Convention sur la lutte Contre la Désertification (CCD) et la Convention sur la Diversité Biologique (CDB) qui ont été impliquées étroitement au processus en évitant ainsi au PANA de reprendre les activités contenues dans ces deux autres conventions.

But, objectifs et stratégies du PANA au Tchad

Le principal objectif du projet PANA est d'identifier les besoins urgents pour faire face aux impacts négatifs des changements climatiques.

Pour les objectifs spécifiques, un certain nombre de secteurs sont considérés comme prioritaires du point de vue des conséquences des changements climatiques et de leur vulnérabilité actuelle à la variabilité et aux extrêmes climatiques, des options potentielles identifiées qui peuvent aider le Tchad à s'adapter aux effets négatifs des changements climatiques actuels et futurs. De plus, ces options qui choisies sont cohérentes avec les politiques nationales de développement et la sensibilité climatique de notre pays. Le processus du PANA permettra au Tchad de renforcer ses capacités humaines et institutionnelles et de favoriser le transfert de technologies nécessaire à la mise en œuvre de ces options. Compte tenu de la capacité limitée pour la mise en œuvre aux efforts d'adaptation du pays, le Tchad espère bénéficier du soutien des bailleurs de fonds.

Obstacles de la mise en œuvre des activités du PANA au Tchad

Il risque d'y avoir des obstacles importants à la mise en œuvre des PANA qui peuvent prendre différentes formes comme :

- Les lacunes ou incohérences au niveau du régime juridique ou des politiques
- Les problèmes d'ordre institutionnel, financier, social, économique et culturel,
- Le manque de connaissance des problèmes liés aux changements climatiques par la coordination et aussi dans la mise en œuvre du PANA et seront des entraves graves seront des entraves graves;
- etc.

RECENSEMENT DES BESOINS ESSENTIELS EN MATIERE D'ADAPTATION

Pratiques passées et actuelles en matière à la variabilité et aux changements climatiques

Les pratiques traditionnelles d'adaptation aux effets néfastes des variabilités climatiques sont des résultats des consultations sur le savoir faire traditionnel :

- Pratiques de conservation de céréales;
- Utilisations des tubercules des plantes forestières pour la subsistance ;
- Pratiques de la cueillette et de la chasse;
- Repérages des gîtes de poissons surtout des silures;
- Préparations de poisson et sa conservation dans une marmite à enterrer à une profondeur d'un mètre au maximum du sol pour une période de 6 mois à un an;
- Dispersions du bétail dans plusieurs endroits pour éviter une mort collective;
- Stockages de foin et fourrage aérien;
- Transhumances des éleveurs;
- Constructions sur pilotis des greniers;
- Constructions des digues sur le passage d'eau;
- Extractions des termitières pour approvisionnement en céréales des stocks par les fourmis ;
- Pratique de soins traditionnels à partir des feuilles de plantes et cérémonies rituelles pour guérir certaines maladies;
- Conservations de l'eau dans les jarres enfouies;
- Déplacements des personnes;
- Stockages et conservations des dattes dans les grottes et les fûts;
- Stockages et conservations des dattes dures;
- Stabilisations des dunes par les feuilles du palmier dattier;
- Immobilisations des dromadaires pour lutter contre les piqûres des scorpions pendant un laps de temps ;
- Organisations de la pâture pendant les nuits ;
- Refuges dans les grottes ;
- etc.

Solutions pertinentes en matière d'adaptation

Le processus du PANA commencé en 2005 et s'est poursuivi jusqu'en 2008. Son élaboration s'est faite en respectant strictement les différentes étapes indiquées par les lignes directrices du LEG et des spécificités du Tchad en mettant en avant tout au long du processus trois approches :

- Une approche consultative et participative associant les parties prenantes, notamment les régions, les collectivités, les communautés locales, les représentants du secteur privé, des ONGs et organismes de la société civile ;
- Une approche multidisciplinaire et transparente basée sur l'intervention dans le processus de toutes les compétences (comme l'indique la liste des experts PANA) en matière de variabilité et changements climatiques ;

- Une approche complémentaire dans laquelle, il est pris en compte la synergie avec les plans et programmes nationaux existants ainsi que les accords environnementaux multilatéraux.

Des options proposées pour l'adaptation sont celles qui sont sensées réduire sensiblement la vulnérabilité des secteurs très sensibles aux effets néfastes des risques climatiques. Les options proposées par secteur au nombre de 28 présélectionnés après regroupements et analyses ont permis de dégager dix (10) options après sélection et priorisation avec l'outil AMC..

SELECTION DES ACTIONS PRIORITAIRES

Dix options d'adaptation retenues ont été analysées par rapport aux critères et classées selon l'ordre prioritaire suivant :

Tableau 1: Les options potentielles d'adaptation aux changements climatiques

1.	Maîtrise et gestion de l'eau aux fins d'adaptation aux changements climatiques pour les activités agropastorales
2.	Développement des cultures intensives et diversifiées adaptées aux risques climatiques extrêmes
3	Mise en place de l'élaboration, de la diffusion et de la pérennisation des calendriers cultureaux pour les petits exploitants agricoles vulnérables aux changements climatiques
4.	Information, Education, Communication à l'adaptation aux changements climatiques
5.	Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles face à la dégradation provoquée par aux changements climatiques.
6.	Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires afin de réduire les mouvements migratoires des éleveurs face aux changements climatiques
7.	Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface
8.	Création d'un Observatoire National des politiques d'adaptation aux changements climatiques
9.	Création et vulgarisation des banques fourragères pour renforcer les capacités des éleveurs dans le renouvellement du pâturage
10.	Gestion des risques climatiques

PROJETS PRIORITAIRES

Sur la base de ces options priorisées, 10 projets prioritaires ont été formulés dont 9 seront soumis pour financement par le FEM excepté un (le huitième) qui est de nature à faciliter l'assise institutionnelle fera l'objet d'un financement de l'Etat avec l'appui d'une autre agence de financement à rechercher.

PROCESSUS D'ELABORATION DU PANA

L'élaboration du processus du PANA a suivi un processus participatif, aussi bien au niveau national, régional (ENDA Tiers Monde, PNUD régional de Dakar), international (LEG, UNITAR) que local (zones bioclimatiques).

Le document final, rédigé par la Coordination Nationale avec l'aide d'un groupe d'Experts Nationaux, qui a été validé au niveau national, a fait l'objet d'une lecture par le Bureau régional du PNUD et de ENDA de Dakar au Sénégal et enfin par le Groupe d'Expert du LEG de Bonn en Allemagne. Toutes les observations de ces partenaires ont été intégrées dans la version finale du document pour son adoption par le Gouvernement. Le document endossement et incorporation dans la politique nationale et les autre politiques sectorielles.

MONTANT DE LA MISE EN ŒUVRE DU PANA TCHAD

La mise en œuvre du PANA Tchad nécessite un montant global de 7 100 000 000 Francs CFA, soit 14 200 000 \$ US (\$=500FCFA et Euros=655.95 FCFA). Il urge que cette ressource financière soit vite mobilisée afin que les mesures prioritaires identifiées soient bénéfiques pour les populations ciblées.

I. INTRODUCTION ET PARAMETRES

Le Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques (PANA) est un outil créé à l'initiative des Pays les Moins Avancés (PMA) dont le Tchad fait partie, destiné à faire face aux effets néfastes actuels et futurs des changements climatiques. Le Tchad a signé en 1992 et a ratifié en 1993, la CCNUCC. Au rang des obligations par rapport à ladite Convention, le Tchad a réalisé sa première communication nationale initiale sur les changements climatiques en 2001 et actuellement le PANA.

Pour ce dernier, son processus qui a commencé en septembre 2005, respecte les différentes phases contenues dans les lignes directrices du LEG.

L'élaboration de ce programme par le Tchad prend en compte les risques/aléas climatiques observés tant par le passé que par le présent et ayant causé d'énormes effets négatifs. L'identification des besoins urgents et immédiats des populations rurales très vulnérables face aux changements climatiques est la substance du PANA permet ainsi de mieux connaître le système climatique prévalant sur le territoire, des tendances actuelles et futures afin de mieux proposer des mesures d'adaptation les plus appropriées.

Ces différentes mesures sont issues du rapport sur la vulnérabilité produite par la coordination nationale du PANA dont la conclusion et celles d'autres études ont montré la vulnérabilité du Tchad à la vulnérabilité et aux changements climatiques, une capacité d'adaptation inexistante voire faible au regards des situations structurelles et conjoncturelles auxquelles le pays est soumis.

Le présent document du PANA, très attendu, constitue une base de données sur laquelle toute action en matière d'adaptation aux changements climatiques doit être menée en cohérence avec les politiques nationales et sectorielles de développement du pays.

1.1. CARACTERISTIQUES GENERALES DU PAYS

1.1.1 Caractéristiques biophysiques

Situation géographique

Pays enclavé, le Tchad couvre une superficie de 1.284.000 km² et est situé à la charnière de l'Afrique Saharienne, de l'Afrique Occidentale et de l'Afrique Centrale. Il est limité au Nord par la Libye, au Sud par la République Centrafricaine, à l'Est par le Soudan et à l'Ouest par le Niger, le Nigeria et le Cameroun (Fig.1).



Figure 1: Position géographique du Tchad en Afrique (SNRP, 2003)

Relief

Le relief (Fig.2) ci-après du pays est caractérisé par les ensembles naturels suivants :

- les hauts bassins du Chari et du Logone, d'altitude moyenne de 400 à 500 m, avec des massifs montagneux culminant à 1163m ;
- les plaines d'inondation du Logone entre Lai et N'Djaména (300 à 400 m d'altitude) et celle du Sud-Est le long de la frontière de la RCA (400 à 450 m) ;
- le massif du Guéra au centre avec un point culminant de 1500 m ;
- les deltas du Chari dont l'altitude varie de 300 à 350 m avec d'anciennes formations deltaïques aux alluvions argilo-sableux ;
- les zones inondables et les cordons dunaires des environnants du lac Tchad avec des altitudes variant de 280 à 290 m ; le massif du Ouaddaï à l'Est (500 à 1000 m) ;
- le massif du Tibesti au Nord, avec le pic d'Emi-Koussi atteint 3415 m d'altitude.

Zones Bioclimatiques	Description
Saharienne	<p>Cette zone qui occupe plus de la moitié du territoire national est caractérisée par une très faible pluviométrie limitée au Sud par l'isohyète 200 mm/an. La végétation est présente dans les ouadis, les plaines et les zones d'affleurement de la nappe phréatique tandis que les sols sont pour la plupart des sols peu évolués. La faune est dominée par la famille des antilopes telles que :</p> <ul style="list-style-type: none"> • gazelle dammah ; • gazelle dorcas ; • gazelle leptocère ; • addax et oryx ; • etc.
Sahélienne	<p>Elle est comprise entre les isohyètes 200 et 800 mm avec les sols ferrugineux tropicaux sableux, pauvres en matière organique tandis que la végétation y est caractérisée par :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la savane arbustive occupant la partie Sud et où dominent suivant le type de sols, les Acacias et les Balanites, avec un tapis herbacé composé d'Andropogonées ; • la steppe (ou pseudo-steppe), située dans la partie nord et caractérisée par des formations ligneuses très ouvertes, le tapis graminéen dominé par les Aristidées ; <p>La faune y est abondante et variée.</p>
Soudanienne	<p>Elle va de l'isohyète 800 mm à 1200 mm et plus pour une végétation constituée de deux types de formations :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la forêt claire ; • la savane arborée. <p>Les sols sont ferrugineux tropicaux, riches en matière organique et une faune y est abondante et variée.</p>

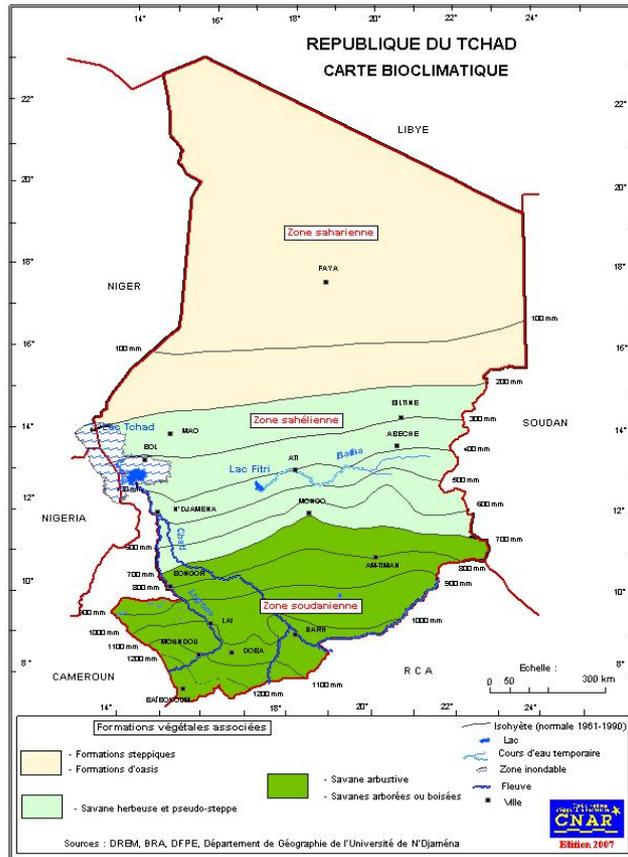


Figure 3: Carte bioclimatique du (CNAR, 2007)

Hydrographie

Le domaine hydrographique (Fig. 4 ci-dessous) reste dominé par les cours d'eau et les lacs parmi lesquels le Chari et le Logone qui sont des cours d'eau permanents. Ces deux cours d'eau forment le système Chari-Logone dont la superficie de leur bassin versant est de 600 000 km² à la confluence à N'Djaména.

Au rang des lacs, le plus important est le Lac Tchad qui est une fraction résiduelle d'une vaste mer intérieure dont sa superficie varie de 20 000 à moins de 7000 km² à l'heure actuelle.

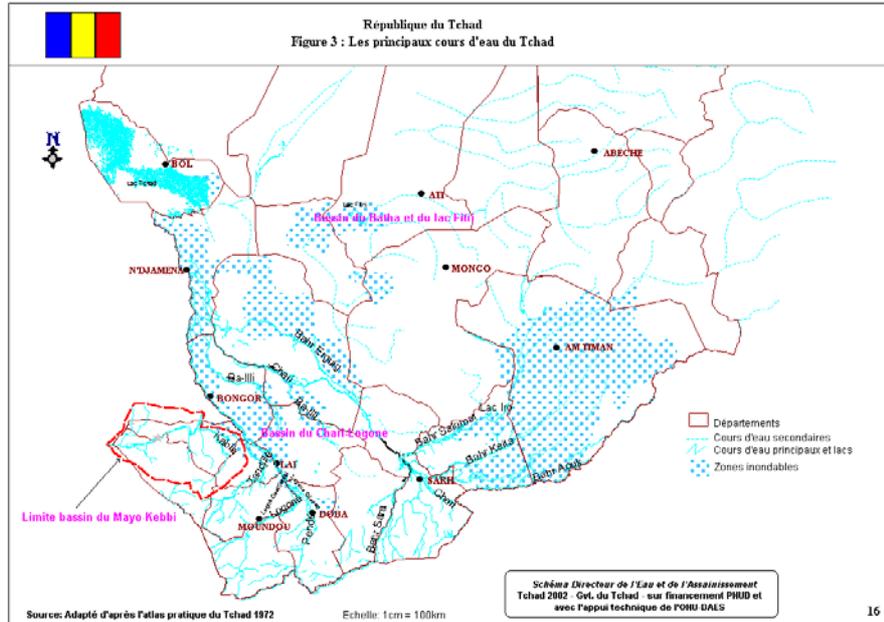


Figure 4: Carte hydrographique du Tchad (SDEA, 2003)

Pédologie

Fortement tributaires des phénomènes physico-chimiques, eux-mêmes liés à la variation des températures et à la quantité des pluies susceptibles de déclencher des réactions d'altération et de minéralisation, on rencontre au Tchad, du nord au sud, suivant le zonage climatique, les associations des sols suivantes dans le tableau 3 ci-après :

Tableau 3: Type de sol par zone bioclimatique

Zone agroclimatique	Association des sols	Localisation	Mise en valeur
Zone saharienne	<ul style="list-style-type: none"> sols minéraux bruts d'apport éolien sols halomorphes alcalins + ou - salés vertisols, sols hydromorphes et halomorphes 	<ul style="list-style-type: none"> Djourab, Mourdi, Nord Tibesti Ouaddis de Mortcha Ounianga, sols oasiens de Faya 	<ul style="list-style-type: none"> Vocation pastorale Pastorale, plantation phoenicole
Zone sahélienne	<ul style="list-style-type: none"> sols minéraux bruts, squelettiques d'érosion sols peu évolués lithiques sols isohumiques sols lessivés et sols halomorphes sur matériaux sablo-argileux vertisols sols hydromorphes : sols minéraux à pseudogley sols à sesquioxydes : sol ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions ferrugineuses et 	<ul style="list-style-type: none"> Chaînes montagneuses de Guera Bitkine, Mongo, Yao Axe Abéché-Biltine Berges et Terrasses des ouaddis Au Nord de Mongo et Sud de Bitkine, Mangalmé, Am-Timan, N'Djaména, Adré, Goz-Beida Bol, N'Djaména, Salamat N'Djaména, Abéché, Bokoro- 	<ul style="list-style-type: none"> Aucune valeur agricole Agrosylvopastorale Pastorale Sylvopastorale

	cuirasses		
Zone soudanienne	<ul style="list-style-type: none"> sols ferrugineux tropicaux + ou - lessivés et sols ferrallitiques sols hydromorphes et Vertisols (argiles noires tropicales) 	<ul style="list-style-type: none"> Logone Occidental, Moyen Chari, Logone Oriental, Mont de Lam Lai, jusqu'à la frontière avec le Cameroun Bongor, Bousso, Fianga, Kyabé, Moïssala 	<p>Agrosylvopastorale (coton, céréales, cannes à sucre, légumineuses, oléagineuses, protéagineuses, manioc) + cultures maraîchères et fruitières</p> <p>Coton, arachide, mil, légumineuses + maraîchage et cultures fruitières</p> <p>Céréales, manioc, oléagineux, protéagineux</p>

Biodiversité (forêt, faune et flore)

En résumé (en encadré 1), le Tchad dispose d'importantes potentialités du secteur rural constitué d'une biodiversité très riche à exploiter afin de promouvoir son développement socio-économique.

Encadré 1 : Les potentialités du secteur rural

Les ressources potentielles du secteur rural peuvent être résumées de la façon suivante :

- 39 millions d'hectare cultivables (soit 30% du territoire), dont 19 millions d'hectares de terres arables, y compris 13,3 millions d'hectares défrichés propres à l'agriculture.
- 5,6 millions d'hectares irrigables, dont 335.000 ha facilement irrigables ;
- 84 millions d'hectares de pâturages naturels ;
- 23,3 millions d'hectares de formations forestières naturelles ;
- 22,4 millions d'hectares d'aires protégées.
- 7 millions d'hectares de superficies productrices de ressources halieutiques en année de pluviométrie normale, et plus de 150 espèces de poisson ;
- Des ressources en eau renouvelables évaluées à 45 km³/an. Le volume prélevé chaque année est de l'ordre de 1,27 km³, dont 2/3 prélevés dans les eaux de surface, et 1/3 dans les eaux souterraines (en grande partie dans un aquifère non renouvelable) ;
- Environ 10 millions de bovins, 8 millions de petits ruminants, 1,2 million de camélins, 400.000 asins, 360.000 équins, 70.000 porcins et plus de 24 millions de volailles.

Source : SNRP II, Version finale, 2008.

En complément de cet encadré, il convient de remarquer qu'à cette diversité de milieux et des conditions, est associé une diversité faunique et floristique remarquable. Les espèces de faune les mieux connues sont chez les mammifères, les oiseaux, et les poissons : 131 espèces de mammifères (UICN), 532 espèces d'oiseaux dont 354 résidents, 117 migrants paléarctiques et 260 migrants afro tropicaux (Bororo & demey, 2001) ; la faune de reptiles et de batraciens n'est que partiellement documentée.

1. 1. 2. caractéristiques socio-économiques

Population

Au plan démographique, la population tchadienne était de 6,3 millions en 1993. D'après les projections elle est estimée à 9,3 millions d'habitants en 2005 et passerait à environ 11 millions en 2011. Elle est très inégalement répartie sur l'ensemble du territoire. Dans la région du Borkou Ennedi Tibesti (BET), la densité est de 0,1 habitant au km², alors qu'elle est de 54 au Logone Occidental. La densité moyenne est estimée à 5,6 habitants par km² avec une forte majorité rurale (plus de 80%). Les jeunes de 0 à 14 ans représentent 47,95% de la population. Le pays connaît une croissance rapide de sa population (3,1 % de taux d'accroissement moyen annuel) et, une fécondité très forte (6,6 enfants, en moyenne par femme en âge de procréer).

Une synthèse sur les indicateurs socio-économiques comparatifs compilée par la Direction Statistique à partir des Bases de données de la BAD ; ONUSIDA in Live Database de la Banque Mondiale et la Division population des Nations-Unies fait ressortir pour le Tchad :

- 76.2% de la population tchadienne vivent en milieu rural en 2002 ;
- Le Tchad occupait en 2001 le 165^{ème} rang sur 177 pays selon l'indice de développement humain (IDH) et en 2007, il se place au 171^{ème} rang sur 177 pays ;
- 27% de la population ont accès à l'eau potable en 2000 ;
- 26% de la population ont accès aux services de santé en 1991 et 29% en 2000.

Caractéristiques macro-économiques

Après deux ans de récession (1999-2000) l'évolution récente de l'économie tchadienne est dominée par une forte relance de la croissance qui s'est accélérée de 10.6% en 2001, 7.3% en 2002, 15.1% en 2003 pour atteindre la pointe de 33.4% en 2004. Le principal facteur de cette croissance est l'exploitation des ressources pétrolières à partir d'octobre 2003.

En dehors des ressources pétrolières, l'agriculture, l'élevage et la pêche occupent une place prépondérante dans l'économie tchadienne.

En effet, l'agriculture demeure un secteur essentiel de l'économie nationale. Elle est à même de générer des ressources financières appréciables pour le pays et consolider la sécurité alimentaire de la population.

L'agriculture pratiquée en milieu rural où vivent 75% de la population totale est dominée par le coton, principale culture de rente et les cultures vivrières.

En 2003, le secteur de l'agriculture occupait 83.2% de la population active et contribuait à la formation de 45.6% du PIB.

Comme l'agriculture, l'élevage est l'un des secteurs dont la contribution à l'économie est importante. L'élevage est le deuxième produit d'exportation et la deuxième source de revenus en devises après le coton et emploie 40% de la population active. Il rapporte annuellement 117 milliards de F CFA dont 65 milliards provenant des exportations et contribuait au PIB à 12.7%.

La pêche joue également un rôle important dans l'économie. Elle est pratiquée dans de nombreux plans d'eau que compte le pays. Il s'agit notamment au Lac Tchad, du système Chari-Logone, des autres lacs et des plaines d'inondation. Le potentiel halieutique théorique est de 150 000 tonnes par an. La production de poisson en 2002 a été de 93 000 tonnes.

Situation socio-économique

Le Tchad est l'un des pays les plus pauvres au monde. Le PNB/habitant est de 280\$US et l'indice de pauvreté humaine (IPH) du Tchad était estimé à 57% en 1999, c'est-à-dire qu'environ 6 Tchadiens sur 10 accusaient des déficits en matière de longévité, de santé, d'éducation et de bien-être. En effet, environ 36 % de Tchadiens risquaient de mourir avant l'âge de quarante ans, seul le tiers des individus avait accès aux services de santé de base alors que près de 8 individus sur 10 n'avaient pas d'accès à l'eau potable.

La désagrégation de l'indice de développement humain au niveau régional indique des disparités relativement importantes entre les différentes préfectures du pays. Les préfectures qui abritent les trois principales villes du pays : Chari-Baguirmi (N'Djaména), Logone occidentale (Moundou), Moyen Chari (Sarh) se caractérisent par des IDH supérieurs à la moyenne nationale. Cela indique que la présence de grandes villes comme pôle de développement semble rehausser l'IDH préfectoral moyen.

Les préfectures du Salamat et du Lac accusent des IDH les plus faibles. Le Salamat est marqué par la plus faible espérance de vie à la naissance (environ 40 ans), soit 10 ans de moins que la moyenne nationale et un des plus faibles taux bruts de scolarisation, soit 21 % alors que la moyenne nationale est de 65 %.

La préfecture de Lac possède le plus faible taux de scolarisation 17 %.

Tableau 4: Résultats des estimations de l'IDH selon les régions

Préfecture	IDH	Préfecture	IDH
Chari-Baguirmi	0,430	Logone oriental	0,379
Logone occidentale	0,422	Biltine	0,378
Moyen Chari	0,413	Batha	0,368
Tandjilé	0,396	Kanem	0,356
Ouaddaï	0,395	Guéra	0,350
B.E.T.	0,388	Lac	0,319
Mayo Kebbi	0,383	Salamat	0,259
National : 0,406			

Source : Rapport national sur le développement humain au Tchad, 2000

De l'indépendance jusqu'à un passé récent, sa croissance économique a toujours été faible du fait de la faiblesse de la productivité inhérente au secteur primaire dans lequel opèrent près de 80% de la population active, à la quasi inexistence d'un secteur de transformation, à un secteur tertiaire peu productif, à l'inadéquation et à l'insuffisance des infrastructures socioéconomiques de base, à des aléas climatiques, à son enclavement, à l'instabilité politique, etc. Toutefois, il dispose d'importantes potentialités pouvant promouvoir son développement socioéconomique (terre cultivable, eau, élevage, ressources minières dont le pétrole, etc.). L'entrée du pays à l'ère pétrolière a permis d'amorcer une croissance à deux chiffres, avec un taux de croissance du PIB qui s'est amélioré progressivement, passant de 8,4% en 2002 pour atteindre un taux de 33,7% en 2004 avant de retomber à 8,6% en 2005 et 4,6% en 2006. Le PIB par habitant s'est amélioré à un rythme moyen de 8,6% l'an.

Avec la libéralisation économique et le désengagement progressif de l'Etat des secteurs productifs, conjugués à une mauvaise redistribution de la croissance, les conditions de vie des populations se sont aggravées pendant les 15 dernières années. Ainsi, 55% de tchadiens vivent aujourd'hui avec moins d'1\$US. Ce niveau de pauvreté est plus élevé dans les milieux ruraux et au niveau des couches les

plus vulnérables des zones urbaines, constituées majoritairement des jeunes. Cette situation est due principalement à l'insuffisance de l'action publique dans les secteurs sociaux, à la hausse continue du chômage du fait de l'incapacité des entreprises à générer des emplois, à la faiblesse généralisée des revenus par rapport au pouvoir d'achat, et enfin à l'incapacité de l'administration publique à jouer son rôle de catalyseur du développement (généralisation de l'insécurité des biens et des personnes, insécurité des affaires, corruption importante, faiblesse de la loi et de l'ordre).

Le secteur rural contribue de manière globale pour environ 40% au PIB et occupe 80% de la population. Il contribue également au niveau des recettes d'exportations hors pétrole, pour 45%, pour le coton fibre, 25% pour les productions animales, 7% pour la gomme arabique et 3% pour la pêche. Ainsi, ce secteur contribue directement en terme de quantité et qualité de productions végétales, animales et halieutiques et indirectement en terme de création des revenus issus des exportations qui devraient être davantage orientés vers la lutte contre l'insécurité alimentaire.

1. 2. PRESSIONS EXERCEES SUR L'ENVIRONNEMENT

La situation actuelle du Tchad en matière de l'environnement fait ressortir les problèmes majeurs que sont la dégradation des sols et la biodiversité et, du peuplement humain. Les impacts négatifs des changements climatiques sur ces ressources naturelles (eau, halieutique, animales, édaphique, etc.) et la manière même de les gérer pose toujours de problèmes au niveau des couches vulnérables surtout les potentialités agricoles.

En effet, les principaux problèmes rencontrés sont la dégradation du sol par les piétinements et le surpâturage, le défrichement, ainsi que les feux de brousse. Il faut noter que le surpâturage de saison des pluies, qui endommage les plants, est plus néfaste que celui de saison sèche. La désertification progressive que l'on peut observer actuellement est attribuée aux modifications climatiques et à la progression démographique. Elle a pour principal effet, une réduction importante des ressources fourragères et hydriques.

Cette réduction provoque à son tour deux séries d'effets : tout d'abord la naissance d'une compétition pour l'accès à l'eau et aux pâturages ; ensuite, une augmentation de la longueur et la durée de la transhumance vers les terres agricoles du sud, avec des risques accrus de conflits, et finalement l'émigration plus ou moins définitive de groupes entiers d'éleveurs vers ces nouvelles terres d'accueil.

L'extension des zones cultivées contribue également à exacerber la compétition pour l'occupation de l'espace : les anciens campements d'éleveurs sont convoités pour leur richesse en fumure organique, et les pistes de transhumance peuvent se retrouver barrées par des activités agricoles. Dans ce contexte de raréfaction des terres disponibles, la gestion des pâturages devient donc indissociable de l'aménagement de l'espace rural et de la gestion des terroirs.

En résumé, les pressions exercées sur l'environnement au Tchad sont relatives à :

- l'expansion démographique sur les terres agricoles et les autres ressources naturelles
- le déboisement qui réduit les espaces forestiers naturels ;
- le surpâturage ;
- le braconnage ;
- l'érosion ;
- les pratiques culturales ;
- la prolifération des déchets plastiques et domestiques ;
- la pollution du sol ;
- la pollution des eaux de surface et souterraines ;
- les feux de brousse ;
- Etc.

Les contraintes principales en matière de conservation du milieu naturel peuvent se résumer de manière suivante :

- La pression de la population sur ces ressources ;
- La paupérisation de la population ;
- L'insuffisance du budget de l'Etat alloué au secteur ;
- L'insuffisance de l'éducation environnementale sur la nécessité de la protection et de la conservation du milieu naturel ;
- Etc.

Pour faire face à cette dégradation, le Gouvernement du Tchad avec l'appui du PNUD (PNUD, 2005) a préconisé la mise en place de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement faisant partie de l'axe stratégique 2 de la lutte contre la pauvreté intitulée « Gestion des ressources naturelles et des écosystèmes ».

A travers cet axe, le programme va créer à terme les conditions qui fassent régir la gestion des ressources naturelles et la protection de l'environnement par des politiques et des lois conformes aux normes internationales de protection de l'environnement. Les appuis de cet axe portent sur :

- la gestion des aires protégées ;
- le renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques ;
- la gestion de la diversité biologique et de l'environnement ;
- le renforcement des capacités de gestion de l'eau ;
- la gestion des services d'accès, à une eau saine et à l'assainissement ;
- la réforme institutionnelle et juridique du secteur de l'eau.

En matière de dégradation en peuplement humain, il s'agit de la précarité des infrastructures de bases et particulièrement celles liées aux conditions socio sanitaires

1.3. PERTURBATIONS CAUSEES PAR LA VARIABILITE ET LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Au Tchad, des perturbations d'ordre climatique ont été enregistrées dans la plupart de temps dans les différentes régions géographiques aux conséquences sur les milieux biophysiques et les secteurs clés du développement considérés vulnérables.

1.3.1. Milieux biophysiques

La variabilité et les changements climatiques sont à l'origine de plusieurs perturbations sur le milieu biophysique notamment:

- la diminution de la superficie totale des espaces forestiers sous l'effet de l'accroissement des besoins pour les activités productives ;
- l'insuffisance de la régénération naturelle ;
- la dégradation des sols ;
- la forte érosion éolienne;
- la diminution de la pluviométrie et la modification de sa répartition dans l'espace et dans le temps ;
- la diminution des eaux de surfaces et la baisse de la nappe phréatique ;
- l'ensablement des différents cours d'eau comme le Chari, le Logone, le Mayo Kebbi et autres;
- la perturbation et la modification des écosystèmes ;
- la prolifération d'espèces végétales inutilisables par le bétail et la population ;
- l'affectation des cultures lors de la floraison ;
- l'augmentation de la demande en eau ;
- la réduction des rendements ou l'échec des récoltes ;

- l'affectation des zones humides ;
- la perte de la diversité biologique ;
- les dommages aux habitats et autres infrastructures ;
- l'érosion hydrique des terres ;
- Etc.

1. 3. 2. Sur les secteurs clés

Tableau 5 : Résumé des secteurs impactés

Secteurs	Impacts observés
Cultures vivrières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ baisse de la biomasse ; ✓ disparition de certaines espèces culturales ; ✓ baisse de rendement ; ✓ déficit alimentaire.
Coton	<ul style="list-style-type: none"> ✓ aire géographique du cotonnier qui s'étendait jusqu'à la zone sahélienne s'est progressivement rétrécie pour se limiter à la zone soudanienne, où les unités d'égrenage sont installées le long de l'axe routier est-ouest (sarh, doba, moundou, kélo, pala et léré). ce décrochage de l'espace géographique du coton est le fait non seulement de la dégradation économique, mais surtout climatique
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> ✓ baisse de la biomasse ✓ disparition des certaines espèces ✓ baisse de rendement
Elevage	<ul style="list-style-type: none"> ✓ abandon des zones endémiques ✓ fortes mortalités dans la strate ligneuse avec des répercussions profondes sur les systèmes pastoraux ; ✓ modifications des circuits habituels de transhumance ; ✓ nombre des espèces animales diminuent rapidement d'où perte de diversité génétique ; ✓ activités pastorales et agricoles ayant tendance à se faire autour des aires protégées ✓ déficit fourrager ; ✓ baisse de rendement de la production animale
Pêche	<ul style="list-style-type: none"> ✓ conversion de nombreux agriculteurs et éleveurs vers une pêche de subsistance ; ✓ migration importante des populations du nord et des étrangers vers le lac tchad, autour des zones pourvues de ressources en eaux ; ✓ baisse considérable des stocks halieutiques
Ressources ligneuses	<ul style="list-style-type: none"> ✓ régression progressive du couvert végétal ; ✓ dépérissement accru des ligneux et fissuration des sols ; ✓ poches de déforestation inox érables ; ✓ suppression du rôle de réservoir d'eau de la forêt ; ✓ augmentation de la vitesse du vent ; ✓ accroissement des écarts thermiques au niveau du sol ; ✓ baisse de la pluviométrie ;

Sécurité alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ baisse importante de production agricole dans zone sud ✓ récolte nulle au sahel ✓ cheptel décimé par insuffisance d'eau (nord) ; ✓ baisse du potentiel halieutique
Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> ✓ baisse de niveau des nappes phréatique ✓ forte inondation ✓ accroissement de demande en eau ✓ exploitation excessive des nappes d'eau ✓ forte évaporation ✓ grande diminution des débits des principaux cours d'eau (30%-60%)
Peuplements humains	<ul style="list-style-type: none"> ✓ pressions de la population sur les meilleures terres ✓ flux migratoires intérieurs et extérieurs ✓ exode rural ✓ pressions sur les structures et services urbains
Transports	<ul style="list-style-type: none"> ✓ dégradation des infrastructures routières ✓ coûts de transports élevés
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ difficulté d'approvisionnement en produits
Santé et nutrition	<ul style="list-style-type: none"> ✓ faible accès des populations à des services de santé de base ✓ taux de mortalité élevés (mortalité infantile, juvénile, maternelle et sénile) ✓ faible espérance de vie à la naissance ✓ apparition des maladies comme les infections respiratoires aiguës, le paludisme, les diarrhées, les maladies cardiovasculaires, le choléra, la méningite et les maladies de la peau et les affections oculaires

Pour les impacts observés des extrêmes climatiques au Tchad en matière des désastres (EMDA-DAT, 2005) les tableaux n° 4, 5, 6 et 7 ci-dessous donnent les détails sur le type de désastres, les pertes en vies humaines, la population affectée et l'estimation des dommages sous forme monétaire :

Tableau 6: Données sur le Top 10 des désastres au Tchad: Nombre de morts

Type de désastre	Date	Nombre de morts
Epidémie	18 février 2001	343
Epidémie	mai 2000	300
Epidémie	Mai 2000	100
Epidémie	12 mars 1992	56
Epidémie	Juillet 2000	40
Epidémie	16 juin 2003	23
Epidémie	26 octobre 1999	14
Inondation	Octobre 1996	7
Epidémie	22 juin 2002	6
Inondation	24 octobre 2004	3

Tableau 7: Données sur le Top 10 désastres au Tchad: Nombre de victimes

Type de désastre	Date	Nombre de victimes
Inondation	25 octobre 1999	23.915
Inondation	8 août 2005	23.805
Inondation	Octobre 1996	17.500
Inondation	12 septembre 1973	13.000
Inondation	24 octobre 2004	12.698
Inondation	Août 1999	12.000
Inondation	24 octobre 1998	9.200
Inondation	9 août 1995	3.914
Orage	Mars 2001	3.000
Orage	18 novembre 1951	1.850

Tableau 8: Données sur le Top 10 des désastres au Tchad: Dommages économiques

Type de désastre	Date	Dommages économiques en \$ US (1000 \$)
Orage	18 novembre 1951	125
Inondation	12 septembre 1973	0
Epidémie	12 mars 1992	0
Inondation	9 août 1995	0
Feu de brousse	Janvier 1995	0
Inondation	Octobre 1996	0
Inondation	24 octobre 1998	0
Inondation	Août 1999	0
Inondation	25 octobre 1999	0
Epidémie	26 octobre 1999	0

Source : EM-DAT

De ces trois derniers tableaux, il ressort que :

- le pourcentage moyen d'événements extrêmes climatiques observés comprennent les sécheresses, inondations et des orages traduisant leur prévalence avec des effets très néfastes tant au niveau des pertes en vies humaines et des victimes (sans abris, des blessés et autres) ;
- au titre des désastres naturels causant beaucoup de pertes de vies humaines, viennent en tête les épidémies qui surviennent suite aux inondations, pluies intenses ou fortes chaleurs ;
- les victimes des inondations sont de plus en plus nombreuses par rapport à celles des autres aléas climatiques ;
- les zones touchées par ces désastres n'ont pas été spécifiées

II. CADRE DU PLAN D'ADAPTATION

La variabilité et les changements climatiques décrits dans ce chapitre sont ceux qui sont observés et projetés ainsi que leurs effets néfastes observés et ceux qui potentiellement sont susceptibles de se produire.

Les résultats traités ici sont issus des études et recherches bibliographiques entreprises dans de divers secteurs considérés comme sensibles aux aléas climatiques. Parmi ces travaux, citons la première communication nationale initiale en 2001, des ateliers régionaux organisés par le PANA dans les différentes zones bioclimatiques sur le savoir-faire traditionnel des populations locales en matière d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques passés et actuels, de l'état de vulnérabilité actuelle et future du Tchad et l'identification des options d'adaptation et des synthèses bibliographiques à cette fin.

2.1. VARIABILITE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES OBSERVES ET PROJETES

2.1.1. Variabilité et changements climatiques observés

D'une manière générale, l'évolution de la situation pluviométrique avec une forte variabilité aussi bien interannuelle qu'intra annuelle. Cette situation s'est traduite par une baisse sensible des hauteurs de précipitations entre 1960 et 1990 de l'ordre de 200 mm (BEKAYO, 1999) et une migration des isohyètes du nord au sud. A titre d'exemple, N'djaména, Kélo et Moundou étaient respectivement sur les isohyètes 500, 925 et 950 entre 1950 et 1967. Ces localités se sont retrouvées entre 1968 et 1985 sur les isohyètes 300mm pour N'Djaména, 800mm pour Kélo et Moundou 850mm (OUEDDO, 1990). A cette migration, s'ajoutent des irrégularités spatio-temporelles.

Le tableau n°9 ci-dessous permet d'apprécier la situation pluviométrique enregistrée en 1972, 1973 et 1984 sur quelques stations dans les zones sahélienne (N'djaména, Bokoro, Abeche, Ngouri) et soudanienne (Moundou, Sarh et Am Timan Pala).

Tableau 9: Evolution de la pluviométrie des années 1972, 1973, 1984, 1990, 1993, 1997 et 1999

Stations	Cumuls annuels de pluies en mm						
	1972	1973	1984	1990	1993	1997	1999
Abéché	313.2	187.4	185.9	152.1	217.2	384	539.7
Bokoro	489.6	236.4	322.3	379.3	428	595.7	607.2
N'Djaména	602.8	314.7	226.1	290.2	459.7	422.1	635.1
Ngouri	78.6	219.3	114.4	183.9	207	293.7	418.3
Am-Timan	935.9	711.4	690.3	584.4	910.1	813.7	675.9
Pala	930.4	858.3	817.6	1005.8	945.7	1171.3	1043.1
Moundou	1136.5	1032.1	901.9	820.5	874.1	1199.8	1057.8
Sarh	1030	816.3	636.8	721.9	837.4	1012.5	1202.7

Source : DREM

Par rapport à l'évolution décennale, on constate la baisse de la pluviométrie à travers :

- les isohyètes (figure 5) qui ont connu un glissement d'environ 50 à 200 km entre 1961 et 2000, vers le sud, au vu isohyètes ci-dessous. Ce glissement a été très remarquable au cours des décennies 1971-1980 et 1981-1990. Cela peut être lié aux graves sécheresses de 1983 et 1984 dues aux épisodes EL-NINO (GIEC, 1998). La zone sahélienne a été la plus affectée par cette migration au vu de la fluctuation de l'isohyète 300 qui a migré de 2degrès (entre le 16^{ème} et le 14^{ème} parallèle Nord) soit 200 km au cours de la décennie 1971-1980. Les isohyètes 600 et 900 (figure 5) ont connu une légère migration vers le sud durant les décennies 1971-1980 et 1981-1990 mais stable au cours de la décennie 1991-2000.

En dépit de la remontée de l'isohyète 300 vers le nord au cours des années 90, la tendance à la baisse des précipitations persiste toujours sur l'ensemble du pays lorsqu'on considère une échelle restreinte de temps.

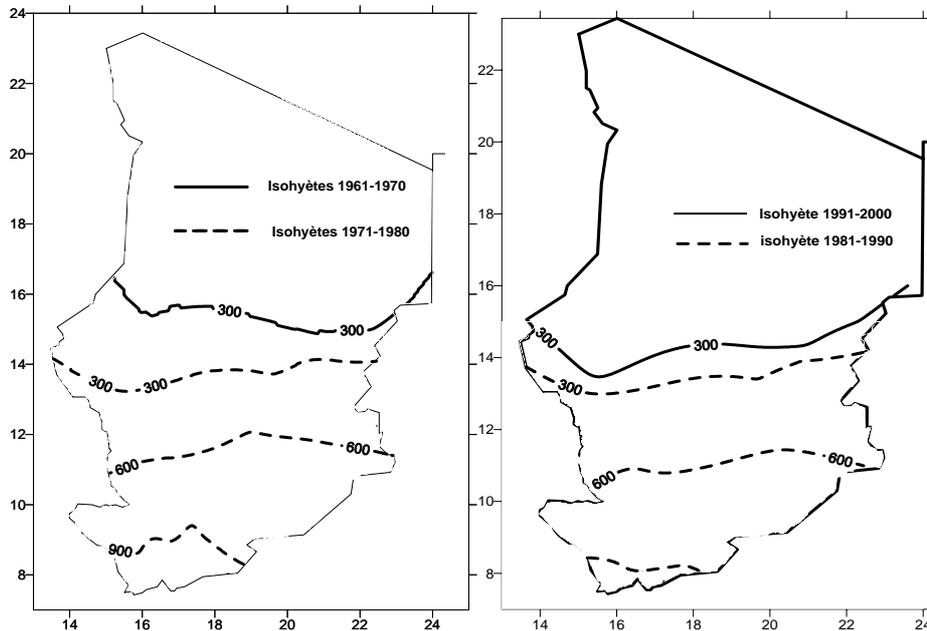


Figure 5: Migration des isohyètes du nord vers le sud

- Les graphiques (figures 6 à 11) des stations pluviométriques des différentes zones bioclimatiques, pour les années 50 correspondant à la période humide, à l'inverse des décennies suivantes qui sont caractérisées par une tendance à la baisse des précipitations à partir des années 70. Les années de rupture se situent entre 1960 et 1967, années à partir desquelles on remarque un changement des régimes pluviométriques avec une plus grande fréquence d'années à pluviométrie déficitaire. Cependant les années 90 ont été marquées par une reprise des précipitations dans la plus part des stations lorsqu'on les compare les à celles des années de graves sécheresses de 1972-1973 et 1984.

Zone saharienne

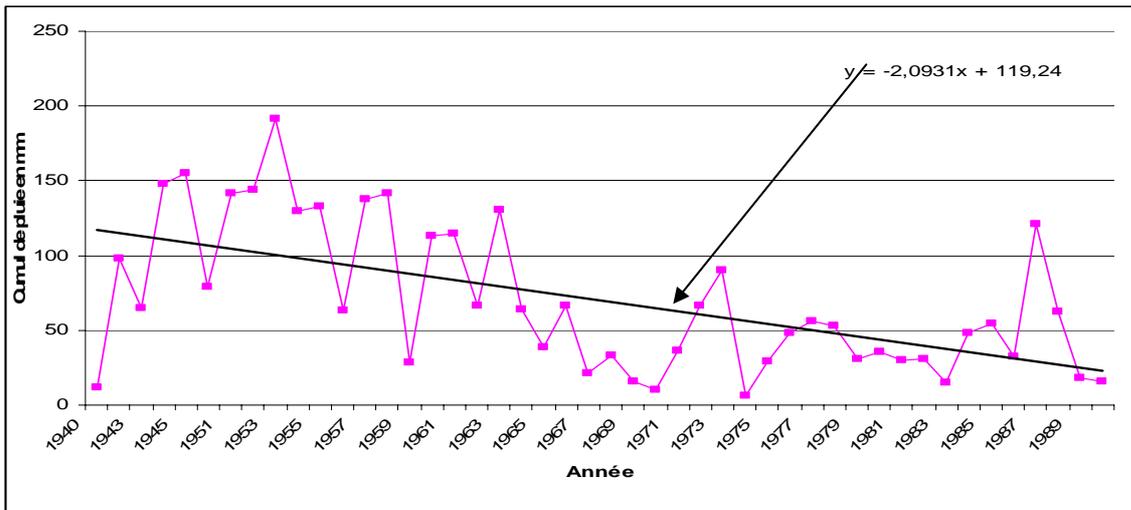


Figure 6: Evolution des précipitation de la station de FADA

Zone sahélienne

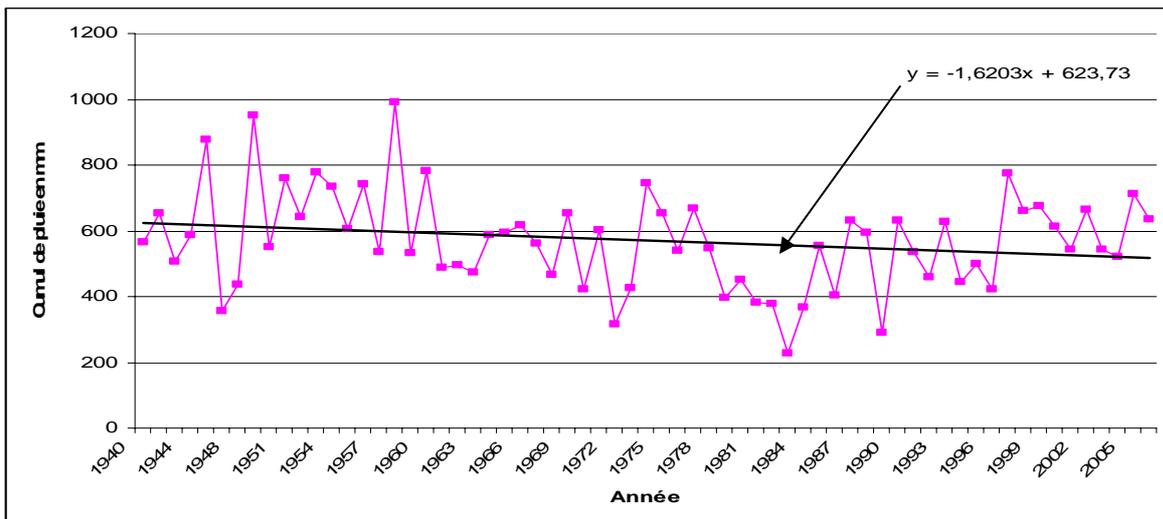


Figure 7: Evolution des précipitation de la station de N'Djaména

Zone soudanienne

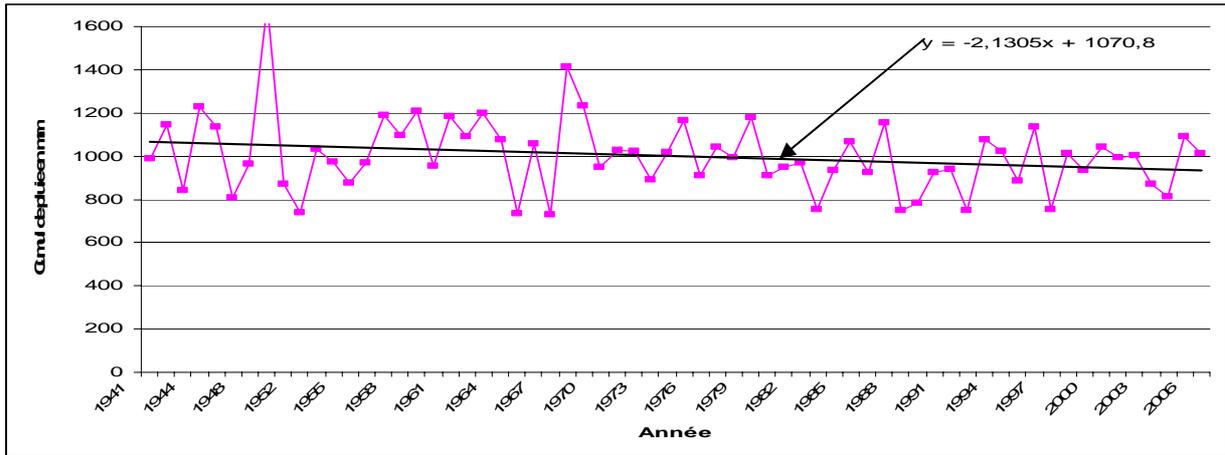


Figure 8: Evolution des précipitation de la station de Moundou

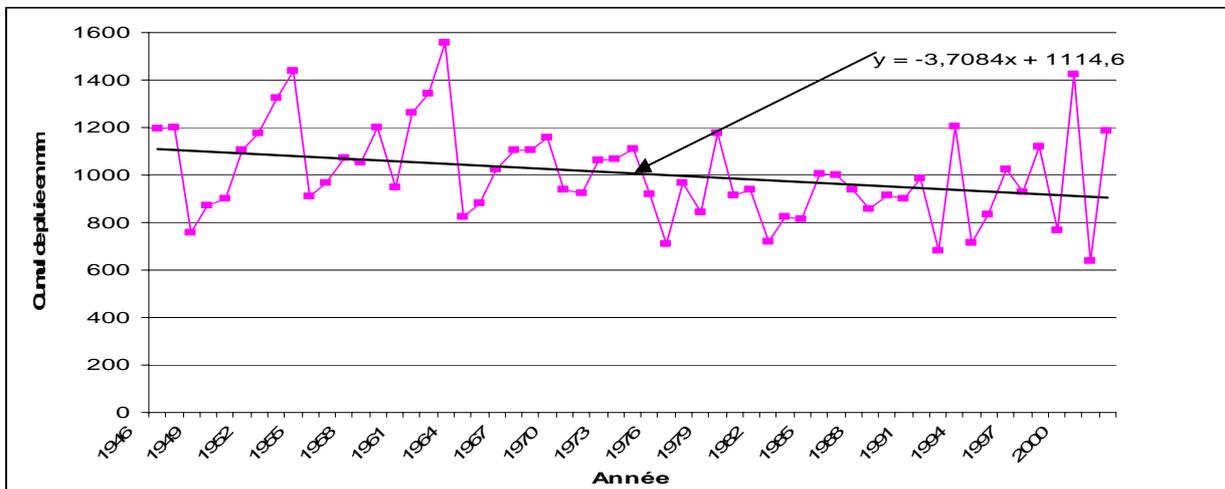


Figure 9: Evolution des précipitation de la station de DOBA

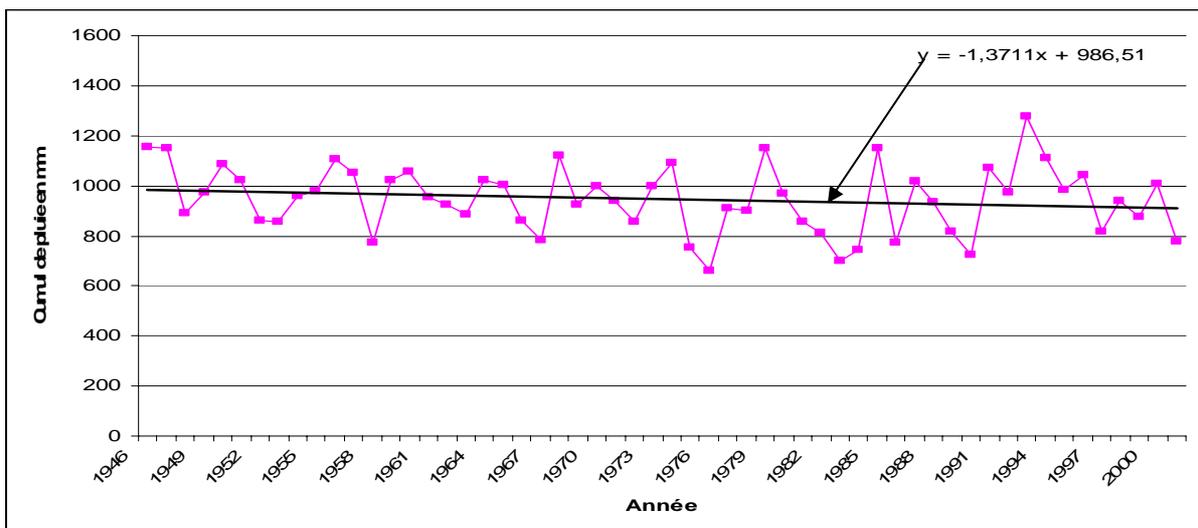


Figure 10: Evolution de la station de Pala

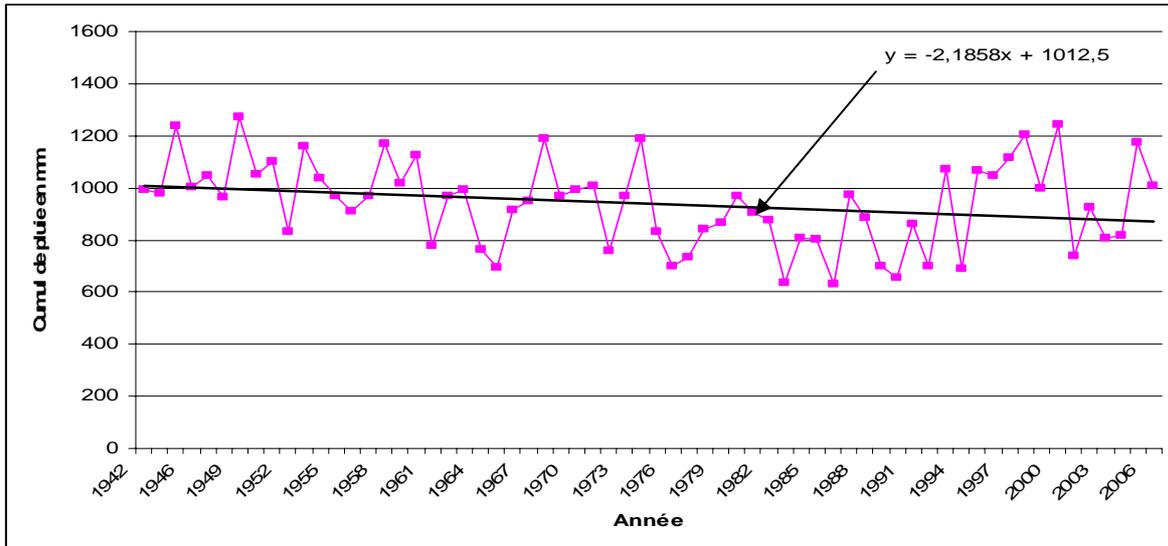


Figure 11: Evolution des précipitations de la station de Sarh

En ce qui concerne la température de l'air, de l'analyse des données disponibles sur la température de l'air, il est apparu également des variations spatio-temporelles qui se manifestent par :

- ✓ une fluctuation des maxima au cours de l'année avec des écarts du sud au nord de 0.9°C en moyenne (34.9°C dans la zone soudanienne, 35.8°C pour la zone saharienne) tandis que pour les températures minimales, la fluctuation est de l'ordre de 1,6°C (22.9°C pour la zone soudanienne, 21.3°C pour la zone saharienne) ;
- ✓ De moindres écarts importants (0.5°C en moyenne) sur l'ensemble des trois zones climatiques

L'analyse de l'évolution des indices des températures minimales (figures 12 et 13) des deux stations représentatives des zones bioclimatiques sahélienne et soudanienne montre une augmentation d'une faible amplitude des températures maximales alors que l'amplitude de l'évolution des températures minimales est très forte de l'ordre de (2). Ces amplitudes rapportées aux écarts types calculés sur la période d'étude fait ressortir les valeurs des augmentations qui varient entre 0.5 à 1.7°C suivant les stations pour les températures minimales et de 0 à 1.34°C pour les maximales. On remarque aussi que les températures minimales augmentent plus vite que les maximales. Cela peut être lié au phénomène de l'effet de serre qui se produit la nuit. Ces augmentations sont presque le double de la température moyenne globale de la terre au 20ème siècle (0.6°C) (Duma et al., 2005) et (GIEC, 2001) et constituent un signal significatif pour les changements climatiques.

a) Zone sahélienne

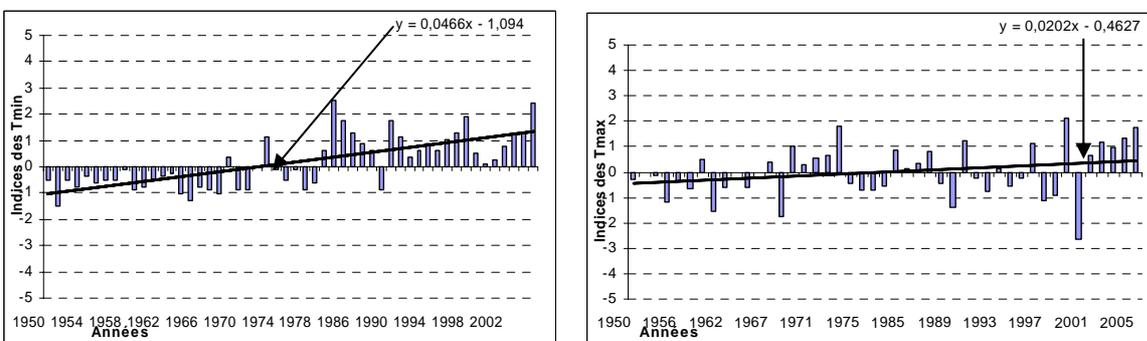


Figure 12: Evolution des températures de la zone sahélienne (N'djaména)

Zone soudanienne

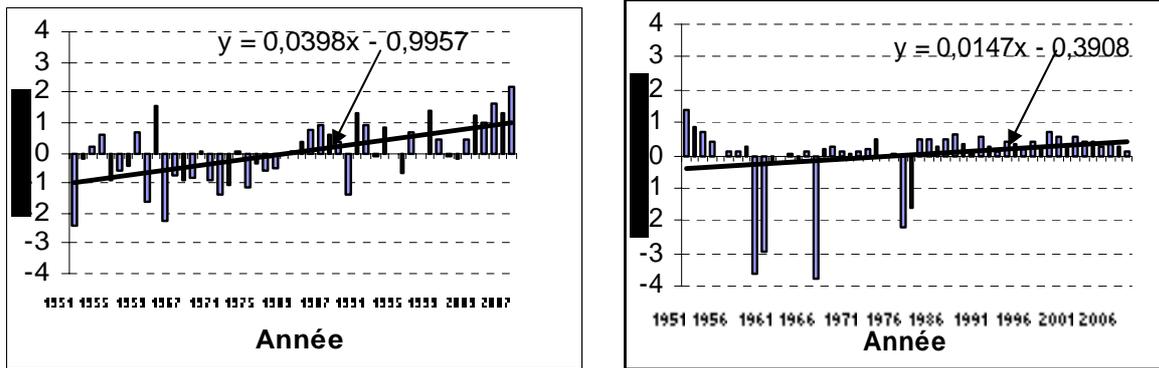


Figure 13: Evolution des températures de la zone soudanienne (Moundou)

2.1.2. Variabilité et changements climatiques projetés

L'évolution climatique future est le résultat de simulation des changements climatiques aux horizons temporels 2000-2023 selon le modèle MAGICC/SENGEN (MEE, 2001) donnent dans le cas de la sensibilité haute et moyenne correspondant au haut et moyen d'émission des GES pour

- **Pour la température,**
 - ✓ Le cas de la sensibilité moyenne selon trois différents modèles donne un accroissement relativement modéré de température de l'ordre de :
 - 0,6°C à 0,8 °C au Sud du pays ;
 - 0,9 °C à 1,2 °C au centre ;
 - 1,0 °C à 1,3 °C au Nord ;
 - 1,1 °C au Sud à 1,3 °C au Nord parfois.
 - ✓ Le cas de la haute sensibilité climatique du modèle prévoit :
 - un accroissement de température variant de 1,5 °C au Sud à 1,7 °C au Nord et ;
 - des anomalies positives de température données par les autres vont de 1,1°C au Sud à 1,5° C au Nord.

- **Pour les précipitations**
 - ✓ Il est prévu au cas de la sensibilité moyenne, au Sud, au centre-ouest et au centre-Est, des précipitations proches de celles qui s'observent actuellement malgré la légère tendance à la hausse indiquée par certains modèles avec :
 - Au Nord-Est et au Nord, tous les modèles prévoient une augmentation de précipitations dont les plus importantes sont données par CSIRO2-EQ (50 à 60%) et HADMC2 (jusqu'à 100%).
 - ✓ Dans le cas de la haute sensibilité climatique, les modèles indiquent que dans les parties méridionale et centrale du pays, des anomalies pluviométriques presque identiques à celles prévues en situation de la sensibilité climatique moyenne avec :
 - Dans la partie septentrionale du pays, à l'exception de CSIRO-TR qui donne de légers déficits pluviométriques (-12% et -2% au voisinage de Bardai et de Faya-Largeau respectivement), les trois autres modèles prévoient un renforcement d'anomalies positives excédant 100% par endroit.

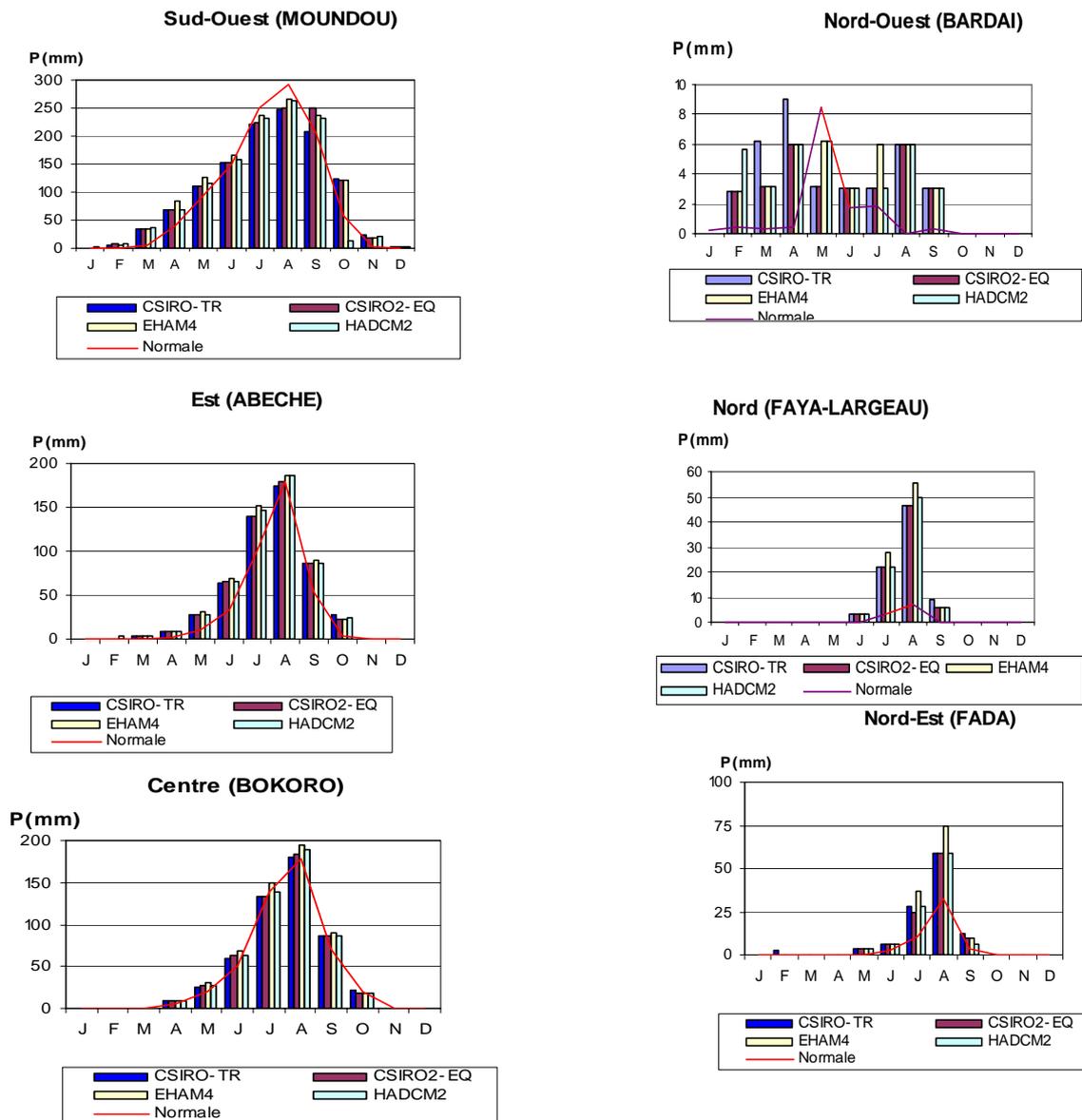


Figure 14: Evolution générale pour les différents scénarii à l'horizon 2023 pour le Tchad.

D'une manière générale pour les différents scénarii climatiques à l'horizon 2023 pour le Tchad

a) Cas de la sensibilité climatique moyenne

✓ une pluviométrie proche de celle que nous connaissons actuellement au point de vue cumul annuel étant donné que pour les parties méridionale et centrale du pays, les excédents pluviométriques donnés par la plupart des modèles n'avoisinent que 10%, excepté ECHAM4 qui projette un écart positif de 47%. Ces augmentations prévues au Nord ne peuvent apporter une modification significative de la pluviométrie de cette partie désertique du pays qui, parfois n'enregistre aucune trace de pluies durant toute l'année ;

✓ une mauvaise répartition temporelle des précipitations étant donné que les mois reconnus les plus pluvieux (juillet, août et septembre) seront moins arrosés que ceux marquant le début (avril, mai, juin) et la fin (octobre, novembre) de la saison des pluies ;

✓ un accroissement de la température moyenne annuelle de l'ordre de 0,6°C à 1,3 °C lorsqu'on va du Sud au Nord.

b) Cas de haute sensibilité climatique

✓ au sud et au centre du pays, les anomalies pluviométriques restent presque identiques à celles projetées en cas de sensibilité moyenne ;

✓ au nord, à part CSIRO2-EQ qui prévoit des déficits pluviométriques, les autres modèles projettent un renforcement d'anomalies positives de précipitations pouvant excéder 100% ;

✓ un accroissement de la température moyenne annuelle allant de 1,1 °C (au Sud) à 1,7 °C (au Nord).

2.2. EFFETS NEFASTES REELS ET POTENTIELS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Selon l'étude sur l'identification et l'évaluation des phénomènes extrêmes effectuée dans le cadre du PANA, les principaux phénomènes climatiques extrêmes au Tchad vont des sécheresses, inondations, tempêtes de sable et/ou de poussière, températures extrêmes, vents violents et d'autres phénomènes non moins importants connexes tels que les attaques acridiennes, feux de brousse.

Le troisième rapport d'évaluation du GIEC, stipule qu'il est prévu que les changements climatiques soient plus importants dans les pays en voie de développement auxquels le Tchad appartient, au chapitre des pertes en vies humaines, des effets sur les investissements et des effets sur l'économie. Pour les impacts réels et potentiels de ces changements, on peut d'ores et déjà énumérer ceux qui sont déjà réels ou potentiels tant pour ceux prévus par le GIEC ou selon les projections de certaines études réalisées notamment, la communication nationale initiale (2001), Ardoin (2004) et RMDH (2006).

2.2.1. Impacts réels observés sur les différents secteurs

Les secteurs impactés par les changements climatiques ont été relevés dans Synthèse des études d'impact, des stratégies d'adaptation des consultations antérieures, des tendances et des cadres de développement déjà en place s observés.

Secteurs	Impacts observés
Cultures vivrières	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baisse de la biomasse ✓ Disparition des certaines espèces ✓ Baisse de rendement ✓ Déficit alimentaire ; ✓ Déficit fourrager ; ✓ Baisse de rendement de la production animale
Coton	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aire géographique du cotonnier qui s'étendait jusqu'à la zone sahélienne s'est progressivement rétrécie pour se limiter à la zone soudanienne, où les unités d'égrenage sont installées le long de l'axe routier est-ouest (Sarh, Doba, Moundou, Kélo, Pala et Léré). Ce décrochage de l'espace géographique du coton est le fait non seulement de la dégradation économique, mais surtout climatique
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baisse de la biomasse ✓ Disparition des certaines espèces ✓ Baisse de rendement

Elevage	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Abandon des zones endémiques ✓ Fortes mortalités dans la strate ligneuse avec des répercutions profondes sur les systèmes pastoraux ; ✓ Modifications des circuits habituels de transhumance ; ✓ Nombre des espèces animales diminuent rapidement d'où perte de diversité génétique ; ✓ Activités pastorales et agricoles ayant tendance à se faire autour des aires protégées ✓ Déficit fourrager ; ✓ Baisse de rendement de la production animale
Pêche	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conversion de nombreux agriculteurs et éleveurs vers une pêche de subsistance ; ✓ Migration importante des populations du Nord et des étrangers vers le Lac Tchad, autour des zones pourvues de ressources en eaux ; ✓ Baisse considérable des stocks halieutiques
Ressources ligneuses	<ul style="list-style-type: none"> ✓ régression progressive du couvert végétal ; ✓ dépérissement accru des ligneux et fissuration des sols ; ✓ poches de déforestation inox érables ; ✓ Suppression du rôle de réservoir d'eau de la forêt ; ✓ augmentation de la vitesse du vent ; ✓ Accroissement des écarts thermiques au niveau du sol ; ✓ Baisse de la pluviométrie ; ✓ Ensablement des cours d'eau
Sécurité alimentaire	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baisse importante de production agricole dans zone sud ✓ Récolte nulle au Sahel ✓ Cheptel décimé par insuffisance d'eau (Nord) ; ✓ Baisse du potentiel halieutique
Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Baisse de niveau des nappes phréatique ✓ Forte inondation ✓ Accroissement de demande en eau ✓ Exploitation excessive des nappes d'eau ✓ Réchauffement de la terre ✓ Forte évaporation ✓ Diminution des niveaux des nappes phréatiques ✓ Grande diminution des débits des principaux cours d'eau (30%-60%) ✓ Augmentation du coefficient d'écoulement
Peuplements humains	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pressions de la population sur les meilleures terres ✓ Flux migratoires intérieurs et extérieurs ✓ Exode rural ✓ Pressions sur les structures et services urbains
Transports	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dégradation des infrastructures routières ✓ Coûts de transports élevés
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Difficulté d'approvisionnement en produits
Santé et nutrition	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Faible accès des populations à des services de santé de base ✓ Taux de mortalité élevés (mortalité infantile, juvénile, maternelle et sénile)

	✓ Faible espérance de vie à la naissance
	✓ Apparition des maladies comme les infections respiratoires aiguës, le paludisme, les diarrhées, les maladies cardiovasculaires, le choléra, la méningite et les maladies de la peau et les affections oculaires

2.2.2 Impacts potentiels selon le GIEC plausibles pour le Tchad

Les impacts réels et potentiels de ces changements, on peut d'ores et déjà citer ceux qui sont réels ou potentiels :

- un accès réduit aux ressources en eau puisque le niveau de précipitations diminue ;
- une plus grande incertitude alimentaire attribuable aux changements dans les conditions atmosphériques ;
- une perte irréversible de la biodiversité ;
- une augmentation des cas de maladies d'origine hydrique et à transmission vectorielle attribuables au changement des zones climatiques ;
- une occurrence plus élevée d'inondations ;
- une désertification exacerbée.

2.2.3. Impacts potentiels selon la première communication nationale initiale

La première communication nationale initiale s'est focalisée sur les impacts du changement climatique sur les ressources ligneuses, les ressources en eau dans les zones bioclimatiques ainsi que sur les zones agropastorales constituant les différents secteurs du développement rural, bases de l'économie tchadienne.

Zone saharienne

a) Ressources ligneuses

La vulnérabilité actuelle de cette zone à la variabilité climatique est due en grande partie à l'insuffisance et l'irrégularité des pluies qui ne permettent pas à une végétation spontanée de se développer. Les scénarii futures concernant cette zone auront des impacts qui exacerberont davantage ces espèces s'adaptant mieux aux conditions de la nappe phréatique peu profonde avec probablement la pression qui sera exercée par l'action de l'homme pour sa survie.

b) Les ressources en eau de surface

Les eaux de surface de la zone saharienne sont constituées de quelques lacs et mares permanents et temporaires soumis aux aléas climatiques qui ont fragilisé davantage ces ressources.

Zone sahélienne

a) Ressources ligneuses

La vulnérabilité des ressources ligneuses aux changements climatiques de la zone sahélienne accentuée actuellement par l'action de l'homme entraînera sans doute une régression progressive du couvert végétal. Aussi, si la tendance à la hausse de la température et à la stabilité des précipitations se maintenait et que les actions anthropiques ne se corrigeaient pas, la désertification ne manquerait pas de s'installer à long terme. Ces dernières années, l'on constate un dépérissement accru des ligneux et la fissuration des sols dans la zone.

b) Ressources en eau de surface

Les eaux de surface de la zone subissent actuellement une forte évaporation due aux effets négatifs de la variabilité climatique et des extrêmes climatiques. Depuis les sécheresses des dernières décennies, le Lac Tchad n'est plus ce qu'il était. Son volume est passé de 44 milliards de m³ en 1963 à 18 milliards en 1992 tandis que sa superficie est passée de 20 000 km² à environ 2 000 km². Le potentiel d'évaporation dans le centre du bassin du Lac Tchad dépasse les 2 mètres par an. La baisse continue du volume du lac s'explique par la baisse du volume des eaux des fleuves Logone et Chari dont l'apport en eau représente 82% et le potentiel d'évaporation dans le centre du bassin de Lac Tchad qui dépasse les 2000 mm/an.

Avec l'augmentation de la température et la quasi stabilisation des précipitations et leurs mauvaises répartitions prévues par les scénarios climatiques à l'horizon 2023, on pourrait craindre une baisse accentuée du volume des eaux du lac et de sa superficie ainsi que l'assèchement complet de certains cours d'eau de la zone à l'exemple du Barh El Ghazel qui a cessé de couler.

Zone soudanienne

a) Ressources ligneuses

Les ressources ligneuses dans la zone soudanienne sont relativement abondantes et variées. Elles subiraient moins les impacts des changements climatiques, compte tenu de leur potentialité, si les populations riveraines n'y exerçaient pas une forte pression dans leurs activités de production et dans la satisfaction de leurs besoins en énergie. Aussi, avec la densité accrue de la population dans cette zone, 2 hbts/km² au Moyen Chari à 70,4 hbts/km² au Logone Occidental, on peut craindre une exploitation intensive des forêts pour leurs bois et une extension de plus en plus grande des espaces cultivés aux dépens des terres forestières pouvant conduire à long terme à des poches de déforestation inexorables.

b) Ressources en eau de surface

C'est une zone relativement bien pourvue en eau de surface. Les deux grands fleuves du pays que sont le Chari et le Logone tout le long de leurs parcours, alimentent, au moment des crues annuelles, des dizaines de milliers d'hectares de plaines d'inondation, des mares, marécages et les lacs. Ces espaces dépendant de ces crues annuelles constituant ainsi des écosystèmes particuliers et des centres favorablement économiques pour les populations locales qui y pratiquent la pêche, la chasse, la culture de décrue et celle du riz.

La mauvaise répartition des précipitations annuelles et la hausse de la température prévues pour l'horizon 2023, ne joueront pas en faveur des ressources en eau de surface de la zone. Il est fort à craindre l'assèchement définitif de la plupart de ces espaces alimentés par les crues et avec elles s'éteindront les activités citées précédemment. Cela ne pourra qu'aggraver le déficit alimentaire des populations déjà si pauvres.

Dans les zones agropastorales, l'analyse des scénarios climatiques a montré les tendances plausibles des changements du climat au Tchad. Ces mutations climatiques risquent d'affecter les secteurs ruraux de l'activité économique. En effet, l'indice d'aridité (Martonne) calculé sur la base des données (précipitations et températures) sur une période allant de 1950 à 1980 a permis une caractérisation des zones arides.

Tableau 10: Caractéristiques des zones arides

Zones climatiques	Indice d'aridité	Longueur de la saison des cultures (nombre des jours)	Type de culture
Hyper-aride	< 0,05	0	Pas de culture et pas de pâturage
Aride	0,05 - 0,20	1 - 59	Pas de culture, pâturages marginaux
Semi-aride	0,20 - 0,50	60 - 119	Millet, Sorgho et sésame
Subhumide-sèche	0,50 - 0,65	120 à 175	Maïs, haricot, arachide, pois, orge, blé

Subhumide-humide	0,65 – 1,00	180 à 269	Maïs, coton, millet, agrappe, patate
Humide	> 1	> 270	Manioc, banane, canne à sucre.

En couplant la répartition de la population et la caractérisation du potentiel productif, les relations suivantes peuvent s'établir.

Les zones hyper arides : 37% superficies émergées abritent 2% de la population
 Les zones arides : 26% superficies émergées abritent 18% de la population
 Les zones semi-arides : 22% superficies émergées abritent 35% de la population
 Les zones sub-humides-sèches : 11% superficies émergées abritent 29% de la population ;
 Les zones sub-humides humides : 4% superficies émergées abritent 15% de la population

Il ressort de cette analyse que dans le secteur agropastoral, les facteurs dynamiques naturels et humains doivent faire l'objet d'une surveillance particulière. En effet, les sécheresses ont des répercussions sur les systèmes de production du monde rural. Elles occasionnent des migrations, et la refondation de l'occupation de l'espace rural. Ces mouvements internes de populations sont souvent à l'origine des conflits sociaux, de formations d'agglomérations à configuration rurale, de crises alimentaires et de problèmes de santé publique. C'est en fait tout le système de production agro-sylvo-pastoral qui s'en trouve bouleversé à cause des changements climatiques.

2.2.4 Impacts potentiels selon le Rapport Mondial sur le Développement Humain (RMDH)

Selon le RMDH de 2006, la production de l'agriculture pluviale, source des moyens de subsistance de la majeure partie de la population la plus pauvre du monde est fortement menacée dans de nombreuses régions notamment :

- L'Afrique Subsaharienne est une région menacée (RMDH) de moyens de subsistances selon une modélisation récente fournissant des informations importantes. Cette information basée sur les scénarios de changement climatique du GIEC sur les signes existants de la relation entre la disponibilité en eau et de la productivité pour le secteur de céréales. Elle met en évidence des zones incluant une large bande traversant le sahel, s'étendant de la Mauritanie au Niger, au Burkina Faso, au Tchad et au Soudan sur la production céréalière, 2080 (changement en % par rapport à l'an 2000), scénario A2 du GIEC.
- La même source d'information indique que pour le Tchad, la variation céréalière dans sa bande sahélienne est de -25 % ou moins tandis que dans sa partie centrale et méridionale, la variation est entre 0 et -25%.

Le même rapport, en ce qui concerne les approvisionnements en eau a mis en évidence dans les projections de la disponibilité en eau pour 2050, sera influencée par les changements de température et le rythme des débits. C'est ainsi que pour le Tchad, le ruissellement, le changement par rapport à la moyenne (1961-90), la projection sera de + 20%.

2.2.5. Impacts potentiels selon ARDOIN

Ardoin (2004), a fait ressortir de ses travaux de recherche (thèse de doctorat) des impacts potentiels des changements climatiques sur les ressources en eau dans les grands bassins de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Pour le Tchad concerné par cette étude, il s'agit des bassins versants du Chari et Logone dont les impacts potentiels des changements climatiques sur leurs ressources en eau de surface sont prévus de manière suivante :

➤ **Variation de l'Evapo-Transpiration Potentielle**

✓ **Bassin du Logone**

- ETP observée : 1708,1mm
- ETP prévue
 - Baisse de 3 à 2.2 % à l'horizon 2020
 - Baisse de 7.9 à 6.6 % à l'horizon 2050
 - Hausse de 16.2 à 17.2 % à l'horizon 2080

✓ **Bassin du Chari**

- ETP observée : 1787,0mm
- ETP prévue
 - Hausse de 2.1 à 3.3 % à l'horizon 2020
 - Hausse de 6 à 10.8 % à l'horizon 2050
 - Hausse de 11.6 à 23.1 % à l'horizon 2080

➤ **Variation de la précipitation**

✓ **Bassin du Logone**

- Pluie observée : 1311mm
- Pluie prévue
 - Baisse de 0.8 à - 5 % à l'horizon 2020
 - Hausse de 2.7 à 6 % à l'horizon 2050
 - Hausse de 7.6 à 8.7 % à l'horizon 2080

✓ **Bassin du Chari**

- Pluie observée : 1185 mm
- Pluie prévue
 - Baisse de 2 à 0 % à l'horizon 2020
 - Hausse de 11.9 à 12.8 % à l'horizon 2050
 - baisse de 33 à 32.7.1 % à l'horizon 2080.

➤ **Variation des écoulements d'eau de surface : évolution des débits moyens annuels**

En hydrologie, deux modèles ont été utilisés (GR2M et WBM) pour simuler les écoulements et leur évolution avec 4 situations d'évolution du débit moyen annuel sur la période 2006-2095 :

Situation 1 : diminution plus importante des écoulements

Situation 2 : augmentation, puis diminution des écoulements

Situation 3 : augmentation régulière mais faiblesse des écoulements

Situation 4 : augmentation importante des écoulements

Il ressort de ces 4 situations pour les bassins versants du Logone et Chari que la tendance est à l'augmentation des écoulements pour la situation 3 (bassin du Logone) et la situation 4 (Chari).

✓ **Bassin du Logone**

- Evolution des écoulements moyens annuels :
 - Hausse de - 50 à +40 % à l'horizon 2020 ;
 - Hausse de 17 à 25 % à l'horizon 2050 ;
 - Hausse de 5 % à l'horizon 2080.

✓ **Bassin du Chari**

- Evolution des écoulements moyens annuels
 - Hausse de - 30 à +40 % à l'horizon 2020 ;
 - Hausse de 19 à 23 % à l'horizon 2050 ;
 - Hausse de plus de 45% à l'horizon 2080.

➤ **Variation des écoulements d'eau de surface : évolutions des débits moyens mensuels dans les deux bassins**

- Les hydrogrammes calculés à partir des débits moyens mensuels simulés font ressortir des modifications du régime hydrologique tant en ce qui concerne les basses eaux que les pics de crue ;
- Quelque soit l'horizon considérée, les mois où se produisent les pics restent août, septembre, octobre selon les bassins ;
- Un décalage est observé au niveau du pic d'octobre à septembre ;
- La période de basses eaux pour les trois horizons passe de 6 mois à 4-5 mois.

D'une manière générale, malgré l'augmentation des écoulements d'eau dans les bassins versants du Logone et du Chari, les niveaux observés sur les décennies 50 et 60 ne seraient jamais atteints.

En conclusion, l'auteur fait remarquer qu'avec une faible variation des précipitations, leur mauvaise répartition dans le temps et une éventuelle augmentation d'évaporation résultant de la hausse des températures prévue, il faut s'attendre à des conditions climatiques moins favorables que celles qui prévalent actuellement. Les niveaux des cours d'eau baisseront probablement, l'aridité du climat s'accroîtra, les ressources forestières, l'agriculture et l'élevage seront davantage affectés.

2.3. RELATION DU PANA AVEC LES OBJECTIFS NATIONAUX EN MATIERE DE DEVELOPPEMENT

2.3.1 Changements climatiques et économie nationale

La synthèse de l'état de vulnérabilité climatique actuelle et future du Tchad montre que les secteurs qui constituent la base de son économie sont tous soumis aux aléas climatiques. Les manifestations de la variabilité et des changements climatiques à travers les effets néfastes des phénomènes climatiques extrêmes constituent un grand handicap pour le développement du pays. En effet, la fragilité de ses écosystèmes rend le pays très vulnérable à ces phénomènes et le contexte socio-économique difficile affaiblit l'adaptabilité. C'est ainsi que le secteur primaire, socle de l'économie du pays constitué qui occupe près de 80 % de la population tchadienne a subi les effets négatifs de la sécheresse des années 70 et 80. Le secteur rural, faut-il le rappeler, par sa place prépondérante dans l'économie contribue hautement au PIB (40 %) avec son potentiel important de développement. La contribution du secteur rural, 1998 au PIB, à travers ses sous-secteurs est répartie comme suit : cultures vivrières (20.2%), cultures industrielles (3.7%), élevage (11.6%), sylviculture (2.8%). Face à l'ampleur des changements climatiques et surtout de ses effets néfastes, des mesures d'adaptation s'imposent afin d'assurer un développement durable du pays.

2.3.2 PANA et la politique nationale de développement

Objectifs de développement du pays

Les objectifs de la politique nationale de développement du Tchad sont ceux de la SNRP, élaborée en 2003 puis révisée en 2007 en considérant les aléas climatiques. Les objectifs de SNRP (MP, 2003) dont la version initiale portent sur les axes (i) promouvoir une bonne gouvernance, (ii) assurer une croissance économique forte et soutenue, (iii) améliorer le capital humain, (iv) améliorer les conditions de vie des groupes vulnérables et (v) restaurer et sauvegarder les écosystèmes tandis que ceux de la seconde version révisée accorde une attention particulière à l'agriculture et au développement du secteur rural avec l'objectif principal d'accroître la production vivrière comme moyens de subsistance et de revenus des paysans.

Il convient de rappeler que le PANA a pour objectif général de contribuer à la réduction des effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables dans

la perspective d'un développement durable. C'est dans ce cadre, qu'un certain nombre de mesures d'adaptation qui ont été sélectionnées sont conformes aux orientations de la SNRP et aux politiques sectorielles existantes.

Les aléas climatiques que le Tchad a connus après les années 70 dont les effets négatifs ont rendu le pays très vulnérable résultent du manque d'intégration des moyens pour faire face à leurs effets dans les politiques de développement.

En effet, l'une des manifestations les plus précoces du changement climatique est une augmentation de la variabilité du climat. Au fur et à mesure que la planète se réchauffe, il devient de plus en plus difficile de prédire la venue de la saison des pluies et des catastrophes météorologiques comme les inondations, les tempêtes tropicales et la sécheresse qui se produiront plus fréquemment et plus intensément. L'incertitude climatique menace déjà les efforts de développement économique et social du pays tel que l'ont démontré au cours des dernières années des pluies intenses et abondantes ayant provoqué des inondations précédées des vents violents.

L'absence des ressources nécessaires destinées à faire face aux effets des changements climatiques, limite la capacité du Tchad à prévenir, à répondre aux besoins des communautés rurales victimes des effets de ces aléas.

Cette préoccupation trouvera sa solution en cherchant les voies et moyens pour réduire la vulnérabilité à la variabilité et aux changements climatiques de la société tchadienne par l'adoption, l'intégration et de l'application des mesures d'adaptation dans la politique nationale de développement.

Intégration du PANA dans les Politiques Nationales et Sectorielles de Développement

L'intégration, comme l'adaptation aux changements climatiques, représente un défi pour le pays. Ce processus nécessite une collaboration intersectorielle, une approche interdisciplinaire et une volonté politique prononcée. Il sera plus facile de relever ce défi si des efforts sont déployés dans le but de :

- couvrir tous les secteurs de développement, particulièrement les ministères et les agences responsables du développement national;
- éduquer et sensibiliser la population du point de vue scientifique et socio-économique, sur les effets du changement climatique en mettant l'accent sur les groupes vulnérables.
- intégrer les efforts d'adaptation au processus d'élaboration de la SNCRP;
- promouvoir la coordination intersectorielle et interministérielle, la responsabilisation et la transparence dans la mise en œuvre des pana.

Compte tenu des grands défis à relever par le pays ainsi que les leçons tirées en matière de politique de développement, le Tchad avec le concours de ses partenaires propose un plan d'action du programme qui répond aux préoccupations futures en préconisant dans le domaine de la lutte contre la pauvreté, la protection et la gestion de l'environnement:

Dans le domaine de la Lutte contre la Pauvreté, le programme vise à mettre les personnes les plus démunies en mesure d'améliorer leurs conditions de vie en :

- améliorant le capital humain ;
- réduisant la propagation du VIH/SIDA ;
- préservant les ressources environnementales ;
- accroissant l'accès à l'eau potable et un logement décent dans un environnement assaini ;
- l'accès à l'énergie pour le développement meilleur.

En clair, l'effet visé sur cet axe de programme est de mettre un bon nombre de Tchadiens en mesure de porter leurs revenus au dessus du seuil de la pauvreté d'un dollar par jour, de vivre dans un milieu physique qui permette une hygiène, une santé et une éducation améliorée. Les appuis portent sur :

- la promotion de l'entrepreneuriat coopératif ;
- la promotion des opportunités économiques en faveur des femmes ;
- la réinsertion économique des populations défavorisées ;
- la promotion des OMD par les jeunes ;
- la mise en valeur de l'eau et de l'assainissement.

Dans le domaine des ressources naturelles et environnement, l'attention sera portée sur les changements intervenant dans les conditions environnementales et les ressources naturelles plus particulièrement sur la Gestion des ressources naturelles et des écosystèmes.

A travers cet axe, le programme va créer à terme les conditions qui fassent régir la gestion des ressources naturelles et la protection de l'environnement par des politiques et des lois conformes aux normes internationales de protection de l'environnement. Les appuis de cet axe portent sur :

- la gestion des aires protégées ;
- le renforcement des capacités d'adaptation aux changements climatiques ;
- la gestion de la diversité biologique et de l'environnement ;
- le renforcement des capacités de gestion de l'eau ;
- la gestion des services d'accès, à une eau saine et à l'assainissement ;
- la réforme institutionnelle et juridique du secteur de l'eau.

2.3.3 Synergie entre le PANA et les politiques nationales de mise en œuvre des Conventions des Nations Unies en rapport avec l'environnement

La synergie entre les trois conventions de Rio est une des exigences pour l'élaboration des PANA selon les lignes directrices de Least Expert Groups.

C'est la raison pour laquelle, les options d'adaptation choisies sont en parfaite synergie avec les deux autres à savoir, la Convention sur la lutte Contre la Désertification (MEE, 2006) et la Convention sur la Diversité Biologique (MEE, 1999) qui ont été impliquées étroitement au processus évitant ainsi au PANA de reprendre les activités contenues dans les deux autres conventions. Le Tchad, à part la première communication nationale sur les changements, a réalisé la Stratégie Nationale et d'autres documents dont : plan d'Action en matière de Diversité Biologique et le Plan d'Action national de Lutte contre la Désertification et le Plan Nationale d'Action pour l'Environnement (MEE, 2003).

Synergie entre le PANA et la Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de Diversité Biologique

La SNPA-DB a pour objectif d'élaborer des stratégies, plans ou programmes nationaux tendant à assurer la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et les intègre dans ses plans et politiques sectoriels ou intersectoriels. Cette stratégie consiste à contribuer à la résolution des problèmes prioritaires liés à la biodiversité et aux ressources naturelles du Tchad en préconisant la conservation de la diversité biologique, la réglementation de gestion durable des ressources naturelles et de l'environnement. Le lien entre cette stratégie et le PANA se concentre autour de leur objectif commun qui sur un développement durable à travers une amélioration de la gestion de l'eau.

Synergie entre le PANA et Plan d'Action Nationale de Lutte Contre la Désertification

Le PAN/LCD a pour objectif d'atténuer la dégradation des terres au Tchad et les effets de la sécheresse en s'appuyant sur les expériences déjà menées et les recommandations formulées par la Convention sur la lutte Contre la Désertification (CCD).

Les options et les mesures d'adaptation prioritaires proposées par le PANA Tchad intègrent bien les stratégies du PAN/LCD, notamment celles liées à la production en milieu rural ainsi qu'à la protection des ressources naturelles et à l'environnement.

2.3.4 Buts, objectifs et stratégies du PANA - Tchad

Selon le concept, l'adaptation est le processus par lequel des stratégies sont élaborées, améliorées, et mises en oeuvre afin de modérer les conséquences des événements climatiques, y faire face et en tirer avantage.

Le principal objectif dans le processus d'adaptation est d'identifier les besoins urgents pour faire face aux impacts négatifs des changements climatiques.

De part son appartenance aux Pays les Moins Avancés (PMA), donc très vulnérables aux changements climatiques avec de faibles capacités d'adaptation, PANA-Tchad intervient pour renforcer ou améliorer les capacités nationales et mettre en oeuvre les actions prioritaires d'adaptation des principaux secteurs socioéconomiques vulnérables. De plus, ces options sélectionnées sont cohérentes avec les politiques nationales de développement et la sensibilité climatique de notre pays.

Le processus du PANA permettra au Tchad de renforcer ses capacités humaines et institutionnelles et de favoriser le transfert de technologies nécessaire à la mise en oeuvre de ces options. Compte tenu de la capacité limitée pour la mise en oeuvre aux efforts d'adaptation du pays, le Tchad espère bénéficier du soutien des bailleurs de fonds

Dans le cadre des efforts de développement du Tchad, on peut créer un environnement favorable à l'intégration des PANA et des activités d'adaptation à long terme aux changements climatiques dans les processus de planification nationaux à travers les différents secteurs dans lesquels ces activités sont les suivantes :

- Éducation et sensibilisation de connaissances par le public sur le changement climatique et ses effets ;
- Développement des capacités pour mettre en oeuvre des stratégies d'adaptation aux changements climatiques nécessitant des habiletés et des connaissances qui n'existent pas actuellement ;
- Mise en place des structures institutionnelles car l'adaptation aux changements climatiques nécessite une approche intégrée et coordonnée. A travers cette structure institutionnelle favorable, le pays sera à même de donner une réponse cohérente, aux besoins urgents et immédiats en matière d'adaptation aux changements climatiques en fonction de la situation nationale.

2.3.5 Obstacles à la mise en oeuvre du PANA

Il risque d'y avoir des obstacles importants à la mise en oeuvre des PANA Tchad. Ces obstacles peuvent prendre différentes formes de manière suivante :

- Les lacunes ou incohérences au niveau du régime juridique ou des politiques;
- Les problèmes d'ordre institutionnel, financier, social, économique et culturel;
- Le manque de connaissance des problèmes liés aux changements climatiques dans le domaine de la coordination et de la mise en oeuvre du PANA.

Tous ces obstacles doivent être surmontés dans l'espoir d'obtenir des retombées positives des projets d'adaptation prioritaires.

III RECENSEMENT DES BESOINS ESSENTIELS EN MATIERE D'ADAPTATION

Les changements climatiques ont engendré des besoins en matière de mesures d'adaptation dans les secteurs vulnérables identifiés au cours du processus PANA. Ces besoins ont été exprimés sous formes d'options potentielles par les populations rurales, touchées sévèrement par les effets néfastes des changements climatiques. Ces besoins seront améliorés en tenant compte de l'évolution climatique mondiale, régionale, nationale et locale par l'entremise de l'Observatoire des politiques d'adaptation aux changements climatiques qui sera mis en place. C'est dans ce contexte qu'il a été jugé nécessaire en prélude à la création de cet observatoire, de recenser les pratiques passées et actuelles en matière d'adaptation et d'examiner les solutions pertinentes pour y faire face.

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

Les pratiques traditionnelles d'adaptation aux effets néfastes des aléas climatiques ont été obtenues des populations locales des différentes bioclimatiques lors des consultations participatives sous forme d'ateliers. Ces différentes mesures endogènes non exhaustives suivantes comprennent entre autres d'une zone à une autre :

- Pratiques de conservation de céréale ;
- Utilisation des tubercules des plantes forestières pour la subsistance ;
- Pratique de la cueillette et de la chasse ;
- Repérage des gîtes de poissons surtout des silures ;
- Préparation et enfouissement du poisson dans une marmite à une profondeur d'un mètre au maximum pour une période de 6 mois à un an ;
- Dispersion du bétail dans plusieurs endroits pour éviter une mort collective;
- Stockage de foin et fourrage aérien;
- Transhumance;
- Construction sur pilotis des greniers;
- Construction des digues sur le passage d'eau;
- Extraction des termitières pour approvisionnement en céréales des stocks par les fourmis;
- Pratique de soins traditionnels à partir des feuilles de plantes et cérémonies rituelles pour guérir certaines maladies;
- Enfouissement des jarres pleines d'eau comme moyen de conservation ;
- Déplacement/migration de la population ;
- Stockage et conservation des dattes dans les grottes et les fûts;
- Stockage et conservation des dattes dures;
- Stabilisation des dunes par les feuilles du palmier dattier;
- Immobilisation des dromadaires pour lutter contre les piqûres des scorpions pendant un laps de temps;
- Organisation de la pâture pendant les nuits;
- Refuge dans les grottes.

3.2. Solutions pertinentes en matière d'adaptation

Le processus du PANA commencé en 2005 se poursuit jusqu'en fin 2008. Son élaboration s'est faite en respectant strictement les différentes étapes indiquées par les lignes directrices du LEG et en mettant en avant tout au long du processus trois approches :

- Une approche consultative et participative associant les parties prenantes, en particulier les régions, les collectivités, les communautés locales, les représentants du secteur privé, des ONG et organismes de la société civile, ... ;
- Une approche multidisciplinaire et transparente basée sur l'intervention dans le processus de toutes les compétences (comme l'indique la liste des experts PANA) en matière de variabilité et changements climatiques ;

- Une approche complémentaire dans laquelle, il est pris en compte la synergie avec les plans et programmes nationaux existants ainsi que les accords environnementaux multilatéraux.

Des options proposées pour l'adaptation sont celles qui sont censées réduire de manière significative la vulnérabilité des secteurs très sensibles aux effets néfastes des risques climatiques. Du nombre de 28 options identifiées et présélectionnées, 10 de ces options ont été finalement retenues selon la priorisation. Elles sont réparties de manière suivante :

Tableau 11 : Liste des options d'adaptation retenues selon la priorisation

1.	Maîtrise et gestion de l'eau
2.	Développement des cultures intensives et diversifiées
3.	Mise en place de l'élaboration, de la diffusion et de la pérennisation des calendriers cultureaux
4.	Information, Education, Communication à l'adaptation aux changements climatiques
5.	Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles
6.	Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires
7.	Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface
8.	Création d'un Observatoire des politiques d'adaptation aux changements climatiques
9.	Création et vulgarisation des banques fourragères
10.	Gestion des risques climatiques

IV. CRITERES DE SELECTION DES OPTIONS PRIORITAIRES D'ADAPTATION

4.1. Choix de la méthode

La méthode d'analyse retenue est l'Analyse multicritères (AMC) qui permet d'établir un classement des priorités. En effet, tout en permettant une comparaison des options d'adaptation en utilisant des valeurs monétaires ou non, cette méthode a l'avantage de faciliter la prise de décision.

Les différentes étapes de ce type d'analyse sont :

- la définition du contexte de la décision;
- l'identification des options;
- l'identification des critères;
- la notation des options et des critères;
- la standardisation;
- la détermination des valeurs pondérées des critères;
- l'analyse des résultats et l'analyse de sensibilité.

Toutefois, l'analyse multicritères retenue dans le cas tchadien est à compléter par la méthode de « Jugement d'experts » qui est une méthode considérée comme complémentaire en tant que moyen rapide pour avoir une idée sur une ou plusieurs options autant qu'une évaluation de spécialistes à propos d'options spécifiques. Cette méthode est surtout employée, dans son principe fondamental, pour identifier les critères de sélection.

Les formules utilisées pour la standardisation sont les suivantes :

Pour les gains (formule 1) : impact sur les groupes et ressources vulnérables, aptitude à favoriser l'adaptation et cohérence avec les stratégies nationales de développement, synergie avec les accords multilatéraux environnementaux, etc. .Pour les pertes : coûts des options dans notre cas (formule 2).

$$Ps = (P_i - P_{amin}) / (P_{amax} - P_{amin}) \quad (1)$$

$$Ps = (P_{amax} - P_i) / (P_{amax} - P_{amin}) \quad (2)$$

Avec :

Ps : Pondération standardisée;

P_i : Pondération absolue de l'option concernée;

P_{amax} : Valeur maximale de la pondération absolue;

P_{amin} : Valeur minimale de la pondération absolue.

4.2. Choix des critères de sélection des options prioritaires d'adaptation

4.2.1 Processus d'identification des critères

L'identification des critères de sélection est faite par une équipe d'experts, appuyé par la coordination nationale du PANA Tchad. Elle est réalisée en tenant compte de quatre (4) paramètres majeurs retenus dans le respect de l'esprit de la Décision 28 CCNUCC 28/CP.7.

Ces paramètres sont notamment liés à la prise en compte des priorités nationales de développement, des préoccupations relatives aux changements climatiques, de la contrainte du coût et de l'atout de la considération de la synergie entre les accords multilatéraux environnementaux.

En fonction de ces paramètres majeurs, les critères de sélection des options prioritaires d'adaptation sont identifiés et classés sous trois (3) catégories principales :

- Réduction de la vulnérabilité et lutte contre la pauvreté ;
- Sensibilité au climat ;
- Contrainte/atout.

En fonction de ces catégories, les critères retenus pour la sélection des options prioritaires d'adaptation sont les suivants :

- i) Réduction de la vulnérabilité et lutte contre la pauvreté
 - Impact sur les groupes et ressources vulnérables
- ii) Sensibilité au climat
 - Aptitude à favoriser l'adaptation.
- iii) Atout/contrainte
 - Synergie avec les accords multilatéraux environnementaux ;
 - Coût.

4.2.2 Présentation des critères de sélection des options prioritaires d'adaptation

La catégorie de critères relatifs à la réduction de la vulnérabilité et la lutte contre la pauvreté et des priorités nationales sont résumées dans la stratégie nationale de réduction de la pauvreté et des résultats des études de vulnérabilité réalisées à l'échelle des différentes zones bioclimatiques du Tchad notamment les zones soudanienne, sahélienne et saharienne. Ainsi, ils se recoupent avec les objectifs de réduction de la pauvreté fixés par le document de référence précédemment cité et le souci de réduire effectivement la vulnérabilité des moyens d'existence.

L'unique critère retenu à ce niveau est l'impact sur les groupes et ressources vulnérables. Il s'agit de la capacité à réduire la vulnérabilité des moyens d'existence face aux changements climatiques. C'est un critère qui intègre simultanément d'autres préoccupations nationales comme l'impact sur les groupes vulnérables, sur le capital humain ainsi que la sécurité alimentaire.

En se référant aux objectifs nationaux de développement, l'impact sur les groupes vulnérables se rapporte aussi bien au développement urbain intégré qu'au soutien des micro-entreprises, des PME et à l'emploi. C'est ce critère qui prend en compte la promotion de la femme, la protection sociale des enfants et des autres groupes vulnérables.

La sécurité alimentaire renvoie au souci d'assurer une croissance économique forte et soutenue. De ce fait, il intègre en même temps la mise en valeur des sources de croissance, la promotion du secteur privé, le développement des infrastructures de base et le soutien à la croissance ainsi que l'accroissement durable de la production rurale.

L'impact sur le capital humain est fondé sur l'objectif relatif à l'amélioration du capital humain. Aussi, il prend en compte des éléments comme l'éducation, la formation, l'alphabétisation, la santé et la pandémie du VIH/SIDA.

La catégorie des critères de sensibilité au climat s'articule autour des préoccupations directement liées aux changements climatiques. Et à ce titre, le seul critère retenu est l'aptitude à favoriser l'adaptation autrement dit la capacité à permettre une adaptation efficiente et efficace aux changements climatiques.

Enfin, la dernière catégorie de critères concerne le tandem atout et contrainte. Aussi, la synergie avec les accords multilatéraux environnementaux est plutôt un atout en matière d'adaptation aux changements tandis que le coût est un critère pris sous l'angle d'une contrainte.

En définitive, le tableau des critères se présente de la manière suivante :

Tableau 12 : présentation des critères de sélection par catégorie

Catégorie de critères	Critères de sélection
<i>Réduction de la vulnérabilité et lutte contre la pauvreté</i>	Impact sur les groupes et ressources vulnérables
<i>Sensibilité au climat</i>	Aptitude à favoriser l'adaptation
<i>Atout/contrainte</i>	Synergie avec les accords multilatéraux environnementaux
	Coût

4.3. Pondération des critères de sélection

Chaque critère de sélection permettra d'apprécier et d'effectuer le choix des options grâce à une échelle. L'échelle retenue, dont le barème de notation est spécifiée par le tableau 13, est une note de 1 à 5 pour les trois premiers critères. Le dernier critère sera noté par une échelle en millions de FCFA.

Le barème de notation permet de déterminer, à chaque fois, l'ampleur des critères. Une option peut donc avoir un impact très faible, faible, moyen, fort ou très fort. L'ampleur est notée de 1 à 5 soit que l'on va d'une faible ampleur à une ampleur forte.

En ce qui concerne le critère coût, la tendance est inverse. A ce niveau, le faible coût justifie plutôt la pertinence d'une option contrairement à un coût élevé.

Tableau 13: Barème de notation

Ampleur	Echelle
Impact très faible	1
Impact faible	2
Impact moyen	3
Impact fort	4
Impact très fort	5

4.4 Classification des options prioritaires

Les dix options d'adaptation aux changements climatiques retenues ont été analysées chacune par rapport aux critères. La méthode de calcul appliquée au cours de cet exercice de priorisation des options décrite ci haut a permis d'établir les tableaux suivants :

Tableau 14: Attribution des scores par option

Options d'adaptation	Critères de sélection				Moyenne	Classement
	Impact sur les groupes et ressources vulnérables (1-5)	Aptitude à favoriser l'adaptation (1-5)	Synergie avec les AME* (1-5)	Coût (millions FCFA)		
Maîtrise et gestion de l'eau	5	5	4	400		
Développement des cultures intensives et diversifiées	3	4	3	3		
Amélioration, diffusion et pérennisation des calendriers culturels	4	3	1	0,5		
Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols	3	3	2	50		
Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires	4	2	1	250		
Création et vulgarisation des banques fourragères	3	2	1	100		
Création d'un Observatoire des politiques d'adaptation aux CC	2	2	3	10		
IEC à l'adaptation aux changements climatiques	4	3	2	100		
Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface	3	3	2	250		
Gestion des risques climatiques	4	3	3	750		

* AME: Accords Multilatéraux Environnementaux

Tableau 15 : standardisation des scores

Options d'adaptation	Critères de sélection				Moyenne	Classement
	Impact sur les groupes et ressources vulnérables (1-5)	Aptitude à favoriser l'adaptation (1-5)	Synergie avec les AME* (1-5)	Coût (millions FCFA)		
Maîtrise et gestion de l'eau	1	1	1	0,46	0,86	1
Développement des cultures intensives et diversifiées	0,33	0,67	0,67	0,99	0,66	2
Amélioration, diffusion et pérennisation des calendriers culturels	0,67	0,33	0	1	0,5	4
Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols	0,33	0,33	0,33	0,93	0,48	5
Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires	0,67	0	0	0,66	0,33	9
Création et vulgarisation des banques fourragères	0,33	0	0	0,86	0,29	10
Création d'un Observatoire des politiques d'adaptation aux CC	0	0	0,67	0,98	0,41	7
IEC à l'adaptation aux changements climatiques	0,67	0,33	0,33	0,86	0,54	3
Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface	0,33	0,33	0,33	0,66	0,41	7 ^{ex}
Gestion des risques climatiques	0,67	0,33	0,67	0	0,42	6

* AME: Accords Multilatéraux Environnementaux

Tableau 16: Attribution des notes pondérées aux options par rapport aux critères

Options d'adaptation	Critères de sélection				Moyenne	Classement
	Impact sur les groupes et ressources vulnérables (1-5)	Aptitude à favoriser l'adaptation (1-5)	Synergie avec les AME* (1-5)	Coût (millions FCFA)		
Pondérations absolues	3	1	1	3	8	
Pondérations relatives	0,375	0,125	0,125	0,375	1	
Maitrise et gestion de l'eau	1	1	1	0,46	0,86	1
Développement des cultures intensives et diversifiées	0,33	0,67	0,67	0,99	0,66	2
Amélioration, diffusion et pérennisation des calendriers cultureux	0,67	0,33	0	1	0,5	4
Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols	0,33	0,33	0,33	0,93	0,48	5
Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires	0,67	0	0	0,66	0,33	9
Création et vulgarisation des banques fourragères	0,33	0	0	0,86	0,29	10
Création d'un Observatoire des politiques d'adaptation aux CC	0	0	0,67	0,98	0,41	7
IEC à l'adaptation aux changements climatiques	0,67	0,33	0,33	0,86	0,54	3
Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface	0,33	0,33	0,33	0,66	0,41	7 ^{ex}
Gestion des risques climatiques	0,67	0,33	0,67	0	0,42	6

* AME: Accords Multilatéraux Environnementaux

Tableau 17: Classement des options par rapport aux scores obtenus

Options d'adaptation	Critères de sélection				Moyenne	Classement
	Impact sur les groupes et ressources vulnérables (1-5)	Aptitude à favoriser l'adaptation (1-5)	Synergie avec les AME* (1-5)	Coût (millions FCFA)		
Pondérations absolues	3	1	1	3	8	
Pondérations relatives	0,375	0,125	0,125	0,375	1	
Maitrise et gestion de l'eau	1	1	1	0,46	0,797	1
Développement des cultures intensives et diversifiées	0,33	0,67	0,67	0,99	0,744	2
Amélioration, diffusion et pérennisation des calendriers cultureux	0,67	0,33	0	1	0,667	3
Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols	0,33	0,33	0,33	0,93	0,563	5
Amélioration des zones de pâturages intercommunautaires	0,67	0	0	0,66	0,498	6
Création et vulgarisation des banques fourragères	0,33	0	0	0,86	0,445	9
Création d'un Observatoire des politiques d'adaptation aux CC	0	0	0,67	0,98	0,45	8
IEC à l'adaptation aux changements climatiques	0,67	0,33	0,33	0,86	0,655	4
Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface	0,33	0,33	0,33	0,66	0,452	7
Gestion des risques climatiques	0,67	0,33	0,67	0	0,375	10

* AME: Accords Multilatéraux Environnementaux

V. PROJETS PRIORITAIRES

Se basant sur la similarité qui existe entre certaines options prioritaires, nous avons fait le regroupement qui nous a permis de définir dix projets importants d'adaptations aux changements climatiques dont les fiches sont à la page suivante.

PROJET 1

Option : Maîtrise et gestion de l'eau aux fins d'adaptation aux changements climatiques des activités agropastorales

Titre du projet: Mobilisation des eaux de surface pour l'agriculture et l'alimentation du bétail.

Localisation : zones soudanienne, sahélienne et saharienne (zone oasienne)

Secteur : Agriculture/Elevage

Justification

Les activités agropastorales dépendent essentiellement de la pluviométrie auxquelles viennent s'ajouter l'insuffisance de systèmes intensifs de production, la dégradation généralisée du capital agro-écologique liée aux facteurs climatiques et aux actions anthropiques. Cette situation est plus perceptible dans toutes les zones bioclimatiques du pays.

Depuis les dernières décennies, les populations de ces zones subissent une situation précaire de la rareté des ressources naturelles dont elles tirent l'essentiel de leurs moyens de survie.

Pourtant, il existe une disponibilité importante des ressources en eau non maîtrisées et mal gérées avec de main d'œuvre suffisante. A cet effet, une dynamique nouvelle d'un projet de mobilisation des eaux de surface apparaît plus que jamais impérative dans ces zones.

Le projet vise la création des points d'eau modernes pour la culture contre-saison (Maraîchage et irrigation) en zone soudanienne, ensuite l'alimentation du bétail le long des couloirs de transhumance appuyer de l'agroforesterie autour de ces points d'eau créés et/ou aménagés. Le volume des ressources en eau de surface à mobiliser ainsi que des ouvrages hydrauliques y afférents dépendront des conditions locales.

Groupes bénéficiaires

Les agriculteurs et les éleveurs et d'autres couches vulnérables sont les principaux bénéficiaires.

Objectif global

Mobiliser les ressources en eau de surface en vue de contribuer à la réduction de la vulnérabilité climatique et à l'amélioration du savoir faire de production des populations rurales afin d'assurer la sécurité alimentaire.

Objectifs spécifiques

- ✚ Améliorer les conditions de vie des populations et du bétail des zones concernées ;
- ✚ Contribuer à la protection de l'environnement.

Résultats attendus

- ✚ des points d'eau de surface sont aménagés;
- ✚ des ouvrages hydrauliques destinés à l'irrigation (digues, barrages, bassin de rétention,...) à but agricole et pastorales sont réalisées;
- ✚ des cultures irriguées et maraîchage autour des points d'eau sont développés;
- ✚ des sites sont reboisés;

Activités

- ✚ Aménagement des points d'eau de surface ;
- ✚ Création des ouvrages hydrauliques destinés à l'irrigation (digues, barrages, bassin de rétention,...) ;
- ✚ Développement des cultures irriguées et le maraîchage autour des points d'eau;
- ✚ Reboisement ;
- ✚ Suivi.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Disponibilité et potentialité en eau ;
- ✚ Maîtrise des techniques de mobilisation des eaux de surface par les services techniques (DGGRHA/MA) ;
- ✚ Disponibilité du Schéma Directeur de l'Agriculture (SDA) et du Schéma Directeur de l'Eau et l'Assainissement (SDEA) et le Plan National de Développement de l'Elevage (PNDE) ;
- ✚ Cohérence des objectifs du projet avec les orientations de la SNRP II.

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM ;
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Apport des communautés bénéficiaires;
- ✚ Et autres.

Risques liés au projet

- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique ;
- ✚ Retard de décaissement des fonds ;
- ✚ Déficit pluviométrique et inondation ;
- ✚ Manque de personnel qualifié.

Arrangement institutionnel

Le Projet sera exécuté sous la tutelle du Ministère en charge de l'Environnement en collaboration avec le Ministère de l'Agriculture (Génie Rural et de l'Hydraulique Agricole).

Suivi-évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ nombre de points d'eau de surface aménagés ;
- ✚ nombre d'ouvrages hydrauliques réalisés;
- ✚ superficies aménagées
- ✚ nombre des sites reboisés ;
- ✚ nombre des rapports produits.

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

Des revues à mi-parcours et une évaluation finale seront effectuées durant la mise en œuvre du projet.

Durée : Trois (03) ans.

Coût estimé: 900 000 000 F CFA (1 800 000\$US ; 1 372 100 €).

PROJET 2

Option : Développement de cultures intensives et diversifiées adaptées aux risques climatiques extrêmes

Titre du projet : Diversification et intensification des cultures dans les zones soudanienne et sahélienne du Tchad

Localisation

- ✚ Zone soudanienne ;
- ✚ Zone sahélienne.

Secteur : Agriculture

Justification

L'étude de la vulnérabilité du Tchad à la variabilité et aux changements climatiques présente comme risques climatiques majeurs dans la zone soudanienne du pays des pluies intenses ainsi que des sécheresses récurrentes. Dans la zone sahélienne, aux mêmes risques viennent s'ajouter des tempêtes de vents de sable.

Par ailleurs, des études sur l'économie alimentaire du Tchad présentent ces deux zones bioclimatiques comme des véritables « greniers » du pays. Or, les cultures traditionnelles développées sur des variétés à cycle long affichent leurs limites. Faute de disposer d'une gamme de variétés performantes et adaptées aux conditions nouvelles, il leur sera difficile aux producteurs de faire face aux effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques à moyen et long termes.

La diversification et l'intensification des cultures apparaissent comme des options qui peuvent favoriser l'adaptation permettant ainsi en même temps d'atteindre des objectifs d'autosuffisance et de sécurité alimentaire.

Groupes bénéficiaires

Populations rurales, exploitants agricoles des ces deux zones en particuliers les plaines d'inondation des Logones, du Salamat, du Fitri, de la Tandjilè et du Mayo Kebbi , du Lac Tchad et du Mandoul

Objectif global

Réduire les effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques sur le secteur agricole en vue d'améliorer les conditions de vie des populations par l'intensification et la diversification des cultures.

Objectifs spécifiques

- ✚ Vulgariser des cultures vivrières plus performantes et mieux adaptées aux changements climatiques ;
- ✚ Renforcer les capacités d'adaptation des producteurs aux changements climatiques ;
- ✚ Satisfaire les besoins alimentaires des populations rurales.

Résultats attendus

- ✚ Des variétés et techniques culturales adaptées sont identifiées, expérimentées et encouragées par les producteurs ;
- ✚ Les rendements ont augmenté de manière significative dans les zones ciblées ;
- ✚ Les capacités d'adaptation aux changements climatiques des producteurs sont améliorées ;
- ✚ Les revenus des producteurs des localités couvertes par le projet ont augmenté.

Activités

- ✚ Information et sensibilisation des producteurs sur la problématique des changements climatiques ;
- ✚ Identification et expérimentation des variétés de cultures vivrières à haut rendement, à cycle court, tolérantes à la sécheresse et adaptées aux zones ciblées ;
- ✚ Promotion d'un paquet technique d'accompagnement adapté à la nouvelle donne climatique ;
- ✚ Formation des producteurs aux techniques de production des semences ;
- ✚ Identification et valorisation des pratiques endogènes, en terme de techniques culturales ; favorables aux conditions climatiques changeantes dans les zones ciblées ;
- ✚ Développement des variétés de cultures et techniques culturales identifiées et expérimentées ;
- ✚ Suivi des actions menées.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Besoins exprimés par les populations et révélés par l'étude de vulnérabilité ;
- ✚ Adéquation entre les objectifs du projet et les orientations données par la Stratégie nationale de réduction de la pauvreté ;
- ✚ Disponibilité des semences ;
- ✚ Existence de structures d'encadrement.

ii) Faisabilité financière

- ✚ Apport FEM
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Apport des communautés bénéficiaires;
- ✚ Et autres.

Risques liés au projet

- ✚ Retard dans le décaissement des fonds alloués ;
- ✚ Instabilité institutionnelle ;
- ✚ Insécurité et survenance de conflits armés ;
- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique.

Arrangement institutionnel

La coordination et le suivi de la mise en œuvre du projet seront assurés par le Ministère en charge de l'Environnement conjointement avec le Ministère de l'Agriculture tandis que l'exécution du projet relèvera des communautés locales, des ONGs et des services techniques spécialisés.

Suivi et évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ Pourcentage de producteurs informés et sensibilisés ;
- ✚ Nombre de variétés identifiées et expérimentées en zones soudanienne et sahélienne ;
- ✚ Taux d'accroissement de la production et de la productivité agricole ;
- ✚ Nombre de rapports de suivi-évaluation produits.

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

- ✚ Suivi participatif par les leaders communautaires ;
- ✚ Missions de terrain périodiques ;
- ✚ Rapports descriptifs à mi-parcours (semestriels et annuels) ;
- ✚ Evaluation participative globale du projet ;
- ✚ Rapport descriptif final du projet.

Durée : Trois (03) ans

Coût estimé: 600 000 000 F CFA (1 200 000\$US ; 914 700 €).

PROJET 3

***Option :** Amélioration, Diffusion et pérennisation des calendriers cultureaux pour les petits exploitants agricoles vulnérables aux changements climatiques*

Titre de projet : Amélioration et vulgarisation des calendriers cultureaux

Localisation

- ✚ Chari Baguirmi ;
- ✚ Salamat ;
- ✚ Guera ;
- ✚ Mayo-Kebbi ;
- ✚ Ouaddai.

Secteur : Agriculture

Justification

Depuis quelques décennies, la variabilité des précipitations perturbe de plus en plus les calendriers cultureaux qui constituent l'un des éléments essentiels pour la réussite de la production agricole. Une question revient toujours : quand semer ?

Pour répondre à cette préoccupation, les services météorologiques ont élaboré les calendriers prévisionnels de dates semis basés sur des hypothèses intégrant les données agroclimatiques et empiriques. Ces calendriers sont devenus obsolètes suite à la succession des extrêmes pluviométriques qu'ont connu les zones agricoles au cours de ces dernières années. C'est pourquoi, il est urgent de procéder à leur réactualisation et leur diffusion en temps réel dans le but de permettre leur efficacité.

Groupes bénéficiaires

Populations rurales, exploitants agricoles du Chari Baguirmi, du Salamat, du Guera, du Mayo Kebbi et du Ouadai sont bénéficiaires

Objectif global

Contribuer à la prise de décision stratégique dans la planification de la campagne agricole en vue d'améliorer le rendement

Objectifs spécifiques

Mettre à jour les calendriers aux regards de l'évolution climatique;

- ✚ Diffuser en temps réel les calendriers;
- ✚ Renforcer les capacités des producteurs à mieux planifier leurs activités agricoles;
- ✚ Augmenter les rendements agricoles.

Résultats attendus

- ✚ L'outil adéquat pour la planification de la campagne agricole est disponible et opérationnel ;
- ✚ Les dates de semis appliquées ont réussi;
- ✚ Les rendements agricoles sont améliorés..

Activités

- ✚ Actualisation des calendriers;
- ✚ Collecte des données sur les dates de semis;
- ✚ Validation des calendriers simulés et comparés des dates de semis aux années antérieures;

- ✚ Formation des vulgarisateurs et producteurs;
- ✚ Mise en place d'un système de dissémination des informations en concertation avec les radios communautaires;
- ✚ Renforcement des capacités d'observation météorologique et phréologique.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Existence d'un cadre technique permettant de traiter et de diffuser les données;
- ✚ Existence d'outils de traitement des données (logiciels) ;
- ✚ Besoins pressants des structures de développement et des producteurs ;
- ✚ Cohérence des objectifs du projet avec les orientations du PNSA et du SVS;
- ✚ Existence des projets (SVS);
- ✚ Acquis du projet Vulgarisation Agrométéorologie en milieu rural.

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM;
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Et Autres.

Risques liés au projet

- ✚ Retard de décaissement des fonds ;
- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique.

Arrangement institutionnel

Les institutions concernées par l'exécution de cette activité sont : Ministère en charge de l'Environnement (DREM), Ministère de l'Agriculture ONDR), Ministère de la Communication (Radio rurale, Radios communautaires) et, ONGs.

Durée : Trois (03) ans

Coût estimé: 500 000 000 F CFA (1 000 000\$US ; 762 300 €).

PROJET 4

Option : Information, Education, Communication à l'adaptation aux Changements Climatiques

Titre de projet : Amélioration de l'information, éducation et communication à l'adaptation aux Changements Climatiques

Localisation : Territoire National

Secteur : Environnement

Justification

Il ressort des résultats des consultations avec les populations locales rurales des différentes zones bioclimatiques qu'un besoin réel de disposer des informations relatives aux causes et impacts des changements climatiques et des précautions à prendre pour y faire face.

Ces populations ont montré que plusieurs régions ont connu des déficits pluviométrique, hydrométrique et des inondations entraînant la baisse de production, la perte de la biodiversité, la baisse des niveaux de cours d'eau et lacs et l'augmentation des risques de maladies d'origine hydrique, etc.

En effet, l'efficacité des mesures en matière de changement climatique dépend essentiellement du niveau de connaissance des problèmes qui se posent dans le secteur de l'environnement. C'est pourquoi les populations doivent être non seulement informées et sensibilisées, mais surtout être instruites et édifiées sur le caractère spécifique des questions environnementales liées aux changements climatiques.

Groupes bénéficiaires

Populations rurales, exploitants agricoles, éleveurs, pêcheurs et d'autres couches vulnérables au niveau de l'ensemble du territoire

Objectif global

Améliorer le niveau d'information, d'éducation et de la Communication à l'adaptation aux changements climatiques pour une meilleure prise de décision.

Objectifs spécifiques

- ✚ Aider à la prise de conscience des risques climatiques ;
- ✚ Accroître le niveau d'information, d'éducation et la de communication à l'adaptation aux changements climatiques.

Résultats attendus

- ✚ Les groupes cibles identifiés et outils de communication définis;
- ✚ Les plans, programmes sont élaborés et les campagnes de IEC organisées;
- ✚ Les médias, artistes et communautés locales impliqués dans IEC;
- ✚ Les informations relatives aux changements climatiques dans les langues locales diffusées;
- ✚ Pouvoirs publics engagés pour l'introduction de la problématique des changements climatiques dans les programmes de formation;
- ✚ Les informations scientifiques sur le climat sont adaptées;
- ✚ Les rencontres, réflexions techniques et scientifiques dans les secteurs prioritaires organisées;
- ✚ Le suivi assuré.

Activités

- ✚ Identification des groupes cibles et définition des thèmes et outils de communication ;
- ✚ Elaboration des plans et programmes de IEC suivant les catégories d'acteurs pour une meilleure connaissance des effets des Changements Climatiques ;
- ✚ Diffusion des informations relatives aux Changements climatiques dans les langues locales;
- ✚ Plaidoyer pour l'introduction de la problématique des changements climatiques dans les programmes de formation scolaire et universitaire ;
- ✚ Adaptation des informations scientifiques des groupes d'experts sur le climat aux contextes local et national;
- ✚ Organisation des rencontres, réflexions techniques et scientifiques dans les secteurs prioritaires (Agriculture, élevage, eau, santé) ;
- ✚ Organisation des campagnes de IEC ;
- ✚ Suivi.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Existence des radios communautaires, des médias, des groupes de théâtre, des canaux socio-traditionnels ;
- ✚ Existence des structures d'encadrement (services techniques et ONG);
- ✚ Existence des projets ;
- ✚ Objectifs du projet en adéquation avec les orientations de la SNRPIL.

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM ;
- ✚ Apport de L'Etat ;
- ✚ Et Autres.

Risques liés au projet

- ✚ Retard de décaissement des fonds ;
- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique.

Arrangement institutionnel

Les institutions concernées par l'exécution de cette activité sont : Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONCC), Ministère en charge de l'Environnement, Ministère de l'Education, Ministère de l'Enseignement Supérieur, Ministère en charge de la communication, Réseau Africain des journalistes de l'Environnement du Tchad, ONGs et Universités.

Suivi- évaluation

i) Indicateurs de suivi- évaluation

- ✚ Nombre des groupes cibles identifiés et outils de communication définis ;
- ✚ Nombre des plans et programmes de IEC élaborés;
- ✚ Nombre des médias, artistes et communautés locales impliqués dans IEC;
- ✚ Nombre des informations scientifiques des groupes d'experts sur le climat adaptées au contexte des acteurs concernés ;
- ✚ Nombre des rencontres des réflexions techniques et scientifiques dans les secteurs prioritaires organisées ;
- ✚ Nombre de campagnes IEC organisés.

ii) Mécanisme de suivi- évaluation

- ✚ Suivi mensuel et revu a mis parcours du projet ;
- ✚ Evaluation à la fin du projet.

Durée : Trois (3) ans

Coût estimé: 550 000 000 F CFA (1 100 000\$US ; 838 500 €).

PROJET 5

Option: Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles face aux effets des changements climatiques

Titre du projet : Réalisation des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles

Localisation : Territoire national

Secteur

- ✚ Agriculture;
- ✚ Elevage;
- ✚ Environnement.

Justification

Sur l'étendue du territoire national, les populations tchadiennes font face au phénomène de dégradation des sols liée en grande partie aux activités humaines s'accroissent davantage par les effets du changement climatique.

Compte tenu de l'importance de la dégradation de terres arables pour la mise en place de certains systèmes de production, la défense et la restauration des sols peuvent, dans une certaine mesure, aider les populations locales à améliorer le rendement agricole.

La réduction de l'érosion éolienne dans le Batha et le Kanem par le système, de cordons pierreux intégré peut aider à retrouver la fertilité des sols pour le développement des activités agricoles et la régénération de certaines espèces fourragères.

Dans le Logone Oriental et le Mandoul, la mise en défens de certaines zones peut aider dans l'atténuation de l'érosion des sols pour une amélioration des productions agricoles et une régénération des espèces forestières qui constituent un potentiel nutritif en période de soudure.

Groupes bénéficiaires

Les bénéficiaires directs seront les agriculteurs et les éleveurs au niveau de l'ensemble du territoire et particulièrement ceux du Batha, du Kanem, du Logone oriental et du Mandoul.

Objectif global

Améliorer la fertilité des sols et prévenir leur dégradation liée notamment aux facteurs anthropiques et climatiques.

Objectifs spécifiques

- ✚ Améliorer le rendement des deux importants systèmes de production (agriculture et élevage);
- ✚ Favoriser la régénération et la pérennisation des espèces forestières importantes dans l'alimentation humaine et animale.

Résultats attendus

- ✚ Les ouvrages de défense et restauration des sols sont installés;
- ✚ Les pépinières communautaires sont développées;
- ✚ Les rendements des productions agricoles sont améliorés;
- ✚ La production fourragère de certaines essences forestières est améliorée;
- ✚ La disponibilité des produits forestiers non ligneux est augmentée.

Activités

- ✚ Identification des sites, et études topographiques;
- ✚ Identification des techniques appropriées de défense et restauration des sols;
- ✚ Information et sensibilisation des populations locales sur l'importance du projet et de leur participation dans la mise en place des ouvrages;
- ✚ Identification des essences appropriées et mise en place de pépinières communautaires;
- ✚ Confection des outils et des matériaux pour la mise en place des ouvrages;
- ✚ Mise en place d'un comité de gestion et d'entretien des ouvrages;
- ✚ Assurer le suivi.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Existence d'expériences en matière de défense et restauration des sols;
- ✚ Existence de structures d'encadrement (Services techniques et ONGs);
- ✚ Besoins exprimés par les populations lors des différents ateliers;
- ✚ Les objectifs du projet cadrent avec les orientations de la SNRP,...

ii) Faisabilité financière

- ✚ Apport FEM;
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Et Autres.

Risques liés au projet

- ✚ Retard sur le décaissement des fonds et volonté politique;
- ✚ Accessibilité de certains sites;
- ✚ Disponibilité locale de certains matériaux.

Arrangement institutionnel

La coordination et le suivi de la mise en œuvre du projet seront assurés par Ministère en charge de l'Environnement conjointement avec le Ministère de l'Agriculture tandis que l'exécution du projet relèvera des communautés locales, des ONGs et des services techniques spécialisés.

Suivi-évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ Nombre d'ouvrages réalisés;
- ✚ Taux de survie des essences mises en place;
- ✚ Rendement des productions agricoles sur les sites d'ouvrage.

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

- ✚ Visites de terrain;
- ✚ Revues (à mi parcours et finale) assorties de rapport.

Durée : Trois (03) ans

Coût estimé: 650 000 000 F CFA (1 300 000\$US; 990 900 €).

PROJET 6

Option: Amélioration des zones de pâturage intercommunautaires afin de réduire les mouvements migratoires des éleveurs face aux risques climatiques

Titre du projet: Amélioration des zones de pâturage intercommunautaires

Localisation : Territoire National

Secteur

- ✚ Elevage;
- ✚ Foresterie;
- ✚ Agriculture.

Justification

L'élevage occupe une grande majorité de la population tchadienne dans la zone bioclimatique sahélienne. Cependant, face à la recrudescence des facteurs majeurs comme l'irrégularité des pluies, le surpâturage et la dégradation des espaces pastoraux due aux érosions hydrique et éolienne, la disponibilité des ressources fourragères devient de plus en plus accrue.

Cette situation motive les pasteurs à une migration saisonnière voire définitive vers des localités propices, surtout dans la zone soudanienne qui est majoritairement agricole. Améliorer les zones de pâturages existants ou encore aménager de nouvelles, contribuerait donc à réduire considérablement ces mouvements migratoires.

Ce projet vise à enrichir ces zones dites de pâturage avec des espèces fourragères dans les périphéries des communautés et loin des champs agricoles pour éviter les empiètements des récoltes.

Groupes bénéficiaires

Les bénéficiaires directs du projet seront les pasteurs et les agropasteurs des zones concernées.

Objectif global

Améliorer la disponibilité de fourrage pour limiter les phénomènes migratoires des pasteurs afin de leur permettre également de se consacrer à d'autres activités et de mieux faire face aux conséquences du changement climatique.

Objectifs spécifiques

- ✚ Limiter la transhumance;
- ✚ Améliorer la quantité et la qualité de l'alimentation du bétail;
- ✚ Réduire les pressions du bétail sur les autres ressources naturelles.

Résultats attendus

- ✚ Les zones de pâturage sont identifiées et aménagées
- ✚ Les espèces fourragères sont développées
- ✚ L'alimentation du bétail est améliorée quantitativement et qualitativement
- ✚ Les grands déplacements des pasteurs sont réduits
- ✚ La pression des bétails sur les autres ressources est réduite
- ✚ Les pasteurs disposent de temps supplémentaires pour développer d'autres activités

Activités

- ✚ Identification des sites
- ✚ Identification des espèces fourragères les mieux adaptées
- ✚ Information et sensibilisation des populations locales sur l'importance du projet
- ✚ Mise en place des pépinières communautaires
- ✚ Aménagement et plantation
- ✚ Mise en place d'un comité local de gestion des zones de pâturage
- ✚ Assurer le suivi

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Disponibilité d'espace;
- ✚ Disponibilité d'espèces fourragères adaptées;
- ✚ Existence d'expertise en matière d'élevage;
- ✚ Existence de structures d'encadrement (Services techniques et ONGs);
- ✚ Besoins exprimés par les populations lors des différents ateliers;
- ✚ cohérence des objectifs du projet avec les orientations de la SNRP,...

ii) Faisabilité financière

- ✚ Apport du FEM
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Et Autres.

Risques liés au projet

- ✚ Retard sur le décaissement des fonds et volonté politiques;
- ✚ Difficulté d'entente des communautés mitoyennes sur le choix et la gestion des zones de pâturage

Arrangement institutionnel

La coordination et le suivi de la mise en œuvre du projet seront assurés Ministère en charge de l'Environnement conjointement avec les Ministères de l'Agriculture, de l'élevage et du Ministère de l'Intérieur tandis que l'exécution du projet relèvera des communautés locales, des ONGs et des services techniques spécialisés.

Suivi-évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ Nombre de zones de pâturage aménagées/améliorées;
- ✚ Degré de fréquentation des zones de pâturage;
- ✚ Taux de survie des espèces mises en place.

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

- ✚ Visites de terrain;
- ✚ Revues (à mi parcours et finale) assorties de rapport.

Durée : Trois (03) ans

Coût estimé: 750 000 000 F CFA (1 500 000\$US ; 1 143 400 €).

PROJET 7

Option : Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface en vue de réduire la vulnérabilité climatique des producteurs.

Titre de projet : Amélioration de la qualité de la prévision saisonnière et son intégration dans la stratégie de suivi de la vulnérabilité.

Localisation : Territoire National

Secteur : Agriculture, Elevage et Santé

Justification :

Les populations rurales sont particulièrement concernées par la variabilité des précipitations et des écoulements des eaux de surface dans la mesure où la performance de leurs systèmes de productions dépend presque exclusivement du climat. C'est ainsi que malgré les progrès remarquables dans les sciences agronomiques, les facteurs climatiques ont un effet négatif ou positif sur le revenu des producteurs (agriculteurs, éleveurs, pêcheurs) selon l'occurrence de leurs valeurs extrêmes.

La prévision saisonnière en Afrique de l'Ouest, au Cameroun et au Tchad (PRESAO) est un des outils indispensable à prédire le caractère qualitatif de la saison pluviométrique et hydrologique de chaque année. Cet outil est piloté par un consortium (ACMAD-AGRHYMET-ABN). Elle consiste à prévoir la qualité de la saison de pluie entre juillet et septembre et des écoulements d'eau de surface selon la période des hautes eaux dans le bassin versant. Le PRESAO, en dépit des incertitudes, demeure l'un des outils existants de la planification d'alerte précoce. Cependant il ne fournit aucune information sur la répartition temporelle des précipitations. De plus, cette prévision est mal connue et peu utilisée par les producteurs d'où la nécessité d'améliorer sa performance et de promouvoir son utilisation dans le milieu rural.

Groupes bénéficiaires

Les producteurs du milieu rural (agriculteurs, éleveurs, pêcheurs) et d'autres couches vulnérables au niveau de l'ensemble du territoire

Objectif global

Contribuer à la réduction de la vulnérabilité climatique saisonnière des populations en vue d'accroître leur productivité.

Objectifs spécifiques

- ✚ Améliorer la performance du modèle;
- ✚ Mettre en place des outils d'interprétation;
- ✚ Vulgariser la prévision saisonnière en milieu rural;
- ✚ Augmenter la production agricole et la productivité du cheptel;

Résultats attendus

- ✚ Réduction des incertitudes et amélioration de l'interprétation des résultats
- ✚ Réduction de la vulnérabilité climatique des populations

Activités

- ✚ Récalibrage des modèles de prévisions;
- ✚ Analyse des caractéristiques des précipitations et des écoulements
- ✚ Intégration des produits PRESAO dans la stratégie de suivi de la vulnérabilité;
- ✚ Mise en place d'un dispositif opérationnel pour la dissémination des avis et conseils
- ✚ Interprétation et utilisation de la prévision;

- ✚ Renforcement des capacités des techniciens sur les nouveaux outils de prévisions et de matériels de la banque des données climatiques.

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Existence des données historiques
- ✚ Existence d'outils de traitement des données (logiciels)
- ✚ Besoins pressants des producteurs exprimés lors des enquêtes de 2002 de développement et des producteurs
- ✚ Existence du personnel technique
- ✚ Les objectifs du projet cadre avec les recommandations du forum PRESAO 11 et les orientations du PNSA.

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM
- ✚ Apport de l'Etat
- ✚ Et Autres

Risques liés au projet

- ✚ Retard de décaissement des fonds et volonté politique;
- ✚ Retard dans la diffusion des prévisions

Arrangement institutionnel

Le Projet est placé sous la responsabilité du Ministère en charge de l'Environnement qui associera d'autres directions techniques de développement rural, les ONGs, les radios communautaires.

Suivi et évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ Nombre de modèles améliorés;
- ✚ Nombre de techniques d'analyse des données améliorées;
- ✚ Constitution du dispositif opérationnel pour la dissémination des avis et conseils;
- ✚ Les produits PRESAO sont intégrés dans la stratégie de suivi de vulnérabilité;
- ✚ Les prévisions sont interprétées et utilisées;
- ✚ Liste des techniciens formés sur les nouveaux outils de prévision et nombre de matériels acquis.

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

- ✚ Missions de terrain périodiques
- ✚ Rapports descriptifs à mi-parcours (semestriels et annuels)
- ✚ Evaluation participative globale du projet
- ✚ Rapport descriptif final du projet.

Durée : Trois (03) ans

Coût financier : 850 000 000 F CFA (1 700 000\$US ; 1 295 800 €).

PROJET 8

Option : Création d'un Observatoire National sur les Changements Climatiques

Titre de projet : Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONCC)

Localisation : Territoire national

Justification

Le Tchad est un vaste pays sahélo- saharien très vulnérable aux risques des changements climatiques qui affectent négativement les moyens de subsistance des populations dans leurs différentes zones bioclimatiques.

La gestion de ces risques nécessite le renforcement de la veille climatologique spatiale et des systèmes d'alerte météorologiques terrestres afin de mesurer et de connaître le mieux possible les conséquences des modifications du climat et d'anticiper les mesures d'adaptation requises.

Aussi, la prévention et la gestion des impacts de ces changements climatiques requièrent la mise en place d'une structure efficace et pérenne qui soutiendra les actions d'adaptation visant à protéger et améliorer les conditions de vie des populations tchadiennes.

La préoccupation mentionnée ci-dessus a été exprimée par les Conseillers à la Présidence de la République et de la Primature, Secrétaires Généraux des Ministères et Députés réunis à N'Djaména le 09 novembre 2007 en Atelier consacré aux informations sur l'évolution du climat à l'heure actuelle et future. Après analyse de la situation qui prévaut au niveau national et à la lumière des échanges d'informations, les participants ont pris l'engagement solennel de faciliter :

1. L'intégration du PANA dans les politiques et stratégies nationales de développement du pays ;
2. La création d'un Cadre National de la Politique d'Adaptation.

C'est dans ce cadre que s'inscrit l'option de créer l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONCC) qui a été proposé et sélectionné comme une des mesures d'adaptation.

Groupes bénéficiaires

Les institutions publiques et privées, les organisations non gouvernementales, les associations et groupements, la société civile et les autres couches socio-professionnelles, etc. ;

Objectif global

Mettre en place l'Observatoire National sur les Changements Climatiques (ONCC).

Objectifs spécifiques

- ✚ Créer les différentes structures de l'ONCC ;
- ✚ Constituer un système d'information permettant l'anticipation des phénomènes liés au changement climatique
- ✚ Mettre à la disposition des décideurs, producteurs cibles et usagers les informations relatives aux changements climatiques leur permettant de planifier les activités.

Résultats attendus

- ✚ Les textes de base de l'ONCC élaborés et opérationnel ;
- ✚ Les données sur les changements climatiques sont collectées, gérées et diffusées;

- ✚ La stratégie d'information et d'alerte précoce en matière de changement climatique est mise en place;
- ✚ Les compétences nationales sont développées /renforcées ;
- ✚ Le suivi des activités assuré

Activités

- ✚ Élaboration des textes de base et opérationnalisation de l'ONCC ;
- ✚ Collecte et gestion des données sur les changements climatiques ;
- ✚ Mise en place de stratégies d'information et d'alerte précoce en matière de changement climatique;
- ✚ Développement/renforcement des compétences nationales;
- ✚ Suivi des activités.

Faisabilité technique et financière

- ✚ Prise en compte de l'aspect adaptation aux changements climatiques dans la SNRPPII;
- ✚ Adhésion du Tchad à la CCNUCC;
- ✚ Existence des services techniques;
- ✚ Existence des ressources humaines nationales ;
- ✚ Prise de conscience des conséquences des changements climatiques par les communautés au niveau des zones bioclimatiques;
- ✚ Appui des bailleurs de fonds;
- ✚ Disponibilité des ressources financières nationales.

Risques liés au projet

- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique ;
- ✚ Retard dans le décaissement par les bailleurs ;
- ✚ Instabilité politique et institutionnelle.

Arrangement institutionnel

Les institutions concernées par l'exécution du projet sont :

- ✚ HCNE
- ✚ Structure focale de la mise en œuvre de la CCNUCC

Durée : trois (3) ans

Coût estimé: 800 000 000 F CFA (1 600 000\$US ; 1 219 600 €).

PROJET 9

Option : Création et vulgarisation des banques fourragères pour renforcer les capacités des éleveurs au renouvellement du pâturage

Titre du Projet : Banques d'Alimentation pour Bétail (BAB)

Localisation : Territoire National (Ati, Abéché, Amti-man, Fada, Mongo, Massakory, Moundou, Mao, N'Djaména, Pala et Sarh)

Secteur : Elevage

Justification

L'élevage constitue après l'agriculture, la seconde source de revenus du pays. Le cheptel selon son importance est composé des bovins, caprins, ovins, camelins, équins, azins, porcins auxquels vient s'ajouter la volaille. Le mode d'exploitation principal demeure toujours extensif, transhumant et fortement affecté par une diminution de la production fourragère d'une part et une réduction des espaces pastoraux largement tributaires des conditions climatiques d'autre part.

Cette situation conduit à un accroissement de l'élevage pastoral, transhumant et une dissémination du cheptel. De ce fait, les éleveurs se trouvent affectés par une insuffisance de produit de l'élevage avec comme conséquence la pauvreté des populations et la malnutrition des groupes vulnérables (femmes, enfants, ...).

Le présent projet vise à réduire ou atténuer les pertes de poids dues aux grands déplacements, et en vies du bétail par l'amélioration de la disponibilité des compléments alimentaires des animaux en plus des pâturages naturels (grain de coton, tourteau d'arachide, bagasse, dresh des brasseries, résidus agricoles, etc.).

Groupes bénéficiaires

Les pasteurs et agropasteurs au niveau national sont des bénéficiaires à partir des centres identifiés comme points de ravitaillement

Objectif global

Contribuer à l'amélioration de la vie des populations par l'augmentation de la productivité animale.

Objectifs spécifiques

- ✚ Assurer la disponibilité permanente des compléments des aliments pour le bétail.

Résultats attendus

- ✚ Onze (11) magasins sont construits ;
- ✚ Des stocks sont constitués et disponibles ;
- ✚ Des unités de gestion et de pilotage sont mis en place et formés ;
- ✚ Le suivi et l'évaluation sont réalisés.

Activités

- ✚ Construction de onze (11) magasins ;
- ✚ Achat et mise en place des comités des stocks ;
- ✚ Mise en place des unités de gestion et de pilotage ;
- ✚ Formation des membres du comité de gestion ;
- ✚ Suivi-évaluation.
- ✚ Réduire les déficits fourragers.

Faisabilité technique et financière.

i) Faisabilité technique

- ✚ Disponibilité d'aliments pour le bétail sur les marchés ;
- ✚ Existence des structures d'encadrement (services techniques et ONGs) ;
- ✚ Existence d'expérience en matière d'élevage ;
- ✚ Besoins exprimés par les populations lors des ateliers et de missions de terrain ;
- ✚ Cohérence des objectifs du projet avec le SNRP, les Objectifs Millénaires du Développement
- ✚ Existence d'un certain nombre de projets dans la zone de projets (PRODALKA, PROADEL, PRODERKA, PSANG, PDIS, PDRIBET, etc.)

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM;
- ✚ Apport de l'Etat;
- ✚ Et Autres.

Risques liés au projet

- ✚ Disponibilité ressources financières et volonté politique ;
- ✚ Retard de décaissement des fonds ;
- ✚ Retard dans le renouvellement des stocks ;
- ✚ Renchérissement des coûts des aliments pour bétail ;
- ✚ Monopole des aliments pour bétail.

Arrangements institutionnels

Le Projet est placé sous la responsabilité du Ministère en charge de l'Environnement en collaboration avec le Ministère de l'Elevage, les ONGs et les communautés locales.

Suivi évaluation

i) Indicateurs de suivi évaluation

- ✚ Quantité et qualité des stocks d'aliments pour le bétail;
- ✚ Nombre de magasin disponible;
- ✚ Nombre des membres du comité formé ;
- ✚ Nombre des éleveurs, agro pasteurs et personnes individuelles formés ;

ii) Mécanisme de Suivi évaluation

- ✚ Suivi évaluation mensuel et trimestriel durant toute la durée du projet;
- ✚ Evaluation à mi parcours et final du projet.

Durée du projet : Trois (03) ans

Coût estimé: 500 000 000 F CFA (1 000 000\$US ; 762 300 €).

PROJET 10

Option : Gestion des risques climatiques

Titre de projet : Réduction de la vulnérabilité des populations face aux risques climatiques/Gestion des risques liés au climat et à l'adaptation aux changements climatiques

Localisation : Territoire national

Justification

Les changements climatiques constituent une menace réelle pour la croissance et le développement durable de la Planète et avec un accent particulier sur les pays les moins avancés. Le Tchad, pays continental dont plus de la moitié est aride, se trouve plus que jamais menacé par les extrêmes climatiques notamment la sécheresse, les inondations, les vagues de chaleur, des vents violents et tempêtes de poussière. L'agriculture, l'élevage et la pêche qui représentent les principales sources de subsistance et revenus des populations en majorité rurale sont tributaires de ces extrêmes climatiques.

A titre d'exemples, mentionnons les fortes inondations des années 2006, 2007 et 2008 et les conséquences qui en sont découlées interpellent les décideurs sur l'impérieuse nécessité de revoir la stratégie qui ne consiste pas seulement à apporter l'assistance aux sinistrés mais aussi en mettant en place de véritables structures d'adaptation du pays capables d'assurer la capacité d'adaptation à tout risque climatique.

La stratégie que propose le projet consiste à anticiper les risques climatiques par l'utilisation des outils de prévision et d'alerte précoce à travers une approche intégrée qui prend en compte les informations climatiques historiques, en jonction avec les prévisions climatiques à l'échelle temporelle courte, intra saisonnière et saisonnière. Cette approche permettra des ajustements continus des décisions dans le but de minimiser les impacts négatifs des risques climatiques.

Groupes bénéficiaires

Les agriculteurs, éleveurs, pêcheurs, et autres couches vulnérables

Objectif global

Contribuer à l'amélioration de la stratégie nationale de gestion des risques climatiques.

Objectifs spécifiques

- ✚ Mettre en place un système de prévision climatique
- ✚ Analyser et interpréter les résultats des prévisions
- ✚ Créer une synergie entre la structure de prévision et les services socio-sanitaires et d'alerte rapide
- ✚ Sensibiliser les populations et les décideurs à la prise de conscience des risques climatiques

Résultats attendus

- ✚ Un système intégré de la gestion des risques climatiques est opérationnel
- ✚ La vulnérabilité climatique des populations est réduite.

Activités

- ✚ Acquisition des modèles des scénarios climatiques
- ✚ Analyse Technique des données
- ✚ Mise en place d'un dispositif opérationnel pour la dissémination des avis et conseils
- ✚ Formation des techniciens sur les nouveaux outils (prévision et projection)

Faisabilité technique et financière

i) Faisabilité technique

- ✚ Existence d'un cadre technique permettant de traiter et de stocker les données;
- ✚ Existence d'outils de traitement des données (logiciels)
- ✚ Besoins pressants des structures de développement et des producteurs
- ✚ Existence d'un modèle de prévision saisonnière de l'Afrique de l'Ouest du Cameroun et du Tchad (PRESAO)
- ✚ Cohérence des objectifs du projet cadre avec les orientations du SVS

ii) Faisabilité financière

- ✚ Appui du FEM
- ✚ Apport de l'Etat
- ✚ Et Autres

Risques liés au projet

- ✚ Retard de décaissement des fonds et volonté politique;
- ✚ Ressources financières disponibles et volonté politique.

Arrangement institutionnel

Le projet est placé sous la responsabilité du Ministère en charge de l'Environnement en collaboration les Radios communautaires, Services socio-sanitaires, SAP, ONGs.

Suivi et évaluation

i) Indicateurs de suivi-évaluation

- ✚ Nombre de modèles des scénarios climatiques acquis
- ✚ Nombre de techniques d'analyse des données améliorées
- ✚ Liste des techniciens formés sur les nouveaux outils;

ii) Mécanisme de suivi-évaluation

- ✚ Suivi périodique
- ✚ Evaluation à mi parcours et final

Durée : Trois (03) ans

Coût estimé: 1 000 000 000 F CFA (2 000 000\$US ; 1 524 500 €).

Tableau 18: Récapitulatif des projets prioritaires

Ra ng	Secteur	Options retenues	Titre du projet	Coût (millions CFA)	Coût (mille \$ US)	Coût (mille Euro, €)
1	Transversal	Maîtrise et Gestion de l'eau aux fins d'adaptation aux changements climatiques pour les activités agropastorales	Mobilisation des eaux de surface pour l'agriculture et l'alimentation du bétail	900	1 800	1 372.1
2	Agriculture	Développement des cultures intensives et diversifiées adaptées aux risques climatiques extrêmes	Diversification et intensification des cultures dans les zones soudanienne et sahélienne	600	1 200	914.7
3	Agriculture	Amélioration, diffusion et pérennisation des calendriers culturaux pour les petits exploitants agricoles vulnérables aux changements climatiques	Amélioration et vulgarisation des calendriers culturaux	500	1 000	762.3
4	Transversal	Information, éducation et communication à l'adaptation aux changements climatiques	Amélioration de l'information, l'éducation et communication à l'adaptation aux changements climatiques	550	1 100	838.5
5	Agriculture	Réalisation des ouvrages de défense et conservation des sols face à la dégradation provoquée par les changements climatiques	Réalisation des ouvrages de défense et conservation des sols pour le développement des activités agricoles	650	1 100	990.9
6	Elevage	Amélioration de zones de pâturages intercommunautaires afin réduire les mouvements migratoires face aux changements climatiques	Amélioration de pâturages intercommunautaires	750	1 500	1 143.4
7	Transversal	Amélioration de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface en vue de réduire la vulnérabilité des producteurs	Amélioration de la qualité de la prévision saisonnière des précipitations et des écoulements des eaux de surface et de son intégration dans la stratégie de suivi de la vulnérabilité	850	1 700	1 295.8
8	Institutionnel	Création d'un observatoire National des politiques d'adaptation aux changements climatiques	Observatoire national des politiques d'adaptation aux changements climatiques	800	1 600	1 219.6
9	Elevage	Création et vulgarisation des banques fourragères pour renforcer les capacités des éleveurs dans le renouvellement du pâturage	Banque d'alimentation pour le bétail	500	1 000	762.3
10	Transversal	Gestion des risques climatiques	Réduction de la vulnérabilité des populations face aux risques climatiques/Gestion des risques liés au climat et à l'adaptation aux changements climatiques	1 000	2 000	1 524.5
Tot al				7 100	14 200	10824

Nb :

- \$ US = 500 F CFA
- Euro= 655.95

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISES

Ardoin-Bardin, Sandra 2004 : Variabilité hydroclimatique et impacts sur les ressources en eau de grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne, thèse de doctorat, université Montpellier II, sciences et Techniques du Languedoc.

Békayo N. Derla, 1999. Etude sur la biodiversité au Tchad – volet disponibilité des terres cultivables

Coordination nationale PANA, 2008 : Rapport sur l'état de vulnérabilité actuelle et future du Tchad, juin 2008.

BO.Lim et al., 2006 : Cadre de politiques d'adaptation aux changements climatiques : élaboration de stratégies, politiques et mesures, PNUD, OIF, IEPF..

Djambo, Laounodji ; Béré, Bégoto : Synthèse des études d'impact, des stratégies d'adaptation des consultations antérieures, des tendances et des cadres de développement déjà en place.

DUMA .PATRICE, LIVIO RIBOLI-SASCO, VASSILIS SPYRATOS et FUMI KURITA; 2005. La perspective des climats et la crise des hommes, 17 p.

GIEC; 1998. Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Evaluation de la vulnérabilité en Afrique, 23 p.

GIEC; 2001. Incidence de l'évolution du climat dans les régions : Evaluation de la vulnérabilité en Afrique, Rapport du Groupe de travail I du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat Pp 1, 3.

Medany, Mahmoud et al., 2006 : Background paper on impacts, vulnerability and adaptation to climate change in Africa, African Workshop on Adaptation, implementation of decision 1/CP.10 of the UNFCCC convention, Accra, Ghana.

MEE, 1998 : Loi N°014/PR/98 définissant les principes généraux de la protection de l'environnement

MEE, 1999 : Stratégie Nationale et Plan d'Action de la diversité biologique du Tchad.

MEE, 2001 : Communication Nationale Initiale sur les Changements Climatiques.

MEE, 2003 : Programme National d'Action pour l'Environnement.

MEE, 2003 : Schéma Directeur de l'eau et de l'assainissement.

MEE, 2006 : Plan d'Action National pour la Lutte contre la Désertification (PAN/LCD),

Ministère du Plan, 1999 : Réunion sectorielle sur le développement rural : Diagnostic et stratégies, 1999.

Ministère du Plan, 2003 : Stratégie Nationale de Réduction de la Pauvreté (S.N.R.P.), 2003

Oueddo D., 1990 : Désertification au Tchad : évolution écologique et pression anthropiques. Document présenté à la 3^{ème} journée agro-sylvo-pastorale en novembre 1999.

PNUD, 2005 : Plan d'Action du Programme pays entre le Gouvernement de la République du Tchad et le Programme des Nations Unies pour le Développement (2006-2010).

PNUD, 2006 : Au-delà de la pénurie : pouvoir, pauvreté et crise mondiale de l'eau, rapport mondial sur le développement humain.

PNUD, 2007/2008 : La lutte contre les changements climatiques : un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé. Rapport Mondial sur le Développement humain 2007/2008

Reounodji, Frédéric, 2006 : Les politiques du développement rural et la stratégie Nationale de Réduction de la pauvreté : étude de mise en cohérence.

République du Tchad : Document de Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté : SNRP2, 2008-2011, Avril 2008.

VAM, M& E Unit, WFPChad, 2003 : analyse et cartographie de la vulnérabilité structurelle à l'insécurité alimentaire en milieu rural au Tchad.

<http://www.dat.net/disasters/visualisation/profiles/countryprofile.php>

Université Catholique Louvain-Brussels-Belgium

ANNEXES

Annexe 1: Description du processus d'élaboration du PANA

Le processus qui a caractérisé l'élaboration du PANA a été participatif et pluridisciplinaire aussi bien au niveau local que central. L'objectif du PANA est celui du développement se situant dans la perspective de lutte contre la pauvreté, donc complémentaire à la Stratégie Nationale de Croissance et Réduction de la Pauvreté (SNCRP). La réalisation de cet objectif passe par des propositions concrètes en matière d'adaptation qui tiennent compte des préoccupations des populations locales en rapport avec les questions de développement, de la protection de l'environnement, des politiques nationales et sectorielles.

Apport du Gouvernement

L'apport du Gouvernement porte principalement sur :

- La mise en place de la Coordination nationale ;
- La mise en place la Comité Nationale d'Orientation et de Pilotage pour le processus PANA (CNOP) ;
- La constitution de l'équipe technique pluridisciplinaire (ETP) d'experts
- L'affectation d'un local à la Coordination nationale ;

Processus consultatif

Consultation nationale

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

- Comité de Pilotage au sein duquel sont prises toutes les décisions notamment la validation et l'adoption des différents documents, les membres de ce comité proviennent des secteurs publics et privés, la société civile, les groupements et associations ;
- L'équipe technique pluridisciplinaire d'experts dont les membres sont majoritairement ceux qui sont issus de l'équipe technique ayant rédigé la première communication nationale sur les changements climatiques, renforcée par des personnes ressources pour la conduite du processus PANA;

Ces deux équipes ont constitué l'équipe PANA Tchad. Les concertations préliminaires entre ces deux équipes ont permis d'une part de:

- informer sur les objectifs, approches, activités et résultats attendus de l'élaboration du PANA;
- renforcer leurs capacités et les informer sur le processus des changements climatiques, la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques, la synergie avec les accords environnementaux mondiaux et les étapes d'élaboration du PANA;
- renforcer les capacités sur l'élaboration des critères de sélection des activités prioritaires et sur la formulation des projets d'adaptation;
- valider le programme d'activités annuel de travail.

Consultation locale

Des consultations sous formes d'ateliers conduites par la Coordination nationale et de quelques membres de l'équipe technique pluridisciplinaire ont eu lieu dans un chef lieu d'une région de chaque zone bioclimatique (3) avec les représentants des populations locales, des jeunes, des chefs traditionnels et religieux, des femmes, des commerçants, des ONGs nationales et étrangères de chaque zone bioclimatique oeuvrant dans la protection de l'environnement et de renforcement des capacités locales en matière de production des ressources naturelles. Ces consultations ont porté au niveau traditionnel ou local sur :

- la perception des changements climatiques, les stratégies d'adaptation adoptées pour y faire face;
- l'identification des éléments de la vulnérabilité chaque zone bioclimatique;
- l'identification des options potentielles d'adaptation comme besoins urgents et immédiats d'adaptation.

Méthodologie de travail de l'Equipe Technique Pluridisciplinaire PANA

Chacune des activités des huit étapes pour l'élaboration du PANA fait toujours l'objet des Termes de Référence (TDR) proposés par la coordination et discutée avec les membres de l'ETP. Chaque Document élaboré est discuté au sein de cette équipe avant sa validation. D'une manière générale, l'esprit d'équipe et le volontarisme sont la base de travail de l'équipe.

Consultation Régionale

La consultation par zone bioclimatique était fondée sur l'approche participative. Le territoire national en divisé en trois zones bioclimatiques jugées homogènes par rapport aux changements climatiques :

- **La zone saharienne**, vaste région désertique et sablonneuse d'environ 600 000 km², soit près de la moitié de la superficie du pays, elle englobe le Borkou, l'Ennedi et le Tibesti. On y côtoie un paysage dépourvu de présence humaine, que l'on rencontre tout au nord dans le Tibesti. Succédant dans le Borkou un océan de sable (dunes et ergs), mobile comme une vague minérale, sur laquelle le vent y laisse pour un temps, d'étonnants motifs. Enfin à l'est dans l'Ennedi, s'étale un vaste plateau gréseux.



Photo 1 : Participants à l'atelier de restitution sur le savoir faire traditionnel en matière d'adaptation et identification des options d'adaptation aux changements climatiques de la zone saharienne, août 2008.

- **La zone sahélienne** comprenant le Batha, le Kanem, le Chari-Baguirmi, le Ouaddaï, le Guéra avec certaines parties couvertes de forêts essentiellement épineuses à base d'acacia situées le plus au sud. Elle présente un environnement plus au nord formé de dunes de sable, de palmiers, d'oueds et d'oasis.



Photo 2 : Participants à l'atelier de restitution sur le savoir faire traditionnel en matière d'adaptation et identification des options d'adaptation aux changements climatiques de la zone sahéenne, août 2008.

- **La zone soudanienne**, regroupe les régions du sud du pays. Un neuvième (1/9) du territoire national avec sa végétation s'étalant de la savane arbustive à la forêt claire, cette zone dispose des ressources indispensables pour l'hivernage des troupeaux venant des zones sahéenne et saharienne.



Photo 3 : Participants à l'atelier sur le savoir faire traditionnel en matière d'adaptation et identification des options d'adaptation aux changements, de la zone soudanienne, novembre 2006.

Rédaction du document PANA Tchad

Une équipe de six personnes (ETP et personnes ressources) ont appuyé le Coordonnateur National PANA pour l'élaboration des projets prioritaires comme besoins urgents et immédiats pour le Tchad, d'une part et la rédaction du document provisoire PANA. Ce document a été soumis au Comité de Pilotage pour sa validation puis soumis au Gouvernement pour adoption.

Arrangements institutionnels

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

Au plan national, l'Observatoire de par ses attributions et missions assurera la coordination et le suivi de la mise en œuvre des projets.

Diffusion du PANA Final et sa mise en œuvre

Le document du PANA devra être soumis aux différents secteurs concernés et aux bailleurs de fonds. Le Ministère en charge de l'Environnement devra, chaque fois que besoin sera, organiser des activités de sensibilisation des bailleurs dans le but de mobiliser les financements pour la mise en œuvre du PANA d'une part, et auprès des populations vulnérables aux effets néfastes des aléas climatiques pour une meilleure connaissance des changements climatiques, de leurs effets afin de mieux renforcer leur capacité d'adaptation d'autre part.

Mécanisme d'adoption par le Gouvernement

Le PANA entre parfaitement dans le cadre de mise en œuvre de ces politiques et stratégies, ce qui lui a valu l'adhésion totale du Gouvernement du Tchad pour son élaboration et sa mise en œuvre. Le document PANA sera soumis au Conseil des Ministres pour une adoption finale. Le document final

PANA Tchad a été transmis au Ministère en charge de l'Environnement pour son endossement.

Engagement du pays et Suivi/évaluation

Engagement du pays

La préparation du présent document initié par le Gouvernement du Tchad et s'inscrit dans le contexte de la politique nationale de développement (SNRP) et les politiques sectorielles. Le PANA entre parfaitement dans le cadre de mise en œuvre de ces politiques et stratégies par rapport aux efforts actuels d'adaptation et la gestion des risques naturels et hydrométéorologiques, ce qui lui a valu l'adhésion totale du Gouvernement du Tchad pour son élaboration et sa mise en œuvre en partenariat avec les bailleurs de fonds.

Suivi et évaluation

Le suivi/évaluation des activités du PANA de manière générale seront caractérisés par deux éléments essentiels à savoir :

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

De manière spécifique, le suivi et évaluation des activités du PANA seront l'œuvre d'une équipe mixte ad hoc, mise sur pied conjointement par le Ministère en charge de l'Environnement et le(s) bailleur (s) de fonds.

Les coordonnateurs ou les agences d'exécution des projets fourniront à l'équipe chargée du suivi et de l'évaluation des rapports d'avancement, de mi parcours, ou finaux, tels que prévus dans les documents des projets. Il présenteront les travaux réalisés, les résultats obtenus, les problèmes rencontrés, les méthodes utilisées pour les contourner/résoudre et les prochaines étapes des activités.

Annexe 2 : La liste des experts et contributeurs du PANA

Equipe de coordination du projet :

- Nadji TELLRO WAÏ, Hydrologue, Coordonnateur du Projet,
Cellulaire : +235 628 29 72/693 0978
E-mail : nadji_tellro@yahoo.fr/nadji.tellrowai@yahoo.com
- Abba Mahamat MALLOUM, Comptable, Assistant Administratif et
Financier du Projet
Cellulaire : +235 625 77 31
E-mail : abba.malloum@undp.org

Tableau 2.1: Equipe Nationale d'Orientation et de Pilotage

N°	Nom et Prénom	Fonction	Adresse
1	MBAIGUEDEM MOUMKAMDODE	Président	623 72 91
2	MOUSSA TCHITCHAOU	Vice-Président	623 14 53
3	AHMAT ADOUM DOUTOUM	Membre	252 07 18
4	ABDERAMAN MAHAMAT ABDERAMAN	Membre	629 49 60
5	MBAIOSSOUM REOUKAOUDE	Membre	674 38 76
6	ARTHUR KAITAMAR	Membre	625 22 88
7	TENBE DONDJI	Membre	629 59 23
8	BAWALA DJIMIAN	Membre	629 57 90
9	BECHIR MAHAMAT SALEH	Membre	627 15 05
10	DAPSIA SERVICE	Membre	639 02 09
11	DARBYKANDY MANAI DARKOL	Membre	626 25 32
12	ZEUBOBE BOURTCHIAKBE SADOCIL	Membre	6209490
13	ASSANE BIANA	Membre	634 72 43
14	ALLADOUM SERVICE	Membre	3299718
15	Représentant de la Primature	Membre	
16	Nadji TELLRO WAÏ	Rapporteur	
17	NGARADOUM NAORTANGAR	Membre	
18	Jean Claude DOGONAL	Membre	

Tableau 2.2: Expert de l'Equipe Technique Pluridisciplinaire

N°	Nom et Prénom	Institution	Adresse
1	ABDOUL MAHAMAT SALEH	MP	626 21 94/995 21 15
2	AHMAT MAHAMAT HAGGAR	MEERH	
3	ALAINAYE JOGROMEL	DREM/MEERH	629 90 80
4	ALLASSEM TEBERO	Indépendant	306 21 40
5	BABAKAR MATAR	DFLCD/MEERH	628 18 50
6	BETOLOUM NEASMIANGODO	DREM/MEERH	62910 08
7	BERE BEGOTO	MAS	6362827
8	DADOUM DJEKO MAGLOIRE	DGGRHA/MA	634 23 07
9	DJIMASDE MBAITOLOUM	MSP	

10	DJIBRINE NADINGAR	ME	
11	DJONFABE BEUHINBO	MME/DE	6235 68 6/972 14 78
12	LAOUNODJI DJAMBO	ME	
13	LIBAR JOSEPH	MES	624 45 90
14	OUMAR MATAR	MES	
15	OUMAR PATCHA	MA	
16	MAHAMAT HASSANE IDRISSE	MEERH	621 93 40
17	MBAIGOLMEM MBAIOUNDBAYE	MEERH	
18	NGAR -NDIGOUM KODBAYE	MSP	
19	NANG -MBA KORDJE	Indépendant	

Tableau 2.3: Expert pour la formulation des projets prioritaires

N°	Nom et Prénom	Institution	Adresse
1	MBAIGUEDEM MOUMKAMDODE	MEP	623 72 91
2	BETOLOUM NEASMIANGODO	MEERH	6291008
3	DADOUM DJEKO MAGLOIRE	DGGRHA/MA	634 23 07
4	KOULARAMBAYE KOUNDJA JULIEN	ANCR/MEERH	628 93 47
5	MBAIGUEDEM MIAMBAYE	DREM/MEERH	674 2742
6	YAMINGUE BETINBAYE	LEAD Tchad	634 93 27
7	NDILMBAYE NEKAR Armand	TERREMATI CONSULTING	607 91 16
8	LIBAR Joseph	CNAR/MES	624 45 90

Tableau 2.4: Contributeurs internationaux du PANA

N°	Nom et Prénom	Institutions	Rôle
1	NDeye Djigal SALL	Bureau Régional PNUD, Dakar, Sénégal	Commentateur du rapport sur la synthèse des études, consultations et des cadres de développement existants ;
2	Nicolas DRUNET	Bureau Régional PNUD, Dakar, Sénégal	Commentateur du rapport sur l'état de vulnérabilité actuelle et future du Tchad et du document Final PANA Tchad
3	Boubacar FALL	ENDA, Dakar, Sénégal	Animateur de l'atelier de la priorisation des options potentielles d'adaptation
4	Annie RONCEREL	UNITAR, Genève, Suisse	Commentateur du rapport sur la synthèse des études, consultations et des cadres de développement existants ;
5	Paul V. Desanker	Team Leader, Least Developed Countries unit UNFCCC, Bonn, Allemagne	Commentateur du Document PANA Tchad

Tableau 2.5: Contributeurs du Bureau PNUD N'Djaména au PANA

N°	Nom et Prénom	Institutions	Rôle
1	DEDJOGUERE LAOKOLE	Bureau PNUD, N'Djaména	Fais les observations et commentaires sur la conception et l'exécution de toutes activités du processus PANA en tant que chargée du Programme Environnement;
2	TOTINON Merlin	Bureau PNUD, N'Djaména	Supplée la chargée de programme Environnement en cas d'empêchement des activités du PANA
3	ABBA MALLOUM	Bureau PNUD, N'Djaména	Régulateur de toutes activités du PANA entre la Coordination nationale, le Chargée de Programme au-delà même de son contrat avec le PANA
4	ASSINGAR Isabelle	Bureau PNUD, N'Djaména	Régulatrice entre le PANA et les Médias publics et privés pour les informations en matière de changements climatiques
5	ADAMA DJABOUR	Bureau PNUD, N'Djaména	Assistante de la chargée du programme Environnement assurant la liaison entre le PNUD et le PANA.

Annexes 3 :

Tableau 3.1: Options d'adaptations identifiées par secteur et sous secteur

Secteur/sous secteur	options
Ressources en eau	Maîtrise et gestion de l'eau
Agriculture	<ol style="list-style-type: none"> 1. Développer des cultures intensives adaptées et diversifiées ; 2. Encourager les cultures maraîchères ; 3. Mettre en place l'élaboration, la diffusion et la pérennisation des calendriers culturels ; 4. Vulgariser les techniques de transformation et conservation des produits agricoles ; 5. Mettre en place d'une structure intégrée (service phytosanitaire-météorologie) pour la surveillance acridienne et autres maladies climato sensibles ; 6. Réaliser des ouvrages de défense et restauration des sols pour le développement des activités agricoles ; 7. Promouvoir et vulgariser les nouvelles techniques agroforestières : régénération naturelle assistée (RNA) ;
Elevage	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valoriser les sous produits agroindustriels (tourteaux, bagasse, dresh, etc.) et résidus agricoles pour l'alimentation

	<p>du bétail ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Promouvoir l'élevage périurbain ; 3. Domestication de certaines espèces ; 4. Créer et vulgariser les banques fourragères ; 5. Revoir les couloirs de transhumance et les zones de pâturages intercommunautaires ; 6. Valoriser le savoir et savoir-faire endogènes en matière de santé animale.
Santé humaine	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valoriser le savoir et savoir-faire endogènes en matière santé humaine ; 2. Alerte précoce sur les épidémies associées aux variabilités et changements climatiques ;
Ecosystèmes	Identification et vulgarisation des espèces adaptées
Paysages et infrastructures	<ol style="list-style-type: none"> 1. Construire des infrastructures de défense contre les inondations dans les zones périurbaines ; 2. Promouvoir la fabrication des briques en terre stabilisée
Energie	vulgarisation des énergies de substitution (charbon vert, biogaz, etc).
Institution	Observatoire sur les changements climatiques et des Politiques d'Adaptation ;
Hydroclimatologie	Améliorer de la prévision saisonnière climatique des précipitations et des écoulements
Education/Communication	Education, information et sensibilisation à l'adaptation aux changements climatiques

Annexes 4 :

- **Engagement des décideurs**
- **Résolution des médias**
- **Recommandations des populations locales de la zone bioclimatique soudanienne adressées au Gouvernement pour la mise en œuvre du PANA**
- **Recommandations des participants à l'Atelier de Validation du Document PANA Tchad**

ENGAGEMENT DES DECIDEURS

ENGAGEMENT RELATIF A L'INTEGRATION DU PROGRAMME D'ACTION NATIONALE D'ADAPTATION (PANA) DANS LA POLITIQUE NATIONALE DE DEVELOPPEMENT ET A LA MISE EN PLACE D'UN CADRE NATIONAL DE LA POLITIQUE D'ADAPTATION

Nous, Conseillers à la Primature, Secrétaires Généraux des Ministères et Députés réunis à N'Djaména le 09 novembre 2007 dans la salle de réunion de la Commission Economique du Bétail, de la Viande et des Ressources Halieutiques (CEBEVIRHA) en Atelier consacré aux informations sur l'évolution du climat à l'heure actuelle et future.

Après analyse de la situation qui prévaut au niveau national et à la lumière des échanges d'informations :

Reconnaissant la menace réelle que représentent les effets néfastes des risques climatiques présents et futurs sur le bien être social ;

Considérant les récents phénomènes climatiques extrêmes des deux dernières années survenus dans notre pays à savoir : les pluies intenses et diluviennes accompagnées des rafales de vent ;

Considérant les pertes en vies humaines et dégâts matériels considérables causés par ces extrêmes climatiques dans certaines localités du pays par manque de mesures structurelles pour y faire face ;

Considérant les efforts du Tchad en matière d'adaptation aux changements climatiques à travers l'élaboration du Programme d'Action National d'Adaptation ;

Conscients du déficit en matière des effets néfastes des changements climatiques et des mesures d'adaptation adéquates ;

Prenons l'engagement solennel de faciliter :

3. L'intégration du PANA dans les politiques et stratégies nationales de développement du pays ;
4. La création d'un Cadre National de la Politique d'Adaptation.

RESOLUTION DES MEDIAS

Nous, participants à l'Atelier de sensibilisation des médias, nous nous engageons à :

- accompagner la Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie (DREM) dans ses activités ;
- vulgariser et diffuser les informations relatives aux changements climatiques dans nos organes respectifs ;
- sensibiliser les communautés locales à comprendre les effets néfastes des changements climatiques ;
- se former et s'informer sur les questions liées aux changements climatiques et risques afférents.
- A travers le réseau des journalistes tchadiens pour l'environnement à l'élaborer un plan d'action en matière des changements climatiques.

Fait à Darda, le 21 novembre 2007

Les Participants.

RECOMMANDATION DES POPULATIONS LOCALES DE LA ZONE BIOCLIMATIQUE SOUDANIENNE ADRESSEES AU GOUVERNEMENT POUR LA MISE EN ŒUVRE DU PANA

- Considérant les risques climatiques futurs dans la zone soudanienne ;
- Considérant les expériences négatives des projets antérieurs ;
- Considérant la non prise en compte des concepteurs et initiateurs des projets dans la phase de mise en œuvre ;

Nous, participants et participantes à l'atelier de restitution sur les risques climatiques futurs, recommandons ce qui suit :

Au Gouvernement :

- Le maintien de l'équipe de conception à la phase d'exécution ;
- La prise en compte réelle des préoccupations des participants représentant les communautés locales ;
- L'accélération du processus de mise en œuvre des grands projets PANA.

Fait à Moundou, le 9 juillet 2008

Les Participants.

RECOMMANDATIONS DES PARTICIPANTS A L'ATELIER DE VALIDATION DU DOCUMENT PANA TCHAD

RECOMMANDATIONS

Considérant que les changements climatiques ont engendré des besoins en matière de mesures d'adaptation dans les secteurs vulnérables,
Considérant que les changements climatiques ont des répercussions négatives sur la vie socioéconomiques du pays;
Considérant les préoccupations des populations des zones bioclimatiques.

Nous, participants à l'atelier de validation du document final du Programme d'Action Nationale d'Adaptation aux changements climatiques tenu à N'Djamena du 17 au 18 février 2009 recommandons ce qui suit:

Au Gouvernement

- d'apporter son soutien multiforme à l'aboutissement sans faille du projet;
- de rechercher les financements pour la mise en œuvre des projets prioritaires relatifs à l'adaptation aux changements climatiques retenus dans le présent document;
- d'impliquer l'équipe de la coordination dans la phase de mise en œuvre des projets.

Aux Bailleurs de fonds

De continuer à appuyer tant sur le plan technique, financier que matériel le Tchad à surmonter les obstacles quant à la mise en œuvre du PANA.

Fait à N'Djamena, le 18 février 2009

Les Participants

REMERCIEMENTS

Nous, participants à l'atelier de validation du document final du Programme d'Action Nationale d'Adaptation aux changements climatiques tenu du 17 au 18 février 2009 dans les locaux du Centre Al MOUNA de N'Djamèna, remercions:

- Le Gouvernement à travers le Ministère de l'Environnement, de l'Eau et des Ressources Halieutiques pour la tenue dudit atelier,
- Le Fonds pour l'Environnement Mondial à travers son agence d'exécution le PNUD pour son appui financier à la réalisation de l'atelier ;
- L'équipe technique de gestion du projet et les Experts de l'Equipe Technique Pluridisciplinaires pour leurs disponibilités ayant permis la réussite de cet atelier

Fait à N'Djamena, le 18 février 2009

Les Participants