

RÉPUBLIQUE DU NIGER



Fraternité – Travail – Progrès

CABINET DU PREMIER MINISTRE

Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable

Secrétariat Exécutif



SECONDE COMMUNICATION NATIONALE SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES



2009

PREFACE

La présente Seconde Communication Nationale du Niger dans le cadre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) apporte des informations sur : (i) l'inventaire national des gaz à effet de serre ; (ii) la vulnérabilité du Niger face aux changements climatiques ; (iii) l'adaptation face aux changements climatiques ; (iv) les mesures prises et envisagées pour atténuer les émissions de gaz à effet de serre et (v) l'organisation de l'Etat en matière de changements climatiques.

Après la communication nationale initiale, le Niger voudrait réitérer à la communauté internationale, à travers cette seconde communication, son message de solidarité et de confiance mutuelle pour lutter contre le dérèglement climatique principalement dû aux activités humaines.

Les actions d'éducation et de sensibilisation qu'il a entreprises depuis la ratification de la CCNUCC le 25 juillet 1995, ont amené le peuple nigérien tout entier à prendre conscience que la sauvegarde de l'environnement mondial est un devoir pour toutes les nations et pour tous les peuples.

C'est pourquoi, dans ce combat contre la destruction par l'homme de notre environnement, ce vaillant peuple entreprend quotidiennement des actions positives allant de la restauration des terres au reboisement en passant par la gestion rationnelle des ressources naturelles.

Pour sa part, face au dérèglement climatique, le Niger reste convaincu que chaque nation doit assumer ses responsabilités et affirme qu'il en assurera la sienne.

Aussi, il confirme son engagement résolu pour appliquer les obligations afférentes à la Convention en tenant compte du principe de responsabilité commune mais différenciée.

En outre, enrichi des informations importantes contenues dans la seconde communication nationale, le Niger entreprend l'intégration, dans toutes ses stratégies et politiques de développement (aussi bien au niveau local, régional que national) de la problématique de l'environnement notamment sa dimension changements climatiques, car cela représente pour lui le gage pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement et un levier pour assurer le développement durable.

Le Directeur du Cabinet du Premier Ministre
Président du Conseil de l'Environnement
pour un développement Durable



Signature of OUSMANE Mahaman, Director of the Prime Minister's Office and President of the Council for Sustainable Development. The stamp is circular and contains the text: 'REPUBLIQUE DU NIGER', 'LE DIRECTEUR DU CABINET DU PREMIER MINISTRE', and 'LE PRESIDENT DU CONSEIL DE L'ENVIRONNEMENT POUR UN DEVELOPPEMENT DURABLE'.

AVANT PROPOS

Il y a quelques dizaines d'années la communauté scientifique internationale tirait la sonnette d'alarme au sujet des impacts probables des activités humaines sur les perturbations de l'équilibre du climat mondial. La preuve est aujourd'hui établie que le facteur prédominant du réchauffement mondial observé depuis les cinquante dernières années est d'origine anthropique et non naturelle. Les perturbations climatiques qui en découlent (sécheresses récurrentes, inondations fréquentes, vents violents, vagues de chaleur, montée du niveau de la mer, etc.), initialement prévues par les scientifiques pour la fin du 21^{ème} siècle sévissent déjà et plus fréquemment dans plusieurs régions du monde en frappant de plus en plus de nombreuses populations. Somme toute, ce sont là des phénomènes aux conséquences incalculables : famines, maladies, exode et pertes de milliers de vies humaines dont les pays les plus pauvres ont du mal à y faire face.

Le Niger, pays où l'économie relève essentiellement du secteur rural n'échappe pas à ces phénomènes et est l'un des pays qui payent le plus lourd tribut. En effet, il est observé depuis près de trois (3) décennies des sécheresses récurrentes avec des conséquences négatives sur les ressources en eau (perturbations des régimes pluviométriques, hydrologiques, etc.), un réel processus de dégradation des terres à vocation agricole, un appauvrissement du milieu naturel avec pour effets induits une réduction importante en quantité et en qualité des ressources arborées, arbustives et herbacées en milieu sylvo-pastoral et la déperdition génétique. A cela s'ajoute une pression démographique très forte.

C'est pourquoi, le Niger à l'instar des autres pays soucieux de la protection de l'environnement mondial, dans l'optique de laisser aux générations futures une planète habitable, a ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques le 25 juillet 1995.

La ratification de cette Convention ainsi que les efforts consentis pour se conformer à ses dispositions, tels que décrits dans la présente Seconde Communication Nationale, démontrent la volonté du Niger à contribuer efficacement à l'effort mondial de lutte contre le réchauffement global de la planète dont il est très vulnérable eu égard à la fragilité de ses écosystèmes de son économie fortement dépendante de secteurs sensibles aux variabilités climatiques. Le pays va multiplier ses efforts pour s'y adapter. Mais, ces efforts nécessitent un appui financier et technique à même de permettre cette adaptation. C'est là le grand défi de la coopération multilatérale.

SOMMAIRE

<i>LISTE DES ACRONYMES</i>	<i>viii</i>
<i>LISTE DES FORMULES CHIMIQUES ET UNITES</i>	<i>xii</i>
<i>LISTE DES FIGURES</i>	<i>xiii</i>
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	<i>xiv</i>
<i>RESUME ANALYTIQUE</i>	<i>xvi</i>
<i>INTRODUCTION</i>	<i>1</i>
<i>I. CIRCONSTANCES NATIONALES</i>	<i>3</i>
<i>I.1 CARACTERISATION DU PAYS</i>	<i>3</i>
<i>I.1.1 Situation géographique</i>	<i>3</i>
<i>I.1.2 Caractéristiques climatiques</i>	<i>3</i>
<i>I.3.3 Relief</i>	<i>4</i>
<i>I.1.4 Systèmes d'utilisation des terres</i>	<i>5</i>
<i>I.2. RESSOURCES NATURELLES</i>	<i>6</i>
<i>I.2.1 Ressources en terres</i>	<i>6</i>
<i>I.2.2 Ressources en eau</i>	<i>6</i>
<i>I.2.3 Sols</i>	<i>7</i>
<i>I.2.4 Végétation</i>	<i>8</i>
<i>I.2.5 Faune</i>	<i>9</i>
<i>I.2.6 Ressources minérales</i>	<i>10</i>
<i>I.2.7 Ressources énergétique</i>	<i>10</i>
<i>I.4 DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL</i>	<i>13</i>
<i>I.5 STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT ACCELERE ET DE REDUCTION DE LA PAUVRETE</i>	<i>15</i>
<i>I.5.1 Stratégie de Développement Rural</i>	<i>15</i>
<i>I.5.2 Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes</i>	<i>17</i>
<i>I.5.3 Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable</i>	<i>18</i>
<i>I.5.4 Programme Décennal pour le Développement de l'Éducation</i>	<i>20</i>
<i>I.5.5 Plan de Développement Sanitaire</i>	<i>20</i>
<i>I.5.6 Stratégie Nationale des Transports et le Plan National de Communication pour le Développement</i>	<i>20</i>
<i>I.5.7 Mines, Industries et Artisanat</i>	<i>21</i>
<i>I.5.8 Jeunesse et Emploi</i>	<i>21</i>
<i>II INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE</i>	<i>22</i>
<i>II.1 EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE POUR L'ANNEE 2000</i>	<i>22</i>
<i>II.1.1 Émissions du Dioxyde de Carbone pour l'année 2000</i>	<i>24</i>
<i>II.1.2 Émissions du Méthane pour l'année 2000</i>	<i>24</i>
<i>II.1.3 Émissions du Dioxyde d'Azote pour l'année 2000</i>	<i>25</i>

II.2	EVOLUTION DES EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE.....	25
II.2	EMISSIONS SECTORIELLES.....	26
II.1	SECTEUR ENERGIE.....	26
II.3.1.1	Description du secteur.....	26
II.3.1.1.1	Production et transformation d'énergie au Niger.....	26
II.3.1.1.2	Importation/Exportation des produits énergétiques.....	27
II.3.1.1.3	Politiques sectorielles.....	27
II.3.1.1.4	Caractéristiques de la consommation finale.....	28
II.3.1.2	Description de la catégorie des sources.....	28
II.3.1.2.1.	Industries chimiques, manufacturières et de construction.....	28
II.3.1.2.2	Auto producteurs d'électricité.....	28
II.3.1.2.3	Adductions d'Eau Potable.....	28
II.3.1.2.4	Consommation énergétique du secteur agriculture, foresterie et pêche.....	28
II.3.1.2.5	Consommations du secteur transport.....	29
II.3.1.2.6	Consommation du secteur résidentiel.....	29
II.3.1.2.7	Consommation du secteur commercial et institutionnel.....	30
II.3.1.2.8	Autres secteurs (industries minières).....	30
II.3.1.3	Méthodologie.....	30
II.3.1.3.1	Choix des facteurs de conversion.....	30
II.3.1.3.2	Choix des facteurs d'émission.....	31
II.3.1.3.3	Choix des méthodes de calculs des émissions des gaz à effet de serre.....	32
II.3.1.3.3.1	Méthode de Référence (source Manuel du GIEC révisé 1996).....	32
II.3.1.3.3.2	Exhaustivité des données du SIE- Niger et des fournisseurs primaires.....	32
II.3.1.3.4	Analyse de la qualité des données.....	33
II.3.1.3.5	Méthode sectorielle (Manuel IPCC révisé de 1996).....	33
II.3.1.4	Estimation des émissions des gaz à effet de serre par la méthode sectorielle.....	39
II.3.2	SECTEUR AGRICULTURE.....	40
II.3.2.1	Description du secteur.....	40
II.3.2.2	Description des catégories de sources.....	41
II.3.2.2.1	Fermentation entérique.....	41
II.3.2.2.2	Gestion du fumier.....	41
II.3.2.2.3	Brûlage des résidus sur site.....	41
II.3.2.2.4	Sols agricoles.....	41
II.3.2.2.5	Riziculture.....	42
II.3.2.3	Méthodologie.....	42
II.3.2.3.1	Fermentation entérique.....	42
II.3.2.3.2	Gestion du fumier.....	42
II.3.2.3.3.	Sols agricoles.....	43
II.3.2.3.4	Riziculture.....	43
II.3.2.4	Évolution des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000.....	44
II.3.3	SECTEUR ULISATION DES TERRES, CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE.....	45
II.3.3.1	Description du secteur.....	45
II.3.3.2	Description des catégories de sources.....	46
II.3.3.2.1	Evolution du patrimoine forestier et des autres stocks de biomasse.....	46
II.3.3.2.2	Conversion des forêts et prairies.....	47
II.3.3.2.3	Abandon des terres exploitées.....	47
II.3.3.2.4	Sols affectés à l'agriculture.....	47
II.3.3.3	Méthodologie.....	47
II.3.3.3.1	Evolution du patrimoine forestier.....	47
II.3.3.3.2	Conversion des forêts.....	48
II.3.3.4	Évolution des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000.....	49

II.3.3.5	Potentiel de séquestration de carbone relatif au sous secteur forestier	49
II.3.4	SECTEUR DECHETS	50
II.3.4.1	Décharges des déchets solides	50
II.3.4.1.1	Description de catégories de source	50
II.3.4.1.2	Méthodologie	50
II.3.4.2	Traitement des eaux usées	52
II.3.4.2.1	Description de catégorie de source	52
II.3.4.2.2	Méthodologie	53
II.3.3.3	Émissions de des GES en 2000.....	54
II.3.3.5	Évolution des émissions des GES pour les années 1990, 1995 et 2000	55
II.3.5	SECTEUR DES PROCEDES INDUSTRIELS	55
II.3.5	Description des catégories de sources	55
II.3.5.1.1	Production du ciment.....	56
II.3.5.1.2	Production de la soude	56
II.3.5.1.3	Production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées.....	56
II.3.5.1.4	Production d'acide nitrique	56
II.3.5.1.5	Alimentation et boisson.....	57
II.3.5.1.6	Consommation des halocarbones et d'hexafluorure de soufre.....	57
II.3.5.2	Méthodologie.....	57
II.3.5.2.1	Production du ciment.....	57
II.3.5.2.2	Production de la soude	58
II.3.5.2.3	Production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées.....	58
II.3.5.2.4	Production d'acide nitrique.....	58
II.3.5.2.5	Production d'acide sulfurique	58
II.3.5.2.6	Alimentation et boisson.....	59
II.3.5.2.7	Méthodologies d'estimation des émissions de COVNM	60
II.3.5.3	Estimation des émissions des GES pour l'année 2000.....	60
II.3.5.4	Évolution des émissions des GES pour les années 1990, 1995 et 2000	60
II.3.6	SECTEUR UTILISATION DES SOLVANTS ET AUTRES PRODUITS	61
II.3.7	DIFFICULTES / RECOMMANDATIONS	61
II.3.7.1	Difficultés communes aux secteurs.....	62
II.3.7.2	Difficultés spécifiques aux secteurs	62
II.3.7.3	Recommandations d'ordre général.....	63
II.3.7.4	Recommandations spécifiques aux secteurs.....	64
III.	CAPACITE D'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE	66
III.1	SECTEUR RESIDENTIEL	66
III.1.1	Milieu Rural	66
III.1.2	Milieu Urbain.....	66
III.2	SECTEUR TRANSPORT	67
III.3	SECTEUR DES INDUSTRIES ÉNERGETIQUES ET DE L'EAU	67
III.3.1	Production d'énergie électrique	67
III.3.2	Production des produits pétroliers.....	67
III.3.3	Exploitation de l'Uranium	68
III.3.4	Industrie de l'eau.....	68

III.3.5	Promotion des Activités Génératrices de Revenus par l'installation des Plates-formes Multifonctionnelles.....	69
III.4	<i>AUTRES SECTEURS POTENTIELS D'ÉVITEMENT DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE</i>.....	69
III.4.1	Industries manufacturières et de construction	69
III.4.2	Agriculture, Pêche et Pisciculture.....	69
IV.	<i>VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</i>.....	71
IV.1	<i>VARIABILITE DU CLIMAT ACTUEL</i>.....	71
IV.1.1	Analyse des données climatiques.....	71
IV.1.2	Évolution des paramètres climatiques.....	72
IV.2	<i>PROJECTIONS CLIMATIQUES ET IMPACTS : SCENARII CLIMATIQUES REGIONAUX, PRINCIPALES VULNERABILITES</i>.....	74
IV.2.1	Introduction	74
IV.2.2	Performance des modèles climatiques du GIEC sur le Niger.....	75
IV.2.3	Scénarii futurs pour le Niger	77
IV.2.3.1	Modèle SDSM.....	77
IV.2.3.2	Modèles MPI-ECHAM5, CSIRO-MK3, GFDL-CM2, MRI-CGCM2	78
IV.3	<i>PRISE EN COMPTE DES SCENARII POUR EVALUER LES IMPACTS SUR L'AGRICULTURE : LE DEVELOPPEMENT ET LA PRODUCTION DU MIL AU NIGER</i>.....	80
IV.4	<i>VULNERABILITES SECTORIELLES</i>.....	81
IV.4.1	Unités d'exposition et horizon temporel.....	81
IV.4.1.1	Agriculture.....	81
IV.4.1.2	Elevage	82
IV.4.1.3	Ressources en eau	82
IV.4.1.4	Santé.....	82
IV.4.1.5	Horizon temporel	82
IV.4.2	Vulnérabilité actuelles des secteurs.....	82
IV.4.2.1	Agriculture.....	82
IV.4.2.2	Elevage	83
IV.4.2.3	Santé.....	83
IV.4.2.4	Ressources en eau	84
IV.5	<i>VULNERABILITE FUTURE AU CHANGEMENTS CLIMATIQUE</i>.....	88
IV.5.1	Agriculture	88
IV.5.2	Elevage.....	88
IV.5.3	Foresterie.....	88
IV.5.4	Santé.....	89
IV.5.4.1	Paludisme	89
IV.5.4.2	Méningite.....	90
IV.5.4.3	Rougeole.....	90
IV.5.5	Ressources en eau	90
IV.5.5.1	Précipitations	90
IV.5.5.2	Eaux de surface	91
IV.5.5.3	Eaux souterraines	91
V.	<i>ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE</i>.....	92
V.1	<i>EVALUATION DE L'ADAPTATION</i>.....	92

<i>V.2 LES STRATEGIES ET MESURES D'ADAPTATION.....</i>	92
<i>V.3 LACUNES ET CONTRAINTES.....</i>	95
<i>V.3.1 Au niveau humain.....</i>	95
<i>V.3.2 Au niveau matériel et technique.....</i>	96
<i>V.3.3 Au niveau financier</i>	96
<i>V.4 PROGRAMME DE SENSIBILISATION DES ACTEURS SUR LES IMPACTS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES.....</i>	96
<i>VI. ORGANISATION DE L'ÉTAT EN MATIERE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE.....</i>	98
<i>VI.1 MESURES ADOPTEES ET PREVUES POUR METTRE EN ŒUVRE LA CONVENTION.....</i>	98
<i>VI.2 BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES.....</i>	99
<i>VI.3 BESOINS EN RENFORCEMENT DES CAPACITES EN MATIERE DE RECHERCHE ET DE SYSTEMES D'OBSERVATION.....</i>	102
<i>VI.3.1 Besoins en renforcement des capacités de la recherche et des systèmes d'observation.....</i>	102
<i>VI.3.2 Plan national d'observations systématiques.....</i>	103
<i>VI.3.2.1 Programmes d'observation en altitude</i>	103
<i>VI.3.2.2 Programmes d'observation des températures des moyennes couches de l'atmosphère.....</i>	104
<i>VI.3.2.3 Programmes des observations climatologiques de surface</i>	105
<i>VI.3.2.4 Programmes d'observation des nuages et des précipitations.....</i>	107
<i>VI.3.2.5 Composition et Chimie de l'atmosphère.....</i>	107
<i>VI.4 CONTRAINTES ET LACUNES.....</i>	109
<i>VI.5 BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE D'ADAPTATION.....</i>	109
<i>VI.5.1.1 Sélection et hiérarchisation des activités prioritaires du PANA</i>	110
<i>VI.5.1.2 Déclinaison des options PANA en terme d'options technologiques.....</i>	111
<i>VI.6 BESOINS POUR LA SDRP ET LA SDR.....</i>	112
<i>VI.7 PROPOSITIONS DE PROJETS PILOTES.....</i>	112
<i>VI.8 LACUNES, CONTRAINTES, BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE D'EDUCATION, DE FORMATION ET DE SENSIBILISATION DU PUBLIC</i>	112
<i>ANNEXES : Projets Pilotes.....</i>	114
<i>A1. Transfert de technologies</i>	115
<i>A2. Renforcement des capacités des systèmes d'observations systématiques et recherche en matière de changement climatique</i>	121
<i>Références Bibliographiques.....</i>	131

LISTE DES ACRONYMES

AEP :	Adduction d'Eau Potable
AGR :	Activités Génératrices de Revenus
AMMA	Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine
AMC :	Analyse Multicritères
AMESD :	Programme de Surveillance de l'Environnement pour un Développement Durable en Afrique
ANPIP :	Association Nigérienne pour la Promotion de l'Irrigation Privée
BDR :	Banque de Données Routières
CC :	Changements Climatiques
CCNUCC :	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CdP :	Conférence des Parties
CEA :	Commission Économique pour l'Afrique
CEDEAO :	Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest
CERMES	Centre de Recherche Médicale et Sociale
CES/DRS :	Conservation des Eaux et des Sols/ Défense et Restauration des Sols
CMC :	Combustibles Modernes de Cuisson
CFP :	Centre de Formation et de Perfectionnement
CNEDD:	Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable
CNES :	Centre National d'Energie Solaire
CNI :	Communication Nationale Initiale
CNUED :	Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
COMINAK :	Compagnie Minière d'Akouta
CPA :	Ciment Portland Artificiel
CR/AGRHYMET :	Centre Régional de Formation et d'Application en Agrométéorologie et en Hydrologie Opérationnelle
CRESA :	Centre de Recherche sur l'Enseignement Spécialisé en Agriculture
CSI :	Centre de Santé Intégré
CT3 :	Continental Terminal 3
CTCVC :	Commissions Techniques sur les Changements et Variabilités Climatiques
DA :	Division des Analyses
DAF :	Direction Administrative et Financière
DBO :	Demande biochimique en oxygène
DCDS :	Direction de la Coordination et du Développement de la Statistique
DCO :	Demande chimique en oxygène
DCPB :	Division de Contrôle des Produits Biologiques
DCR :	Direction des Cultures de Rente
DCV :	Direction des Cultures Vivrières
DD :	Développement Durable
DDER :	Division de Diagnostic, d'Epidémiologie et de Recyclage
DDPA :	Division Développement des Productions Animales
DDP :	Division Développement Pastoral
DE :	Direction de l'Environnement
DER :	Direction de l'Entretien Routier
DER :	Direction des Enquêtes et des Recensements
DEP :	Direction des Études et de la Programmation
DEP/AP :	Division des Études Prospectives et d'Analyse des Politiques
DES :	Division des Statistiques d'Élevage
DESE :	Direction des Etudes Statistiques et Économiques
DFCM :	Division Financière, Comptable et de Maintenance
DFPP :	Direction de la Faune Pêche et Pisciculture

DGD :	Direction Générale des Douanes
DGTP :	Direction Générale des Travaux Publics
DMN :	Direction de la Météorologie Nationale
DLV :	Direction des Laboratoires Vétérinaires
DPA/PF :	Direction de la Production Animale et de la Promotion des Filières
DPE :	Déclaration de Politique Énergétique
DPF :	Division Promotion des Filières
DPSC :	Division de la Protection Sanitaire du Cheptel
DPS/SPV :	Division de la Police Sanitaire et de la Santé Publique Vétérinaire
DPV :	Direction de la Protection des Végétaux
DP :	Division de Programmation
DP/AI :	Division de Planification et d'Analyse des Impacts
DPV :	Division de Production des Vaccins
DRE :	Direction des Ressources en eau
DRR :	Direction des Routes Rurales
DSA :	Direction de la Santé Animale
DS/AP :	Direction des Statistiques d'Élevage et d'Analyse des Politiques
DS/E :	Division de Suivi et de l'Évaluation
DSM :	Déchets municipaux solides
DSEDS :	Direction des Statistiques et des Études Démographiques et Sociales
DTN :	Direction des Travaux Neufs
DV/RD :	Division de la Vulgarisation et de Recherche-Développement
Enda-TM :	Enda Tiers Monde
EnR :	Energies Renouvelables
EPA :	Etablissement Public à caractère Administratif
ERF :	Évaluation des Ressources Forestières
ETP :	Evapo-Transpiration Potentielle
EUMETSAT :	European Organisation for Exploitation of METerological SATellites
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture
FCFA :	Franc de la Communauté Financière Africaine
FCM :	Facteur de Conversion de Méthane
FEM :	Fonds pour l'Environnement Mondial
FIT :	Front Intertropical.
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Évolution du Climat
GPL :	Gaz de Pétrole Liquéfié
GPP :	Grands Producteurs Pétroliers
GSN :	Réseau Météorologique de Surface
GUAN :	Réseau Météorologique d'Altitude
HFC :	Hydrofluorocarbures
ICRISAT :	Institut International de Recherche sur les Cultures en Zones Semi Arides Tropicales
IDH :	Indice de Développement Humain
IFDC :	International Center for Soil Fertility & Agricultural Development
IGES :	Inventaire des Gaz à Effet de Serre
INRAN :	Institut National de Recherche Agronomique du Niger
INS :	Institut National de la Statistique
IPCC :	Intergovernmental Panel on Climate Change
IPH :	Indice de Pauvreté Humaine
IRD :	Institut de Recherche pour le Développement
IREM/LCD :	Initiative Régionale Environnement Mondial de Lutte Contre la Désertification
IRI :	Institut des Radio Isotopes

IRSH :	Institut de Recherche en Sciences Humaines
JFM :	Janvier-Février-Mars
JJAS :	Juin-Juillet-Août-Septembre
JICA :	Agence de Coopération Internationale du Japon
LABOCEL :	Laboratoire Central de l'Élevage
LULUCF :	Land Use Land Use Cover and Forestry
MCG:	Modèle de Circulation Générale
MDA:	Ministère du Développement Agricole
MDP :	Mécanisme pour un Développement Propre
ME :	Ministère de l'Équipement
ME/F :	Ministère de l'Économie et des Finances
ME/LCD :	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre la Désertification
MESS/RT :	Ministère des Enseignements Secondaire et Supérieur, de la Recherche et de la Technologie
MH :	Ministère de l'Hydraulique
MIAT :	Ministère de l'Intérieur et de l'Aménagement du Territoire
MIT:	Moyen Intermédiaire de Transport
MME:	Ministère des Mines et de l'Énergie
MOA :	Mousson Ouest Africaine
MRA :	Ministère des Ressources Animales
MSP/LCE :	Ministère de la Santé Publique et la Lutte Contre les Endémies
MSU :	Microwave Sounding Units
MT :	Ministère des Transports
NCF :	Fondation Nigérienne pour la Conservation
NDVI :	Normalized Difference Vegetation Index
NEPAD :	Nouveau Partenariat Africain pour le Développement
NICI :	Plan National de Développement des Technologies de l'Information et de la Communication
NIGELEC :	Société Nigérienne d'Électricité
NIGETIP :	Agence Nigérienne des Travaux d'Intérêt Public
NTIC :	Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication
OMM :	Organisation Mondiale de la Météorologie
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
OPEN :	Office de la Promotion de l'Entreprise au Niger
OSC :	Organisations de la Société Civile
PANA :	Programme d'Actions National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques
PAN-LCD/GRN :	Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et de Gestion des Ressources Naturelles
PED :	Pays en Développement
PDDE :	Programme Décennal pour le Développement de l'Éducation
PFC :	Perfluorocarbone
PFM :	Plate-Formes Multifonctionnelles
PIB :	Produit Intérieur Brut
PK :	Point Kilométrique
PLECO :	Projet de Lutte Contre l'Ensamblage des Cuvettes Oasiennes
PNDC :	Programme National pour le Développement de la Communication
PNEDD :	Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNWN :	Parc National du W du Niger
PRECIS :	Providing REgional Climates for Impacts Studies
PRIPAN :	Projet de Renforcement Institutionnel du Programme d'Actions National

PUMA :	Préparation à l'utilisation des données des satellites Météosat de deuxième génération d'EUMESAT
PV :	Photovoltaïque
PVD :	Pays en Voie de Développement
RANET :	Radio and Internet
RegCM :	Regional Climate Model
R&D :	Recherche et Développement
RGP/H :	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
ROSELT/OSS :	Réseau d'Observatoires et de Surveillance Ecologique à Long Terme dans le Sahara et le Sahel
RTV :	Radio-Télévision
SBSTA:	Subsidiary Body for Scientific and Technical Advice
SCN :	Seconde Communication Nationale
SDR :	Stratégie de Développement Rural
SDRP :	Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la Pauvreté
SDDS :	Sites de Décharge de Déchets Solides
SEM :	Services Énergétiques Modernes
SIG :	Système d'Informations Géographiques
SMOC :	Système Mondial d'Observation du Climat
SNASEM :	Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes
SNIS :	Système National d'Information Sanitaire
SNT :	Stratégie Nationale des Transports
SOMAIR :	Société des Mines de l'Air
SONICHAR :	Société Nigérienne de Charbon d'Anou Araren
TER :	Technologies Ecologiquement Rationnelles
TIC :	Technologies de l'Information et de la Communication
TMS :	Tonnes de Matières Sèches
TT :	Transfert de Technologies
UAM:	Université Abdou Moumouni
UBT :	Unité de Bétail Tropical
UDP:	Urea Deep Placement
UE :	Union Européenne
UEMOA :	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UICN:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
USGS:	United State Geological Science
UTCATF :	Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie
VAG :	Veille de l'Atmosphère Globale
VMM :	Veille Météorologique Mondiale
WWF:	Fonds Mondial pour la Nature
ZCIT :	Zone de Convergence Intertropicale

LISTE DES FORMULES CHIMIQUES ET UNITES

Al ₂ O ₃ :	Oxyde d'aluminium
CaCO ₃ :	Carbonate de calcium
CaO :	Oxyde de calcium
CH ₄ :	Méthane
CO ₂ :	Dioxyde de carbone
Fe ₂ O ₃ :	Trioxyde de fer
HNO ₃ :	Acide nitrique
N ₂ O :	Protoxyde d'azote
NH ₃ :	Ammoniac
NO _x :	Oxyde nitreux
SF ₆ :	Hexafluorure de soufre
SiO ₂ :	Dioxyde de silicium
SO ₂ :	Dioxyde de soufre
U4 :	Uranium 4
U6 :	Uranium 6
Cv :	Cheval vapeur
Eq- CO ₂ :	Equivalent CO ₂
Gg :	Gigagramme
Kep :	kilogramme équivalent pétrole
tep :	Tonnes équivalent pétrole
ha :	Hectare
mm :	Millimètre
m/s :	Mètre par seconde
m ² :	Mètre carré
m ³ :	Mètre cube
km :	Kilomètre
km ² :	Kilomètre carré
°C :	Degré Celsius
% :	Pourcentage
Kw :	Kilowatt
W :	Watt
MW :	Mégawatt
Wh :	Watt heure
GWh :	Gigawatt heure
kV :	Kilovolt
KWh :	Kilowatt heure
kWh/m ² :	Kilowatt heure par mètre carré
kg/an :	Kilogramme par an
kg de N/an :	Kilogramme d'azote par an
kcal/kg :	Kilocalorie par kilogramme
g/kWh :	Gramme par Kilowatt heure
st/ha/an :	Stère par hectare par an
t/ms/ha :	Tonne de matière sèche à l'hectare
kt/ms/ha :	Kilotonne de matière sèche à l'hectare
l/h :	Litre par heure

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Situation géographique du Niger</i>	3
<i>Figure 2 : Les principales zones climatiques du Niger</i>	4
<i>Figure 3 : Carte géographique du Niger avec illustration du relief</i>	5
<i>Figure 4 : Carte de la densité de végétation</i>	9
<i>Figure 5 : Répartition des émissions de CO₂ par secteur</i>	24
<i>Figure 6 : Répartition des émissions de CH₄</i>	24
<i>Figure 7 : Répartition des émissions du N₂O</i>	25
<i>Figure 8 : Évolution des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (éq-CO₂) par secteur en 1990, 1995 et 2000</i>	25
<i>Figure 9 : Émissions totales en potentiel de réchauffement global par gaz en fonction de l'année</i>	26
<i>Figure 10 : Part des émissions de CO₂ par secteur</i>	39
<i>Figure 11 : Répartition des émissions par gaz</i>	40
<i>Figure 12 : Évolution des émissions totales de GES par secteur en 1990, 1995 et 2000</i>	44
<i>Figure 13 : Évolution des émissions des GES par secteur en 1990, 1995 et 2000</i>	49
<i>Figure 14 : Répartition des émissions totales des GES par gaz en 1990, 1995 et 2000</i>	55
<i>Figure 15 : Évolution des émissions totales des GES par gaz en 1990, 1995 et 2000</i>	61
<i>Figure 16 : Évolution des précipitations et Tmax JJAS au Niger entre 1961 et 2000</i>	73
<i>Figure 17 : Évolution des températures minima et vitesse du vent JFM au Niger entre 1961 et 2000</i>	73
<i>Figure 18 : Évolution de Urel minima JFM et maxima JJAS à Birni N’Konni 1961 et 2000</i>	74
<i>Figure 19 : Cycle annuel des précipitations observées et issues des modèles indiqués</i>	76
<i>Figure 20 : Cycle annuel de la température de l’air observée et issue des modèles indiqués</i>	76
<i>Figure 21 : Variations relatives de la pluviométrie annuelle pour l’ensemble des stations par rapport à la période 1961-1990</i>	77
<i>Figure 22 : Variations relatives des précipitations JJAS au Niger issues des modèles indiquées</i>	79
<i>Figure 23 : Variations relatives des températures moyennes annuelles issues des modèles indiqués</i>	79
<i>Figure 24 : Modifications du cycle de croissance du mil sous différents scénarii climatiques</i>	81
<i>Figure 25 : Influence de la pluie sur l’incidence hebdomadaire de la rougeole à Zinder</i>	84
<i>Figure 26 : Influence de la pluie sur l’incidence hebdomadaire de la Rougeole à Tillabery</i>	84
<i>Figure 27: Anomalies pluviométriques aux stations de Niamey, Agadez et Gaya</i>	85
<i>Figure 28 : Anomalies et débits annuels du fleuve Niger à Niamey (1950-2005)</i>	85
<i>Figure 29 : Déplacement des dates d’apparition des débits de pointe (crue guinéenne) et minimal du fleuve Niger à Niamey</i>	86
<i>Figure 30 : Déplacement des dates de début et de fin des écoulements de la Sirba à Garbé-Kourou</i>	86
<i>Figure 31 : Carte des eaux souterraines du Niger</i>	87

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1: Bilan des émissions Globales pour l'année 2000</i>	xvi
<i>Tableau 2 : Total des émissions par sous-secteur clé pour l'année 2000</i>	xvii
<i>Tableau 3 : Répartition des mares par région</i>	7
<i>Tableau 4 : Evolution de la population totale du Niger et des régions de 1977 à 2001</i>	12
<i>Tableau 5 : Évolution projetée de la population totale du Niger et des régions de 2002 à 2008</i>	12
<i>Tableau 6 : Taux d'accroissement annuel moyen en % par région</i>	13
<i>Tableau 7 : Répartition du PIB par secteur d'activité</i>	13
<i>Tableau 8 : Objectifs et indicateurs des sous-programmes de la SDR</i>	16
<i>Tableau 9 : Objectifs et indicateurs de la SNASEM</i>	17
<i>Tableau 10 : Objectifs, Résultats, Indicateurs, Situation actuelle et Projections de l'accès aux services du PNEDD</i>	19
<i>Tableau 11 : Bilan des émissions de GES par secteur pour l'année 2000</i>	23
<i>Tableau 12 : Répartition des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (PRG) (éq-CO₂) par secteur en 1990, 1995 et 2000</i>	25
<i>Tableau 13 : Répartition des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (éq. CO₂) par gaz en 1990, 1995 et 2000</i>	26
<i>Tableau 14 : Liste des industries chimiques, manufacturières et de construction</i>	28
<i>Tableau 15 : Caractéristiques de Produits Pétroliers du Niger</i>	31
<i>Tableau 16 : Facteurs de conversion par défaut</i>	31
<i>Tableau 17 : Facteurs d'émissions par défaut</i>	32
<i>Tableau 18 : Émissions du CO₂ (Gg) de 2000 par la méthode de référence</i>	32
<i>Tableau 19 : Estimation des consommations de Gasoil des AEP thermiques</i>	35
<i>Tableau 20 : Répartition du parc automobile par catégorie et consommation spécifique</i>	36
<i>Tableau 21 : Résumé des consommations désagrégées (en milliers de tonnes) par secteur en 2000</i>	38
<i>Tableau 22 : Émissions des GES par la méthode sectorielle pour l'année 2000</i>	39
<i>Tableau 23 : Effectif des animaux pour l'année 2000</i>	42
<i>Tableau 24 : Superficies emblavées en ha des terres cultivées en cultures pluviales</i>	43
<i>Tableau 25 : Quantité de fertilisants, production des légumes secs et de productions sèches d'autres cultures et superficies des sols organiques cultivés</i>	43
<i>Tableau 26 : Répartition des émissions totales des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000</i>	44
<i>Tableau 27 : Quelques productivités forestières calculées par diverses institutions</i>	45
<i>Tableau 28 : Croissance annuelle (t/ms/ha)</i>	48
<i>Tableau 29 : Situation des plantations pour l'année 2000</i>	48
<i>Tableau 30 : Répartition des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000</i>	49
<i>Tableau 31 : Estimations des émissions liées au secteur UTCATF en 2000 (en Gg)</i>	49
<i>Tableau 32 : Caractéristiques physico-chimiques des différents établissements de la CUN</i>	52
<i>Tableau 33 : Estimation des eaux usées organiques et boues produites en 2000</i>	54
<i>Tableau 34 : Émissions (Gg) du secteur Déchets en 2000</i>	54
<i>Tableau 35 : Évolution des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000</i>	55
<i>Tableau 36 : Quantité d'acide nitrique (en tonne) recyclé en 2000</i>	58
<i>Tableau 37 : Quantité d'acide sulfurique (en tonne) produit en 2000</i>	59
<i>Tableau 38 : Quantité de viande (en tonne) consommée en 2000</i>	59
<i>Tableau 39 : Quantités d'huile, de margarine et autres matières grasses (en tonne) consommées annuellement</i>	59
<i>Tableau 40 : Estimations des émissions de GES liées au secteur des précédés industriels en 2000 (en Gg)</i>	60
<i>Tableau 41 : Répartition des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000</i>	61
<i>Tableau 42 : Tests de persistance, de tendance, de dispersion, ainsi que le test de Fischer sur les séries de données citées précédemment</i>	72
<i>Tableau 43 : Résumé des changements des événements pluvieux extrêmes pour toutes les stations</i>	78
<i>Tableau 44 : Résumé des changements des extrêmes de la température maximale journalière pour toutes les stations</i>	78
<i>Tableau 45 : Unités d'exposition par espèce de 1961 à 2005</i>	82
<i>Tableau 46 : Mesures d'adaptation proposées</i>	93
<i>Tableau 47 : Outils de sensibilisation adéquate du public en matière de changements climatiques</i>	97
<i>Tableau 48 : Potentiels technologiques par axe stratégique</i>	100

<i>Tableau 49 : Inventaires de GES du Niger (secteur Energie)</i>	101
<i>Tableau 50 : Possibilités technologiques disponibles</i>	102
<i>Tableau 51 : État de mise en œuvre du réseau synoptique national</i>	106
<i>Tableau 52 : Liste des options prioritaires et leur rang dans le classement PANA</i>	110
<i>Tableau 53 : Options technologiques dans le cadre PANA</i>	111

RESUME ANALYTIQUE

Le Niger a une superficie de 1 267 000 km². C'est un pays enclavé dont la frontière la plus proche de la mer est à environ 700 km du Golfe de Guinée. Il est limité au nord par l'Algérie et la Libye, à l'est par le Tchad, au sud par le Nigeria et le Bénin et à l'ouest par le Burkina Faso et le Mali.

L'environnement naturel est austère, marqué par un régime climatique caractérisé par une pluviométrie faible, variable dans l'espace et dans le temps, et des températures élevées qui accentuent son aridité. Malgré ces contraintes naturelles, le secteur rural occupe une place primordiale dans l'économie nationale. Sa contribution à la formation du PIB (41 % en 2001) et aux recettes d'exportation (44 %) en fait le premier secteur d'activités. En outre, il est le premier pourvoyeur d'emploi : l'agriculture, l'élevage et l'exploitation des ressources forestières, fauniques et halieutiques sont pratiqués par la très grande majorité des ruraux qui représentent 83,8 % de la population totale.

La présente Seconde Communication Nationale du pays, traite successivement des inventaires de gaz à effet de serre, de la capacité du pays à atténuer les émissions de ces gaz, de la vulnérabilité face à la variabilité et aux changements climatiques, de l'adaptation, de l'organisation de l'État en matière de changements climatiques ainsi que des besoins pour faire face aux effets adverses de ces changements.

Le Tableau 1 ci-dessous résume les émissions globales des GES au Niger pour l'année 2000.

Tableau 1: Bilan des émissions Globales pour l'année 2000

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK		CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOC	SO ₂
CATEGORIES		Emissions	Removals						
Total National Emissions and Removals		1 905	-16 917	330	16	23	677	77	2 140
1 Energy	Reference Approach ⁽¹⁾	756							
	Sectoral Approach ⁽¹⁾	1 887		35	0	21	614	76	2 140
A Fuel Combustion		1 887		35	0	21	614	76	
B Fugitive Emissions from Fuels		0		0	0	0	0	0	0
2 Industrial Processes		18		0	0	0	0	1	0
3 Solvent and Other Product Use		0		0				0	
4 Agriculture				286	15	0	10		
5 Land-Use Change & Forestry		(2) 0	(2) -16 917	6	0	2	54		
6 Waste				3	1				
7 Other (please specify)		0	0	0	0	0	0	0	0
Memo Items:									
International Bunkers		37		0	0	0	0	0	0
Aviation		37		0	0	0	0	0	0
Marine		0		0	0	0	0	0	0
CO₂ Emissions from Biomass		5 590							

Les émissions en bilan global des GES sont estimées à 18 911 Gg pour le dioxyde de carbone (CO₂) ; 330 Gg pour le méthane (CH₄) et 16 Gg pour le protoxyde d'azote (N₂O).

Les détails des émissions par source clé sont résumés dans le tableau global ci-dessous :

Tableau 2 : Total des émissions par sous-secteur clé pour l'année 2000

Greenhouse gas source and sink categories	CO ₂ emissions (Gg)	CO ₂ removals (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	NO _x (Gg)	CO (Gg)	NMVOCs (Gg)	SO _x (Gg)
Total national emissions and removals	1 905	-16 917	330	16	23	677	77	2 140
1. Energy	1 887	0	35	0	21	614	76	2 140
A. Fuel combustion (sectoral approach)	1 887		35	0	21	614	76	2 140
1. Energy Industries	276		0	0	1	0	0	1 523
2. Manufacturing industries and construction	102		0	0	0	0	0	101
3. Transport	757		0	0	8	38	7	345
4. Other sectors	750		35	0	13	575	69	171
5. Other (please specify)	2		0	0	0	0	0	0
B. Fugitive emissions from fuels	0		0		0	0	0	0
1. Solid fuels			0		0	0	0	0
2. Oil and natural gas			0		0	0	0	0
2. Industrial processes	18	0	0	0	0	0	1	0
A. Mineral products	18				0	0	0	0
B. Chemical industry	0		0	0	0	0	0	0
C. Metal production	0		0	0	0	0	0	0
D. Other production	0		0	0	0	0	1	0
E. Production of halocarbons and sulphur hexafluoride								
F. Consumption of halocarbons and sulphur hexafluoride								
G. Other (please specify)	0		0	0	0	0	0	0
3. Solvent and other product use	0			0			0	
4. Agriculture			286	15	0	10	0	0
A. Enteric fermentation			271					
B. Manure management			12	0			0	
C. Rice cultivation			2				0	
D. Agricultural soils				15			0	
E. Prescribed burning of savannahs			0	0	0	6	0	
F. Field burning of agricultural residues			0	0	0	4	0	
G. Other (please specify)			0	0	0	0	0	
5. Land-use change and forestry ¹	0	-16 917	6	0	2	54	0	0
A. Changes in forest and other woody biomass stocks	0	-33 922						
B. Forest and grassland conversion	4 765	0	6	0	2	54		
C. Abandonment of managed lands		0						
D. CO ₂ emissions and removals from soil	12 241	0						
E. Other (please specify)	0	0	0	0	0	0		
6. Waste			3	1	0	0	0	0
A. Solid waste disposal on land			0		0		0	
B. Waste-water handling			2	1	0	0	0	
C. Waste incineration					0	0	0	0
D. Other (please specify)			0	0	0	0	0	0
7. Other (please specify)	0	0	0	0	0	0	0	0
Memo items								
International bunkers	37		0	0	0	0	0	0
Aviation	37		0	0	0	0	0	0
Marine	0		0	0	0	0	0	0
CO₂ emissions from biomass	5 590							

L'analyse du tableau précédent laisse apparaître que le secteur d'Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) est le premier émetteur de CO₂ avec 17 006 Gg dont 12 241 Gg proviennent du sous-secteur de l'utilisation des sols et 4 765 Gg du

sous-secteur foresterie et prairies. Le secteur Energie vient en seconde position avec un total de 1887 Gg réparti entre les sous-secteurs du transport (757 Gg), les mines (750 Gg), les industries énergétiques (276 Gg) et les industries manufacturières et de construction (102 Gg).

Les émissions de CO₂ dues aux soutes internationales sont estimées à 37 Gg, essentiellement dans le domaine de l'aviation. L'utilisation du bois-énergie comme principal combustible de cuisson occasionne des émissions de CO₂ d'environ 5590 Gg non comptabilisées dans le secteur conformément aux recommandations de l'IPCC.

Le total des émissions de CH₄ est de 330 Gg dont 286 Gg proviennent du secteur de l'Agriculture, 35 Gg du secteur de l'Énergie, 6 Gg du secteur de l'UTCATF et 3 Gg du secteur de la Gestion des Déchets.

Les émissions de CH₄ les plus importantes sont enregistrées dans le domaine de la Fermentation Entérique liée à l'importance de l'élevage au Niger avec plus de 30 millions de têtes suivant le Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (RGAC) de 2004 à 2007.

Les émissions totales du N₂O se chiffrent à 16 Gg et se concentrent essentiellement au niveau du secteur de l'agriculture notamment au niveau des sous-secteurs des sols agricoles (15 Gg), celles des autres secteurs étant très marginales (1 Gg).

Le bilan national net des émissions / séquestration des GES de - 33 922 Gg Eq-CO₂ : le Niger n'est pas une source, il est un puits net.

En terme de Potentiel de Réchauffement Global (PRG), les émissions du Niger pour l'année 2000 s'élèvent à **30 801 Gg Eq-CO₂** dont 17132 Gg (55,62 %) proviennent du secteur UTCATF, 10 656 Gg (34,60 %) proviennent du secteur de l'Agriculture, 2622 Gg (8,51 %) du secteur de l'Energie, 373 Gg (1,21 %) du secteur des Déchets et 18 Gg (0,06 %) du secteur des Procédés Industriels.

Etant un pays Non Annexe I, il n'a donc pas d'obligation de présenter des politiques et mesures pour l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Il n'en demeure pas moins que Partie à la Convention, il a pour obligation de participer à l'effort global de stabilisation des émissions en présentant notamment la capacité du pays à atténuer de ses émissions. Cette capacité dépend de l'application des politiques sectorielles de développement durable.

Le dernier rapport du GIEC a conclu que le continent africain est l'une des régions les plus vulnérables face aux changements climatiques, le Sahel étant pour la première fois reconnu comme ayant subi un assèchement au cours du 20^{ème} siècle. Le Niger se trouve donc dans une zone vivant déjà les conséquences du réchauffement global, et par conséquent particulièrement vulnérable à ces effets néfastes.

L'examen de la variabilité du climat au cours de la période 1950 - 2000 fait ressortir une baisse significative des précipitations annuelles, ainsi qu'une augmentation nette des températures minimales. S'agissant des projections futures, l'augmentation de la moyenne annuelle des températures maximales atteint 2,3 °C selon le scénario B2 et va jusqu'à 2,6 °C selon le scénario A2 sur la période 2020 - 2049. Les plus fortes hausses concernent les stations d'Agadez, de Mainé Soroa, de Birni N'Konni et de Maradi. Les stations qui subiront le moins de hausse sont les stations de Niamey et Gaya, avec tout de même une hausse pouvant aller jusqu'à 1,5 °C. Toutefois, les prévisions pour les précipitations font ressortir quant à elles une légère hausse du cumul des précipitations à l'horizon 2020 - 2049 pour la plupart des stations météorologiques étudiées, mais aussi un démarrage plus tardif de la saison des pluies, ce qui ne sera pas sans conséquences pour l'agriculture à dominance pluviale, et la sécurité alimentaire en général. Cette situation est confirmée par les baisses de rendements prévus par les modélisations rapportées dans le chapitre consacré à la vulnérabilité.

Au vu des conclusions aussi bien du 4^{ème} Rapport du GIEC que des études à la base de la présente communication nationale, on conclut que l'adaptation aux changements climatiques relève

aujourd'hui de l'urgence pour un pays comme le Niger. Un certain nombre de stratégies et mesures d'adaptation sont présentées pour les principaux secteurs socio-économiques, accompagnées d'un programme de sensibilisation des acteurs sur les impacts des changements climatiques. Il demeure toutefois évident que la solution la plus durable passera par l'intégration de l'adaptation aux politiques de développement économique et social, à commencer par la Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la Pauvreté.

Après la signature de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) en 1992 et sa ratification en 1995, le Niger a élaboré un Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) qui est le cadre d'inspiration de toutes les politiques en matière d'environnement et de développement durable, dont la mise en œuvre est coordonnée par le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD). Le pays a également procédé à l'élaboration, la validation et l'adoption de la Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Changements et Variabilité Climatiques (SNPA/CVC) avec l'appui du PNUD/FEM.

S'agissant des besoins prioritaires du pays pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques, le transfert de technologies aussi bien pour l'atténuation que pour l'adaptation aux changements climatiques doit tenir compte des priorités du développement économique et social telles que définies par les cadres stratégiques que sont la Stratégie pour le Développement accéléré et la Réduction de la Pauvreté (SDRP), la Stratégie de Développement Rural (SDR), le Programme d'Actions National pour l'Adaptation (PANA), la Déclaration de Politique Énergétique (DPE), la Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes (SNASEM) et autres documents stratégiques d'intégration sous-régionale. Les options stratégiques de développement affichées dans les documents de ces programmes affichent des objectifs quantitatifs assez ambitieux et possibles. Il convient de noter que les potentialités offertes par les ressources du pays rendent la problématique du Transfert des Technologies cruciale particulièrement dans le secteur énergétique. Aussi, quinze (15) idées de projets ont été définies dans ce document. Ces projets concernent aussi bien l'atténuation, que l'adaptation aux changements climatiques. Ils préfigurent également la prise en compte des changements climatiques dans les cadres stratégiques nationaux de développement. Concernant spécifiquement l'adaptation, le Niger, figurant au nombre des Pays les Moins Avancés (PMA), a donc élaboré et soumis pour financement, conformément aux Accords de Marrakech, un Programme d'Actions National pour l'Adaptation (PANA).

Les besoins en renforcement des capacités, en matière de recherche et d'observation systématique ainsi qu'en financement, en matière d'information, de sensibilisation, d'éducation et de formation, ont été exprimés et présentés dans le présent document, sous forme de projets chiffrés dans la plupart des cas. Cependant, malgré les innombrables initiatives et projets, il ressort que peu d'initiatives sont développées à l'endroit des décideurs, du monde rural et des scolaires qui constituent pourtant des cibles privilégiées. Aussi, des lacunes et contraintes existent encore et entravent la mise en œuvre efficace de la convention, et des actions ont été définies pour réduire ces entraves.

INTRODUCTION

Le Niger a créé en janvier 1996 le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) conformément aux engagements de Rio. Placé sous la tutelle du Cabinet du Premier Ministre, ce conseil a élaboré le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) composé de six (06) programmes prioritaires dont celui des changements climatiques.

Ce PNEDD dont le suivi de la mise en œuvre est coordonnée par le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD), est le cadre d'inspiration de toutes les politiques en matière d'environnement et de développement durable,

Dans le cadre de la mise en œuvre des programmes prioritaires du PNEDD, des Commissions Techniques spécialisées ont été mises en place. C'est le cas de la Commission Techniques Nationales sur les Changements et Variabilités Climatiques (CTCVC). Créée en 1997, celle-ci est composée des représentants des services publics, des organismes parapublics, des institutions de recherche et de formation, de l'université, de la société civile et du secteur privé. Elle a pour mission d'appuyer le Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (SE/CNEDD), dans la mise en œuvre du Programme Changements et Variabilités Climatiques, dont l'un des objectifs majeurs est la mise en œuvre des dispositions de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques au plan national. C'est sous la supervision de cette Commission que le Niger a entrepris l'élaboration de sa Communication Nationale Initiale (CNI) grâce à l'appui du projet PNUD/FEM/NER/97/G33 « Changements Climatiques » financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).

La Communication Nationale Initiale a fait l'objet d'une autoévaluation qui a relevé la faible prise en compte des détenteurs des données dans cette commission. Ceci a conduit à une révision de la composition de ladite commission à travers la création en son sein de cinq (5) groupes de travail thématiques intitulés : (i) Energie-Eau-Infrastructures Routières ; (ii) Agriculture-Elevage ; (iii) Foresterie, Pêche et Zones humides ; (iv) Procédés Industriels, Déchets et santé et ; (v) Mécanisme pour un Développement Propre.

Le Niger a, après la publication de sa Communication Nationale Initiale entrepris un certain nombre d'activités dont entre autres :

- l'élaboration, la validation et l'adoption de la Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Changements et Variabilité Climatiques avec l'appui du PNUD/FEM ;
- l'organisation de plusieurs ateliers d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques ;
- la publication de cinq articles dans les journaux et la confection d'une brochure sur les changements climatiques ;
- l'organisation de plusieurs ateliers de formation sur le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) à l'endroit des structures de l'Etat, de la société civile, des ONGs et du secteur privé. Ces formations ont aboutit à l'identification de neuf (9) idées de projets ;
- l'élaboration du Programme d'Actions National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA) dont l'objectif est de contribuer à atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables, dans la perspective d'un développement durable et de lutte contre la pauvreté au Niger ;
- la mise en œuvre du projet PNUD/FEM/RAF02-G31 « Renforcement des capacités pour l'amélioration de la qualité des inventaires de gaz à effet de serre en Afrique de l'Ouest et du Centre » dont l'objectif est de renforcer les capacités des pays bénéficiaires, afin qu'ils puissent améliorer la qualité des données d'activité et des coefficients d'émission utilisés

- dans leurs inventaires nationaux des gaz à effet de serre (IGES) ;
- la mise en œuvre du Projet Autoévaluation de la Communication Nationale Initiale : son objectif était d'identifier les lacunes et les insuffisances liées à ladite Communication et faire des propositions d'amélioration pour la Seconde Communication Nationale ;
 - l'élaboration et la mise en œuvre du Projet d'Autoévaluation Nationale des Capacités à Renforcer pour gérer l'environnement mondial (ANCR) .Ce projet a pour objectif d'évaluer les besoins en renforcement des capacités et de proposer une stratégie et un plan d'action pour la mise en œuvre des actions de renforcement des capacités dans le cadre des conventions sur la lutte contre la désertification, sur la diversité biologique et sur les changements climatiques ;

Le contenu de la présente Seconde Communication Nationale est défini par les dispositions de la Décision 17/CP.8 pour la préparation des communications nationales des pays ne figurant pas à l'Annexe I de la Convention. Le chapitre I du document est consacré à la présentation des circonstances nationales, avec un accent particulier sur les aspects des politiques de développement liés aux principales composantes du processus des changements climatiques. Puis suit le chapitre II consacré à l'inventaire national des émissions des gaz à effet de serre, selon la méthodologie recommandée à cet effet par le Secrétariat de la Convention et le GIEC, cet inventaire est complété par les tableaux illustrant les détails des calculs ainsi effectués. Les capacités d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre sont présentées dans le chapitre III, ces capacités étant liées aux politiques de développement social et économique du pays.

Le Chapitre IV est consacré à l'étude de la vulnérabilité face à la variabilité et aux changements climatiques. Il est suivi du chapitre V consacré à l'adaptation aux changements climatiques, pour laquelle les apports de l'aide extérieure seront indispensables. Enfin, le chapitre VI détaille les besoins du pays pour la mise en œuvre efficiente de la Convention au Niger.

I. CIRCONSTANCES NATIONALES

I.1 CARACTERISATION DU PAYS

I.1.1 Situation géographique

Pays enclavé d'Afrique de l'Ouest, le Niger couvre une superficie de 1 267 000 km². Il est compris entre le douzième et le vingt troisième degrés de latitude Nord. Le Niger est un pays carrefour entre l'Afrique du Nord et l'Afrique Subsaharienne, et entre l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique du Centre. Limité par la Libye et l'Algérie au Nord, le Bénin et le Nigeria au Sud, le Tchad à l'Est, le Burkina-Faso et le Mali à l'Ouest (voir figure 1), le Niger fait partie du groupe des pays continentaux de la sous région Ouest. Il est de ce fait particulièrement éloigné des côtes océaniques, à 1 900 km à l'Est de la côte Atlantique, et environ 700 km du Golfe de Guinée (distance entre Gaya et Niamey), où se situent notamment les ports de Tema et Cotonou.



Figure 1 : Situation géographique du Niger

I.1.2 Caractéristiques climatiques

L'environnement naturel est austère, marqué par un régime climatique caractérisé par une pluviométrie faible, variable dans l'espace et dans le temps, et des températures élevées qui accentuent son aridité. On distingue quatre zones climatiques (voir aussi figure 2 de la page suivante) :

- la zone sahélo-soudanienne qui représente environ 1 % de la superficie totale du pays et reçoit 600 à 800 mm de pluie par an au cours des années normales ;
- la zone sahélienne qui couvre 10 % du pays et reçoit 350 à 600 mm de pluie ;
- La zone sahélo-saharienne qui représente 12 % de la superficie du pays (150 mm à 350 mm) ;
- la zone saharienne, désertique, qui couvre 77 % du pays (moins de 150 mm par an).

Malgré ces contraintes naturelles, le secteur rural occupe une place primordiale dans l'économie nationale. Sa contribution à la formation du PIB (41 % en 2001) et aux recettes d'exportation (44 %) en fait le premier secteur d'activités. En outre, il est le premier pourvoyeur d'emploi: l'agriculture, l'élevage et l'exploitation des ressources forestières, fauniques et halieutiques sont pratiqués par la très grande majorité des ruraux qui représentent 83,8 % de la population totale.

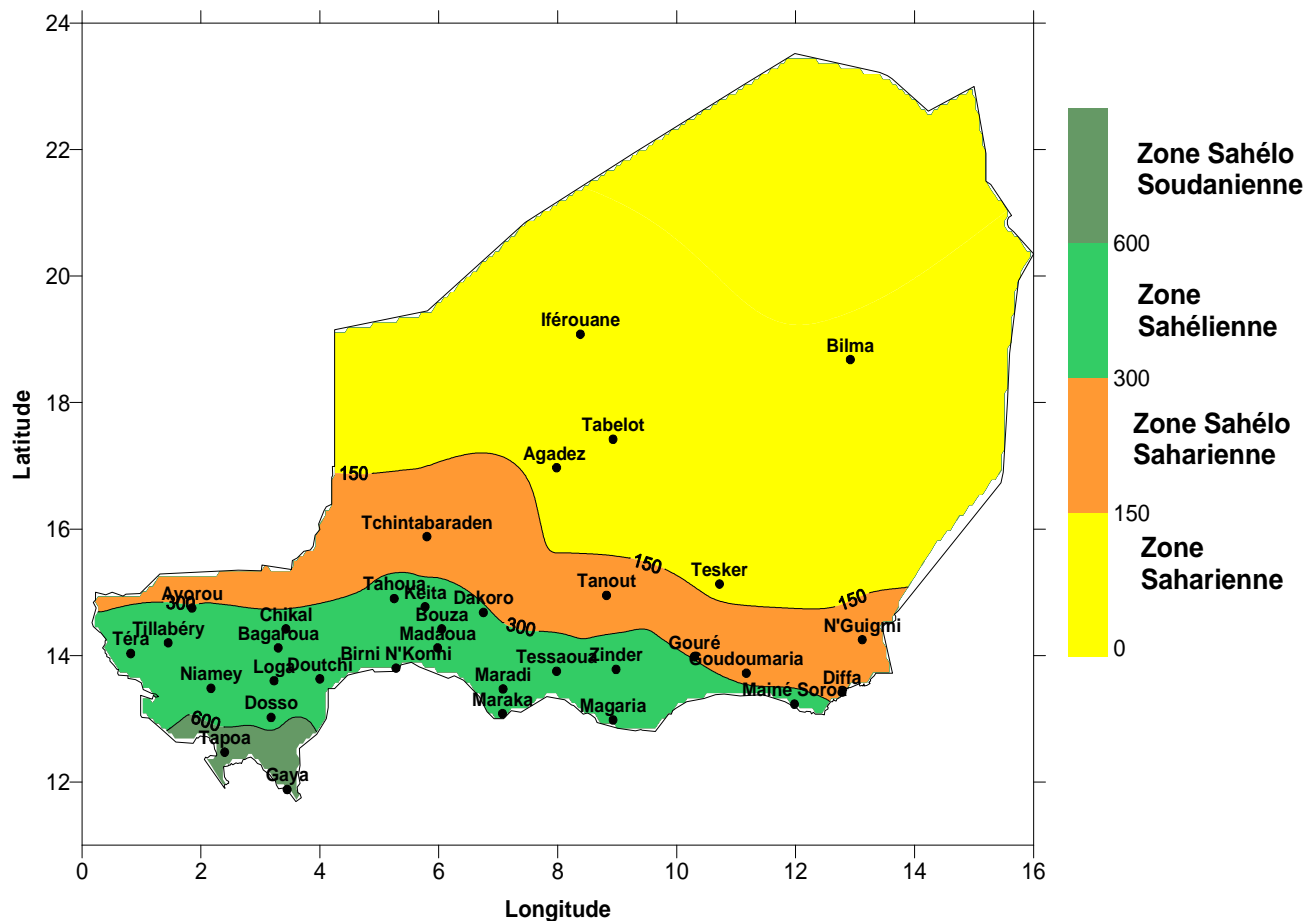


Figure 2 : Les principales zones climatiques du Niger

I.3.3 Relief

Le relief du Niger (figure 3, page suivante) est caractérisé :

- dans sa partie sud par une alternance de plaines et de plateaux entrecoupés par :
 - des affleurements de roches précambriennes à l'Ouest ;
 - des chaînes de collines du crétacé et du tertiaire au centre et à l'Est ;
 - des vallées et des cuvettes d'Ouest en Est ;
- dans sa partie nord par des grandes zones géomorphologiques dont les principales sont:
 - le massif cristallin de l'Aïr - Ténéré au centre dont le point culminant s'élève à plus de 2000 m d'altitude ;
 - les grandes zones d'épandage des écoulements venant de l'Aïr ;
 - l'Irazer à l'ouest, le Tadress au sud, le Kawar à l'est ;
 - le massif gréseux du Termit ;
 - les plateaux désertiques ;
 - les vastes étendues sableuses désertiques.

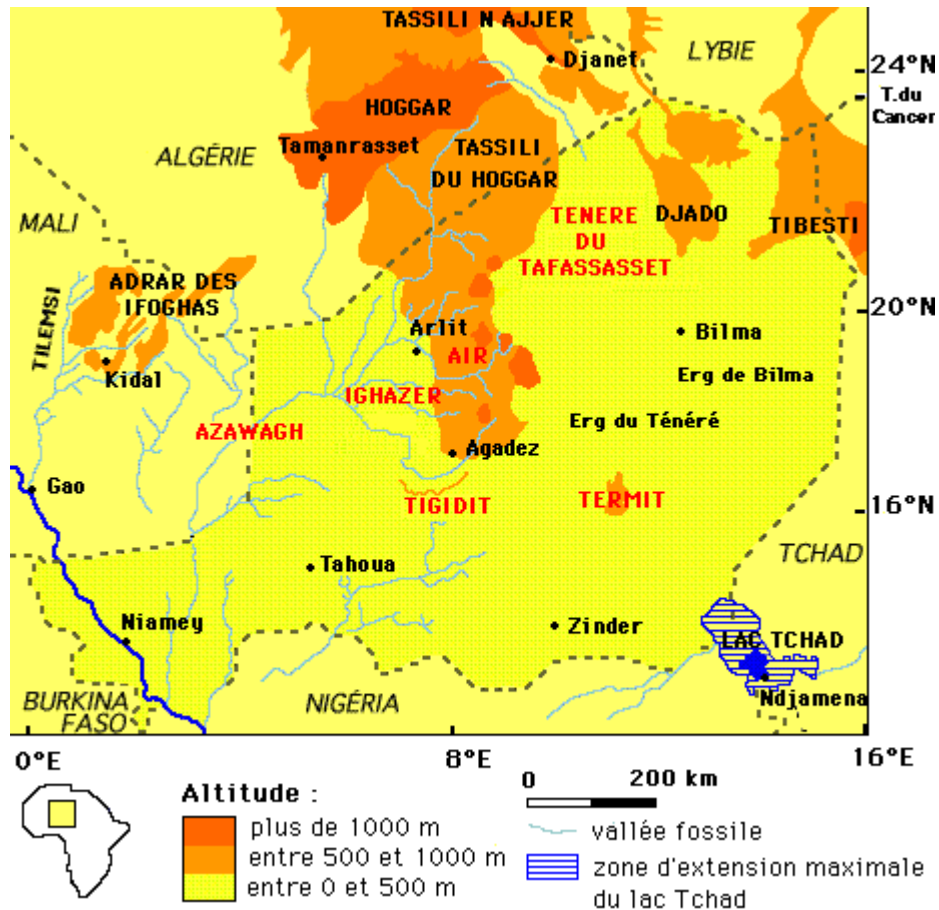


Figure 3 : Carte géographique du Niger avec illustration du relief¹



I.1.4 Systèmes d'utilisation des terres

Les systèmes d'utilisation des terres existants au Niger² sont les suivants :

- Le système de la vallée du fleuve intéresse la partie du fleuve Niger qui traverse le territoire Nigérien sur 550 km dans sa partie Ouest avec une largeur moyenne de 2 km en amont de Niamey et 4 km sur le reste de la vallée. La superficie du système est approximativement de 175 200 ha ;
- le système des dallols qui appartient au réseau hydrographique du Bassin des Oullimenden.

¹ Source : <http://www.ird.fr/bani/cartes/document>

² TORQUEBIAU.E et MOUSSA, H, 1990

Ce sont des vallées fossiles, anciens affluents de la rive gauche du Niger dont la direction générale est orientée Nord-Sud ;

- le système Adder-Doutchi-Maggia-Tarka qui comprend la vallée de la Maggia située entre les parallèles 13°5' et 14°30' de latitude Nord. Elle couvre une superficie de 2000 km². L'altitude moyenne de la vallée est de 300 m ;
- le système de goulbi de Maradi qui est une longue plaine alluviale au lit majeur inondable ;
- le système des plaines qui sont des étendues de terres agricoles relativement plates et monotones, se trouvent essentiellement dans la zone agricole des régions de Zinder et Maradi. La superficie des plaines est estimée à 6 000 km² ;
- le système des plateaux qui occupe essentiellement la partie Ouest de la zone semi-aride. Les plateaux couvrent environ une superficie de 100 000 km².

I.2. RESSOURCES NATURELLES

I.2.1 Ressources en terres

La superficie potentiellement cultivable est estimée à 15 millions d'hectares, représentant moins de 12 % de la superficie totale du pays tandis que les terres cultivées sont estimées à 6 millions d'ha. Le potentiel en terre irrigable est estimé à 270 000 hectares, soit 4 % de la superficie totale, dont 140 000 hectares sont situés dans la vallée du fleuve Niger. La répartition des terres en fonction des zones climatiques indique la situation suivante : 65 % des terres se trouvent en zone saharienne (pluviométrie annuelle inférieure à 200 mm), 12 % en zone saharo sahélienne (200 à 300 mm), 12 % en zone sahélienne, 9,8 % en zone soudano sahélienne et 0,9 % en zone soudanienne où la pluviométrie est supérieure à 600 mm/an.



I.2.2 Ressources en eau

Les ressources en eau du Niger sont constituées des précipitations, des eaux de surface et des eaux souterraines. Bien qu'étant un pays à climat sec, le Niger dispose d'importantes potentialités en ressources hydriques notamment en eaux souterraines et de surface³.

Au Niger, les précipitations sont caractérisées par des irrégularités spatiale (la pluviométrie varie de 0 à 800 mm/an du Nord au Sud), annuelle (il pleut de Juin à Septembre, les autres mois sont généralement totalement secs) et inter-annuelle (le rapport entre les précipitations annuelles de l'année décennale humide et de l'année décennale sèche atteint 2,5 vers l'isohyète 500 mm et plus de 3 vers l'isohyète 200 mm).

Les ressources en eau de surface du Niger sont globalement très importantes (plus de 30 milliards

³ MHE, 2005

de m³/an) dont 1% seulement est exploité.



Toutefois, la quasi totalité de ces écoulements provient du fleuve Niger et de ses affluents de la rive droite : plus de 29 milliards de m³/an. Le restant du territoire ne bénéficie que d'écoulements très faibles et de surcroît extrêmement variables d'une année à l'autre. Les retenues artificielles (barrages) permettent le stockage d'une ressource en eau très importante. On en compte aujourd'hui une vingtaine totalisant près de 100 millions de m³.

La construction d'une dizaine de barrages est en projet dont les plus importants sont ceux de Kandadji et Gambou sur le fleuve Niger et celui de Dyondyonga sur la Mékrou. Il existe également au Niger un grand nombre de mares permanentes ou temporaires.



On dénombre plusieurs mares au Niger, dont 175 permanentes. Très peu de ces mares ont fait l'objet d'étude ou de suivi hydrologique.

Tableau 3 : Répartition des mares par région Erreur ! Signet non défini.

Région	Agadez	Diffa	Dosso	Maradi	Tahoua	Tillabéry	Zinder	C.U.Niamey
Nombre de Mares	10	120	113	40	282	145	300	13
Mares Permanentes	-	5	54	4	39	51	20	2

Les eaux souterraines représentent 2,5 milliards de m³ renouvelables par an dont moins de 20% sont exploités et 2000 milliards de m³ non renouvelables dont une infime partie est exploitée pour les besoins des activités minières dans le nord du pays.

I.2.3 Sols

Au Niger, les sols sont généralement pauvres en éléments nutritifs et en teneur en matières organiques. Ils sont affectés par une baisse continue de leur fertilité, une tendance à l'acidification, une sensibilité à l'érosion hydrique et éolienne, une faible capacité de rétention en eau et des

phénomènes d'alcalinisation et de salinisation. La superficie potentiellement cultivable est estimée à 15 millions d'hectares, représentant moins de 12 % de la superficie totale du pays. Il faut souligner que, 80 à 85 % des sols cultivables sont dunaires et seulement 15 à 20 % sont des sols hydromorphes moyennement argileux⁴.



Les zones montagneuses et de grands plateaux (Air, Ader Doutchi, Continental terminal) sont dominés par des lithosols. Les vallées fossiles (Dallols, Goulbi, Korama), les vallées du fleuve, la Komadougou, le Lac Tchad et les cuvettes du Manga sont dominés essentiellement par des sols hydromorphes et les vertisols.

I.2.4 Végétation

Le Niger abrite des espèces et des formations végétales représentées par plusieurs étages biogéographiques.



La flore nigérienne renferme environ 1 600 espèces. La superficie des terres à vocation forestière est estimée à 14 000 000 ha. Les forêts constituent la principale source d'énergie domestique des populations. Elles présentent un intérêt fourrager, médicinal et scientifique.

Ainsi on distingue les grands domaines bioclimatiques suivants : (i) le domaine saharien où la végétation, quand elle existe, est une steppe arbustive discontinue constituant ainsi le refuge de certaines espèces fauniques protégées en voie d'extinction comme l'*oryx* et l'*addax* ; (ii) le domaine sahélo-saharien qui correspond pratiquement à la partie du Niger habité, il est caractérisé par une végétation passant des formations contractées ou arbustives claires à des types plus diffus et arborés au sud ; (iii) le domaine sahélien caractérisé par une savane herbacée discontinue et une strate arbustive de faible densité plus boisée au niveau des bas-fonds humides dans lesquelles sont presque omniprésents les espèces comme *Acacia tortilis* et *Aristida mutabilis* ; enfin (iv) le domaine sahélo-soudanien qui couvre la partie la plus méridionale du pays, il comporte une végétation de savane, caractérisée par une strate herbacée plus continue ou non. La végétation est globalement composée de Combrétacées et de certaines espèces ligneuses de valeur économique comme le

⁴ PAN-LCD/GRN, 1998

Karité (*Vittelaria paradoxum*), le Néré (*Parkia biglobosa*), le baobab (*Adansonia digitata*) etc⁵.

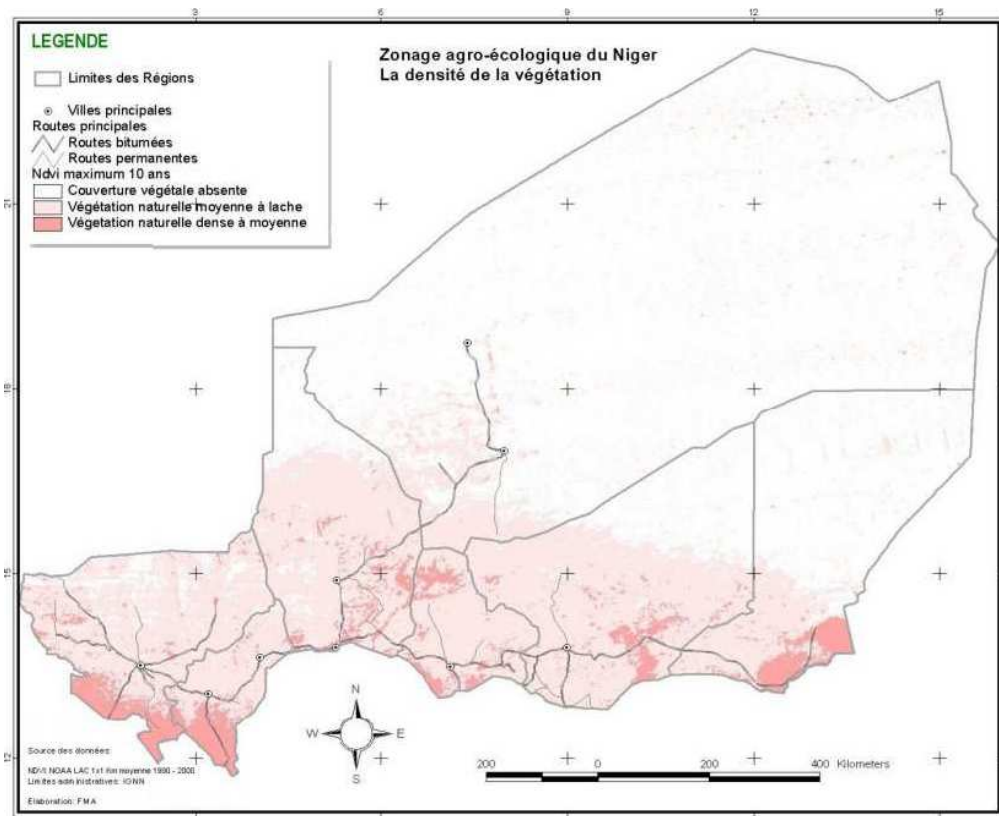


Figure 4 : Carte de la densité de végétation

Source : Site web www2.polito.it/ricerca/cctm cctm@polito.it

NB : La classification des valeurs est la suivante : NDVI -1 - 0,205 couverture végétale absente à lâche ; NDVI 0,205 - 0,386 couverture végétale lâche à moyenne ; NDVI 0,386 - 1 couverture végétale moyenne à dense.

I.2.5 Faune

Les divers étages bioclimatiques et les écosystèmes du Niger abritent une faune riche et très diversifiée. Jusqu'à présent seuls les vertébrés et particulièrement les mammifères ont retenu l'attention des scientifiques⁶.



La faune comprend des représentants du domaine soudanien, dans le sud du domaine sahélien et du domaine désertique saharien. Les connaissances restent limitées pour la plupart des espèces animales (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, poissons, invertébrés etc.) ainsi que pour les

⁵ PAN-LCD/GRN, 1998

⁶ SNPA/DB, 1998

habitats naturels. Les études effectuées dans le cadre du processus d'élaboration de la Stratégie Nationale et du Plan d'Actions de la Diversité Biologique ont retenu que le Niger compte au stade actuel de nos connaissances 3 200 espèces animales dont 168 espèces de mammifères, 512 espèces d'oiseaux, 150 espèces de reptiles et amphibiens, 112 espèces de poissons et un nombre important d'invertébrés (mollusques, insectes)⁵.



I.2.6 Ressources minérales

Dans le domaine des mines, les différentes campagnes de prospections minière et pétrolière entreprises depuis plus de 50 ans dans le sous-sol nigérien ont mis en évidence l'existence d'un potentiel pétrolier et minier varié et considérable : au total une trentaine de substances minérales et près de 300 indices et gisements ont été répertoriés.

A part les hydrocarbures et les substances minérales ayant fait ou faisant l'objet d'exploitation industrielle ou semi industrielle (uranium, charbon, calcaire phosphate, étain...), on peut citer les indices et gîtes de métaux précieux (or, platine, argent), de métaux à usages spéciaux (lithium, cobalt, chrome, manganèse) et de métaux de base (cuivre, plomb, Zinc).

I.2.7 Ressources énergétique

Au Niger, la situation actuelle est caractérisée par une faible consommation énergétique, estimée environ 150 kilogrammes équivalent pétrole (kep) par habitant et par an, ce qui constitue un des niveaux les plus bas du monde. Cette consommation se répartit entre les combustibles ligneux (87 %), les produits pétroliers (7 %), et l'électricité (2 %).

Elle se caractérise par trois éléments importants⁷ : (i) un poids important du bois énergie dans le bilan énergétique avec la satisfaction de la demande à plus de 80 % par le bois prélevé sur les formations forestières et (ii) un poids important du secteur domestique dans le bilan énergétique national et son impact sur l'économie et l'environnement.

L'approvisionnement en électricité du pays est assuré par une production nationale et des importations à partir du Nigeria. La production nationale qui est de 189,39 GWh en 2003 est assurée par la Société Nigérienne d'Electricité (NIGELEC) et la Société Nigérienne de Charbon d'Anou Araren (SONICHAR). Les importations en provenance du Nigeria en 2003 s'élèvent à 275,5 GWh. La demande nationale en énergie électrique de 465 GWh est satisfaite à 59 % par l'énergie importée du Nigeria au cours de la même année. Le taux d'électrification pour l'ensemble du pays est d'environ 6,5 % en 2003.

L'exploration pétrolière au Niger a connu une intensification au début des années 90 grâce à la mise en œuvre d'un vaste programme de réinterprétation des données géologiques et géophysiques, antérieurement acquises. Cette opération a débouché sur l'élaboration d'un document de promotion du potentiel pétrolier du Niger. Il faut noter que de 1958 à 2000 plusieurs travaux de recherche ont été menés sur le territoire national par les compagnies pétrolières internationales. A ce jour, malgré

⁷ SIE/MME, 2005

la découverte d'indices encourageants qui montrent l'existence de gisements pétrolifères et gaziers au Niger, il n'est pas un pays producteur de pétrole. Tenant compte de cette situation, l'Etat a décidé d'intensifier la promotion de son potentiel pétrolier en diversifiant ses partenaires en vue d'augmenter les chances de nouvelles découvertes d'hydrocarbures. De nombreux gisements de charbon minéral existent sur le territoire du national. Seul le gisement d'Anou-Araren est exploité actuellement. Le Niger dispose d'une grande capacité de stockage des hydrocarbures de 47808 m³. La totalité des produits pétroliers pour satisfaire ses besoins est importée. La consommation nationale en produits pétroliers s'élève à 178 856 m³ en 2003.

Les sources d'énergies renouvelables exploitées au Niger sont la biomasse, l'énergie solaire, l'énergie éolienne et le biogaz. Pour ce qui est de la biomasse, le bois de feu constitue la principale source d'énergie utilisée par plus de 91% des ménages nigériens. Plus de 200 000 tonnes de bois, sont prélevées chaque année sur les ressources ligneuses nationales. En ce qui concerne l'énergie solaire, le Niger dispose d'un ensoleillement important sur toute l'étendue du pays avec des maxima dans sa partie nord. L'ensoleillement est assez régulier sauf pendant la saison pluvieuse où à certains moments il est fortement réduit par la présence de nuages. Les valeurs moyennes mensuelles observées varient de 5 à 7 kWh/m² par jour, et l'insolation moyenne varie entre 7 et 10 heures par jour. Les travaux de recherche-développement entrepris par l'Office National de Recherche en Energie Solaire (ONERSOL) dans la filière thermodynamique depuis sa création en 1965, ont permis la production et la commercialisation d'équipements solaires thermiques notamment des chauffe-eau, des distillateurs, des cuisinières, etc. Les premières utilisations à grande échelle de l'énergie solaire photovoltaïque au Niger ont commencé au milieu des années 1970 avec l'installation de 1370 postes téléviseurs, alimentés par des modules solaires photovoltaïques, sur toute l'étendue du territoire. Les applications se sont étendues à d'autres usages tels que le pompage, l'irrigation, les télécommunications, l'éclairage, la réfrigération, etc. Aujourd'hui l'exploitation de l'énergie solaire connaît un essor qui en fait un moyen d'électrification des zones rurales et des centres isolés. Quant à l'énergie éolienne, des potentiels éoliens intéressants existent dans le nord du pays avec une vitesse moyenne de 5m/s alors que la vitesse moyenne dans le sud se situe autour de 2,5 m/s. Actuellement une quarantaine d'installations ont été réalisées pour les applications d'adduction d'eau, d'irrigation et de pisciculture.

Le sous-secteur des énergies domestiques se caractérise quant à lui par une prédominance des énergies traditionnelles (bois-énergie et résidus agricoles) qui sont principalement destinées à la satisfaction des besoins culinaires des ménages. Face à cette situation, de nombreuses actions ont été engagées depuis le début des années 70, en tentant soit de réduire la demande, soit d'accroître l'offre. Au milieu des années 80, le Gouvernement du Niger opta pour une action plus globale et concertée, faisant le lien entre l'offre et la demande c'est à dire entre l'action énergétique et l'action forestière. Ceci s'est traduit par l'élaboration à partir de 1986/1987 d'une Stratégie Energie Domestique (SED) qui était axée sur la gestion plus précise, rationnelle et contrôlée des ressources ligneuses, la limitation de la demande en bois-énergie et la diversification des sources d'énergie domestique en milieu urbain, par la substitution d'autres combustibles (pétrole lampant, gaz butane et charbon minéral) au bois-énergie et la diffusion d'équipements de cuisson améliorés.

La population du Niger est de 11 060 291 habitants en 2001⁸. Elle est essentiellement rurale (83,8 %), et tire la grande partie de son revenu de l'exploitation des ressources naturelles.

Le taux d'accroissement de la population est l'un des plus élevés au monde, il est de 3,3 % en 2001. L'indice de fécondité qui représente le nombre moyen d'enfants par femme (de 15-49 ans) est de 7,5.

Selon le scénario tendanciel des statistiques nationales, la population atteindra 17,3 millions en l'an 2015 et 24,1 millions en 2025. La population nigérienne est répartie entre huit groupes

⁸ RGP/H 2001

sociolinguistiques (Haoussa, Sonraï-Djerma, Peulh, Touareg, Kanouri, Gourmantché, Arabes et Toubous) dont les plus nombreux, les Haoussa et les Songhaï-Zarma qui forment près de 80 % des effectifs, sont traditionnellement agriculteurs sédentaires. La population nomade, par contre, est en baisse continue (moins de 10 %), à la suite des sécheresses et des bouleversements des habitudes de vie qui en ont causé la sédentarisation, soit en milieu rural, soit dans les centres urbains. Ces changements dans la structure de la population rendent plus floue la division traditionnelle de la population entre agriculteurs ou éleveurs, étant donné que la sédentarisation des éleveurs les a poussé à l'agriculture et que les agriculteurs de plus en plus sont aussi propriétaires des troupeaux.

Le tableau 4 donne l'évolution de la population des différentes régions à partir des résultats des recensements généraux effectués entre 1977 et 2001⁹.

Tableau 4 : Evolution de la population totale du Niger et des régions de 1977 à 2001

Région	RGP/H-1977		RGP/H-1988		RGP/H-2001	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Agadez	124 985	2,4	208 828	2,9	321 639	2,9
Diffa	167 389	3,3	189 091	2,6	346 595	3,1
Dosso	693 207	13,6	1 018 895	14,0	1 505 864	13,6
Maradi	949 747	18,6	1 389 433	19,2	2 235 748	20,2
Tahoua	993 615	19,5	1 308 433	18,0	1 972 729	17,9
Tillabéry	928 849	18,2	1 328 283	18,3	1 889 515	17,1
Zinder	1 002 225	19,6	1 411 061	19,5	2 080 250	18,8
CUN	242 973	4,8	397 437	5,5	707 951	6,4
NIGER	5 102 990	100	7 251 626	100	11 060 291	100

L'observation du tableau 4 montre que la contribution la plus importante à la croissance de la population du Niger vient des régions du centre du pays, surtout Maradi et Zinder, avec la différence que Maradi montre des taux de croissance beaucoup plus forts, surtout de la population rurale.

Tableau 5 : Évolution projetée de la population totale du Niger et des régions de 2002 à 2008

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Agadez	333 154	344 147	355 504	367 236	379 355	391 873	437 210
Diffa	359 002	370 850	383 087	395 730	408 789	422 278	446 651
Dosso	1 559 772	1 611 244	1 664 416	1 719 341	1 776 079	1 834 690	1 921 202
Maradi	2 315 785	2 392 205	2 471 149	2 552 696	2 636 935	2 723 954	2 865 219
Niamey	733 295	757 494	782 491	808 313	834 987	862 541	1 033 295
Tahoua	2 043 350	2 110 781	2 180 436	2 252 391	2 326 720	2 403 501	2 524 514
Tillabéry	1 957 157	2 021 743	2 088 461	2 157 380	2 228 574	2 302 116	2 396 411
Zinder	2 154 720	2 225 826	2 299 278	2 375 154	2 453 534	2 534 501	2 672 314
Niger	11456235	11834290	12224822	12628241	13044973	13475457	14296816

Source : Institut National de Statistique

Le tableau 5 montre que la répartition géographique de la population sur le territoire national est

⁹ RGP/H 2001

fortement déséquilibrée. Les régions situées au sud sont plus peuplées que celles du nord du pays. La densité varie de moins de 1 habitant par km² à Agadez (au nord) à 53,5 habitants au km² à Maradi (au sud). La densité moyenne de la population est de 8,7 habitants par km². La majorité des Nigériens vit dans la bande sud du pays favorable aux activités agricoles et pastorales.

Tableau 6 : Taux d'accroissement annuel moyen en % par région⁹.

	Période 1977-1988	Période 1988-2001
Agadez	4,98	3,38
Diffa	1,16	4,77
Dosso	3,71	3,05
Maradi	3,66	3,73
Tahoua	2,64	3,21
Tillabéry	3,44	2,75
Zinder	3,29	3,03
CUN	4,70	4,50
National	3,38	3,30

On observe sur le tableau ci-contre que le taux annuel moyen d'accroissement de la population qui était de 3,38 % au cours de la période 1977-1988, s'est établi au cours de la période 1988-2001 à 3,30 %, restant l'un des plus élevés du monde. Il varie d'une région à l'autre entre 2,75 % à Tillabéry et 4,77 % à Diffa sur la période 1988-2001. On remarque aussi que les régions de Diffa, de Maradi et la Communauté Urbaine de Niamey

enregistrent des taux supérieurs à la moyenne nationale.

I.4 DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ET SOCIAL

Le Niger est l'un des pays les plus pauvres du monde, extrêmement vulnérable aux aléas climatiques et aux facteurs extérieurs parmi lesquels on peut citer le marché mondial des productions, l'économie des pays voisins tels que le Nigeria et le Bénin et le financement des bailleurs de fonds. Selon les différents rapports annuels PNUD sur l'Indice du Développement Humain (IDH), le Niger est resté, de 2000 à 2005, classé 174^{ième} Etats sur 174. Un léger progrès a été enregistré en 2006 faisant passer le pays au 172^{ième} rang. Ces différents classements traduisent la situation socio-économique du pays. Compté parmi les Pays les Moins Avancés (PMA), le revenu moyen annuel par habitant est estimé à moins de 300 \$US sur la période 2000 à 2006.

La population nigérienne vit en grande partie du secteur tertiaire (85 %) (Tableau ci-après).

Tableau 7 : Répartition du PIB par secteur d'activité

Secteur	% PIB en fonction de l'année					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Agriculture	27	28	24	26	28	28
Elevage	10	10	11	10	10	10
Pêche/ Pisciculture	3	3	4	4	4	4
Mines	6	5	5	5	5	5
Industries	6	5	5	5	5	5
Services	48	49	51	50	48	48

Economiquement, le Niger présente encore certaines caractéristiques d'un pays sous développé : les

importations de biens et services se sont accrues de l'ordre de 4,5 % alors que la hausse des exportations n'était que de 2,0 % en 2003.

Le secteur de l'élevage qui constitue une des plus importantes richesses du pays, occupe le second rang dans les exportations après l'uranium avant l'agriculture et donc représente une des meilleures sources de devises pour le pays. Le Niger est classé à la 19^{ème} place mondiale pour les exportations des bovins, à la 3^{ème} pour les caprins et à la 15^{ème} pour les ovins¹⁰. Dans presque toutes les régions, l'agriculture et l'élevage sont les premiers contributeurs au revenu des ménages. En terme de chiffres, pour l'exemple de Tahoua et Diffa, nous avons 43 % et 44,39 % pour l'agriculture, 28 % et 29,80 % pour l'élevage.

Au Niger le taux de pauvreté extrême est de 63 % de la population qui vit avec moins de un dollar américain par jour. Ceci a conduit les autorités à s'inscrire dans les Objectifs du Millénaire pour le Développement dont le but est de « *Réduire la pauvreté de moitié à l'horizon 2015* ».

Membre de l'Union Africaine, le pays a également souscrit à l'initiative NEPAD. Dans son volet énergie en particulier, cette initiative envisage « *d'augmenter l'accès à l'énergie de la population africaine de 10 % à 35 %, soit 60 millions à 300 millions de personne au cours des vingt années à venir* ».

Au niveau sous régional, le Niger est membre de l'Union Economique et Monétaire Ouest Africaine (UEMOA) et de la Communauté Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) dont la politique Energétique est traduite dans le Livre Blanc par l'objectif suivant : « *A l'horizon 2015, de permettre au moins à la moitié de la population d'accéder aux services énergétiques modernes, ce qui représente 36 millions de foyers supplémentaires, et 49.000 localités supplémentaires ayant un accès à des services énergétiques modernes. Cela représente une multiplication par quatre par rapport au nombre de personnes desservies en 2005*».

Ces engagements internationaux se sont traduits par l'adoption de différents cadres stratégiques nationaux regroupés au sein de la Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la Pauvreté (SDRP) adoptée en 2007. Son objectif global est « *d'améliorer le bien être des nigériennes et des nigériens par des revenus accrus, un état sanitaire et nutritionnel amélioré, un niveau d'instruction relevé, des équilibres environnementaux préservés, un accès aux services énergétiques modernes et à l'eau potable fortement renforcé, une participation aux prises de décisions institutionnalisées, le désenclavement des villes et des campagnes par des infrastructures adéquates et l'accès universel aux NTIC devenu une réalité* ». Pour atteindre cet objectif, la SDRP est structurée autour de sept axes principaux qui visent l'atteinte des indicateurs suivants :

- i. *Un taux de croissance économique d'au moins 7 % par an*
- ii. *un taux de pauvreté des individus de 42 % ;*
- iii. *un taux de malnutrition de 24 % ;*
- iv. *un taux brut de scolarisation primaire de 94 % ;*
- v. *un taux d'alphabétisation des adultes de 45 % en veillant sur la parité des sexes ;*
- vi. *un taux de mortalité infanto juvénile de 108 pour mille ;*
- vii. *un taux de prévalence du SIDA maintenu en dessous de 0,7 % ;*
- viii. *un taux de mortalité maternelle de 200 pour 100 mille naissances vivantes ;*
- ix. *un taux d'accès à l'eau potable de 80 % ;*
- x. *un relèvement du taux d'accès des ménages aux services électriques à 3 % dans la zone rurale et 65 % dans la zone urbaine ;*
- xi. *un taux de 35 % d'utilisation de moustiquaires imprégnées d'insecticide pour les enfants et les femmes enceintes ;*
- xii. *un indice synthétique de fécondité de 06 enfants par femme ;*
- xiii. *un niveau de superficie de terres protégées au moins égale à 8 % du territoire national ;*
- xiv. *une couverture des besoins nationaux en céréales d'au moins 110 %.*

¹⁰ Source : FAO, 2003

I.5 STRATEGIE DE DEVELOPPEMENT ACCELERE ET DE REDUCTION DE LA PAUVRETE

La SDRP dispose d'un premier Plan quinquennal 2008-2012 avec les principaux cadres de référence ci-après :

- la Stratégie de Développement Rural (SDR) ;
- la Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes (SNASEM) ;
- la Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur les Energies renouvelables (SNPA/ER) ;
- le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) ;
- le Programme Décennal pour le Développement de l'Éducation (PDDE) ;
- le Plan de Développement Sanitaire (PDS) ;

L'analyse des objectifs et indicateurs de ces cadres montre la prise en compte par le pays de ses engagements sur la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

I.5.1 Stratégie de Développement Rural

La SDR a pour objectif global de « Réduire l'incidence de la pauvreté rurale de 66 % à 52 % à l'horizon 2015 en créant les conditions d'un développement économique et social durable garantissant la sécurité alimentaire des populations et une gestion durable des ressources naturelles ». Elle est subdivisée en plusieurs sous-programmes sectoriels. Ceux qui présentent le plus d'incidence sur les émissions et/ou l'atténuation d'émission des GES sont résumés dans le tableau 8 ci-dessous (page suivante). L'analyse de ce tableau montre que quatre grands axes sont visés à savoir : (i) l'amélioration de la sécurité alimentaire à travers la promotion de l'irrigation ; (ii) la préservation de l'environnement par la réduction de la consommation énergétique de la biomasse ; (iii) l'accès à l'eau potable et à l'assainissement par la vulgarisation des énergies renouvelables ; (iv) l'accès aux services énergétiques modernes par l'augmentation de l'offre énergétique à travers l'hydroélectricité.

L'atteinte de l'objectif de réduction de pauvreté de 66 % à 52 % en 2015 se situe dans les priorités de développement du pays.

Les axes stratégiques ainsi envisagés s'inscrivent dans les options de Développement durable et offre une meilleure opportunité de baisse de pression sur les ressources ligneuses.

Ainsi, outre l'augmentation des capacités de séquestration du pays, qu'ils favorisent par une meilleure affectation des terres, ils font recours à de meilleures technologies non émettrices de GES, ce qui est autant d'émissions évitées pour le pays tout en assurant son développement.

Tableau 8 : Objectifs et indicateurs des sous-programmes de la SDR

SDR et ses différents programmes	Objectifs	Indicateurs
SDR	Réduire l'incidence de la pauvreté rurale de 66 % à 52 % à l'horizon 2015 en créant les conditions d'un développement économique et social durable garantissant la sécurité alimentaire des populations et une gestion durable des ressources naturelles.	
Programme N°4: Infrastructures rurales	Développer les grandes infrastructures nécessaires au développement rural.	
Sous-Programme N°4-1 : Infrastructures hydroagricoles	Améliorer la contribution de l'agriculture irriguée au PIB agricole en la portant de 14 % à 28 % en 2015.	La petite irrigation est développée
Sous-Programme N°4-2 : Infrastructures de transport	Désenclaver les zones de production agro-sylvo-pastorales en vue de redynamiser les échanges socio-économiques.	Les Moyens de Transports intermédiaires (MIT) sont promus.
Sous-Programme N°4-3 : Infrastructures de communication	Améliorer l'accès des ruraux en moyen de communication moderne	La couverture radiophonique en milieu rural est améliorée.
Sous-Programme N°4-4 : Electrification rurale:	Accroître le taux d'accès aux énergies renouvelables pour le développement de l'économie et l'amélioration des conditions de vie des populations rurales.	Les énergies renouvelables se développent
Programme N°8 : Eau potable et assainissement	Améliorer l'accès à l'eau potable et à l'assainissement	Le taux de couverture des besoins en eau potable en milieu rural est passé de 59 % en 2004 à 65 % en 2009 et 80 % en 2015
Programme N°10 : Préservation de l'environnement	Préserver l'environnement en vue d'une exploitation saine et durable	Une économie du bois est réalisée à travers la diffusion des techniques alternatives.
Programme N°11: Lutte contre l'insécurité alimentaire	Assurer la sécurité alimentaire par le développement de l'irrigation	Les superficies irriguées passent de 85 000 ha à 160 000 ha à l'horizon 2015 Au moins une unité agro-industrielle et de transformation des produits agricoles est créée chaque année à compter de 2007.
Programme N°13 : Restauration des terres et reboisement	Inverser la tendance généralisée de dégradations des terres et du couvert végétal	Une économie de 7 000 000 tonnes de bois est réalisée à travers la diffusion des techniques adaptées.
Programme N°14 : Kandadji	Contribuer à la réduction de la pauvreté grâce à la régénération du milieu naturel, l'amélioration de la sécurité alimentaire et la couverture des besoins en eau et en énergie.	Une centrale hydroélectrique d'une capacité de 125 MW est construite avec une ligne de transport associée de 132 KV (167 km).

I.5.2 Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes

La SNASEM découle de la Déclaration de Politique Énergétique (DPE) adoptée par le Niger en 2005 et qui est consécutive à l'adoption du Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) et au Document Stratégique pour la Réduction de la Pauvreté (SRP) de 2001 actualisé en Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la Pauvreté (SDRP) de 2007. La SNASEM s'inspire également du Livre Blanc de la CEDEAO/UEMOA sur l'accès aux services énergétiques modernes dont un des objectifs est de créer les conditions d'offre énergétique aux populations rurales et périurbaines des pays membres pour atteindre les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD). Le tableau ci-dessous, résume les principaux axes de la SNASEM ainsi que les indicateurs visés en 2012 et en 2015.

Tableau 9 : Objectifs et indicateurs de la SNASEM

	Objectif	Indicateurs
SNASEM	A l'horizon 2015, permettre au moins à la moitié de la population nigérienne d'accéder aux services énergétiques modernes	
Energie Domestique	Permettre à l'ensemble de la population nigérienne d'accéder aux combustibles modernes de cuisson à l'horizon 2015	2,5 millions de foyers à charbon sont mis à la disposition des ménages ruraux et urbains
		312 500 foyers à gaz butane sont mis à la disposition des ménages urbains
		375 000 foyers à pétrole sont mis à la disposition des ménages ruraux
		50 000 cuisinières solaires sont mises à la disposition des ménages urbains et ruraux
		268 cuisinières solaires sont mises à disposition dans les CSI
		268 chauffe-eau solaire sont mis à disposition dans les CSI
Activités Génératrices de Revenus	Equiper 100 % des villages nigériens de plus de 1000 habitants de la force motrice en 2015	2 000 plates-formes multifonctionnelles sont installées
		100 centres et ateliers artisanaux sont équipés de force motrice
		26 500 ha sont équipés de force motrice pour l'exhaure de l'eau
Electrification Rurale	Porter le taux de couverture des populations à 66 %, soit 11,55 millions de personnes vivant en milieu urbain, péri-urbain et rural ayant accès au service électrique individuel	706 points d'eau moderne sont équipés de mini-AEP pour l'exhaure de l'eau
		263 122 nouveaux ménages urbains sont alimentés en électricité
		1 380 localités rurales de population comprise entre 1 000 et 2 000 habitants sont raccordées
		218 CSI sont électrifiés à partir des énergies renouvelables
		2 682 écoles ont accès à l'électricité à partir des énergies renouvelables

La SNASEM met l'accent sur l'accès des ménages à l'énergie de cuisson pour baisser la pression sur les ressources ligneuses à travers la vulgarisation des combustibles alternatifs comme les

fours solaires, les foyers améliorés et le charbon minéral. De même, il est programmé l'accès énergétique individuel à un taux de 66 % soit 11,5 millions de personnes, représentant 263 000 ménages environ et plus de 1 360 localités rurales de plus de 1 000 habitants.

Le solaire PV est retenu comme source d'alimentation dans les domaines de la santé et de l'adduction d'eau potable, ainsi que pour la promotion de l'éducation de base.

Le recours aux énergies renouvelables et l'extension du réseau interconnecté aux nouvelles unités industrielles énergétiques constituent un important potentiel d'émissions évitées pour le pays.

I.5.3 Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable

Le processus d'élaboration et d'adoption d'un Plan National de l'Environnement a été lancé en 1995 dans le cadre de la mise en œuvre des engagements du Niger suite au Sommet de Rio de Janeiro. Le processus a été conduit par le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEED), point focal politique de la Convention, qui dispose d'un Secrétariat Exécutif rattaché au Cabinet du Premier Ministre. Cette structure a mis en place une Commission Technique sur les Changements et Variabilités Climatiques (CTCVC) en 1997 regroupant l'ensemble des acteurs des secteurs publics et privés.

L'objectif principal du PNEDD est d'assurer une sécurité énergétique au Niger et une gestion intégrée des différentes ressources nationales.

Les objectifs, résultats et indicateurs du PNEDD sont indiqués dans le tableau 10 de la page suivante.

Les objectifs du PNEDD sont similaires à ceux de la SNASEM en matière de promotion des énergies renouvelables et la baisse de la pression sur la biomasse énergie. La principale particularité est l'utilisation des énergies renouvelables pour la production agricole à travers la petite irrigation ainsi que la vulgarisation des Plates Formes Multifonctionnelles pour le développement des Activités Génératrices de Revenus (AGR) en milieu rural. Outre la réduction significative de l'insécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté, ces axes spécifiques visent également à réduire la déforestation par l'extension des terres de cultures et le prélèvement du bois-énergie. Le PNEDD est par conséquent un des axes stratégiques majeurs développés et mis en œuvre par le pays en vue d'atteindre ses objectifs de développement et de contribuer à l'effort mondial de préservation de l'environnement par l'atténuation des émissions des GES.

Tableau 10 : Objectifs, Résultats, Indicateurs, Situation actuelle et Projections de l'accès aux services du PNEDD

Objectifs	Résultats	Indicateurs	Situation Actuelle	Projection 2012	Projection 2105
Accès aux services énergétiques modernes des secteurs sociaux	Santé	80 % des CSI ont accès au SEM	410	981	1 381
	Eau potable (force motrice)	20 % des CSI ont accès au SEM	501	1 432	7 162
	Education	30 % des CSI ont accès au SEM	362	2 823	9 409
Accès aux services énergétiques modernes du secteur productif (Agriculture, périmètres irrigués)	Irrigation	10 % des CSI ont accès au CSI	14 000	27 000	270 000
Accès aux SEM des collectivités (zone rurale)	Décentralisation	80 % des CSI ont accès au SEM	10	155	194
Accès aux SEM pour les AGR en zone rurale (force motrice)	Lutte contre la pauvreté	3,5 % de PFM sont créées	5	974	13 909
		45 % des AGR sont créées	3 520	1 2518	13 909
Accès aux Combustibles Modernes de Cuisson (CMC)	Energie domestique (Charbon minéral)	20 % des ménages ruraux et 30 % des ménages urbains ont accès aux CMC	21 124	524 536	1 029 451
	Energie domestique (Gaz butane)	10 % des ménages ruraux et 70 % des ménages urbains ont accès au CMC	27 659	488 838	1 029 451
Accès à l'électricité	Extension réseau électrique	0,28 % des ménages ruraux et 41 % des ménages urbains ont accès à l'électricité	161 986	249 639 ménages et 275 localités	852 705 ménages ruraux et 353 492 ménages urbains
Renforcement des infrastructures énergétiques	Production d'électricité	25 % de puissance installée produite	50	105	261
Accélérer la vulgarisation des TIC en milieu urbain et rural	Communication	Nombre de télé centres communautaires			
		Nombre de radios communautaires			

I.5.4 Programme Décennal pour le Développement de l'Éducation

Le Programme Décennal pour le Développement de l'Éducation au Niger (PDDE) vise à « Assurer l'accès et l'accessibilité au plus grand nombre d'enfants en améliorant et en diversifiant l'offre éducative, ainsi qu'en relevant le taux brut de scolarisation de 54 % en 2006 à 94 % en 2012 ». Pour atteindre cet objectif, le pays envisage « d'améliorer les conditions d'apprentissage (dans le secondaire) des élèves, des enseignants et des encadreurs ». Un vaste programme d'électrification de 1 000 villages en énergie solaire des salles d'examen des écoles primaires et secondaires a été lancé en 2008. Ajouté aux centres ayant bénéficié de l'électrification rurale par extension du réseau électrique, ce programme couvrira des vastes domaines sans nécessairement être émetteur de GES.

I.5.5 Plan de Développement Sanitaire

Dans le domaine de la santé, le pays s'est doté d'un Plan de Développement Sanitaire (PDS) qui vise à « Améliorer l'efficacité et la qualité du système de santé pour un meilleur impact sur les conditions de santé des couches les plus vulnérables ». Pour ce faire, la principale stratégie consiste à « Accroître l'accès aux services énergétiques modernes en vue d'offrir des soins de meilleure qualité ». Ceci s'est traduit par un vaste programme de réalisation des infrastructures sanitaires décentralisées (Cases de Santé Villageoise) à partir de l'année 2000 au rythme de 1 000 par an ainsi qu'à un maillage géographique de la couverture sanitaire. Les centres de référence villageois et de quartier, désignés par les Centres de Santé Intégrés (CSI), sont les principales cibles de l'électrification rurale solaire avec un objectif de 981 CSI en 2012 et 1 381 en 2015. Dans l'ensemble des localités rurales qui seront couvertes par l'extension du réseau électrique, les Centres de Santé Intégrés (CSI) sont prioritaires pour le raccordement.

I.5.6 Stratégie Nationale des Transports et le Plan National de Communication pour le Développement

Compte tenu de sa vaste étendue et de sa faible couverture en infrastructures, le secteur des transports est l'un des principaux enjeux du développement socioéconomique du Niger. Un cadre stratégique sectoriel a été adopté dans le cadre de la SDRP notamment la Stratégie Nationale des Transport (SNT) qui vise à « Contribuer à réduire la pauvreté par la facilitation de l'accès des plus démunis aux services » à travers un Programme Sectoriel des Transports (PST) dont l'objectif est le « Désenclavement extérieur du Pays, l'interconnexion des chemins de fer existants, la Réalisation de 2 000 km de voies ferrées entre les réseaux du Bénin, du Burkina Faso, du Togo en passant par Niamey ». Sa réalisation contribuera significativement à réduire les émissions du secteur énergie dont 40,12 % proviennent de ce secteur notamment dans le transport des marchandises.

Dans le domaine de la communication, un Plan National de Communication pour le Développement (PNCD) est adopté et a pour ambition de « Mettre le Niger en phase avec la seconde révolution technologique mondiale marquée par la jonction entre l'informatique, les télécommunications et l'audiovisuel ». Également appelé « NICI », ce plan vise à « Améliorer le taux de pénétration des NTIC par l'accroissement des télé centres communautaires ». La principale source énergétique retenue pour ce faire est l'énergie solaire PV. De même, cette source énergétique permettra « d'accroître le taux de couverture en radio communautaire et TV ». Avec environ 200 unités installées dans tout le pays pour ces deux sous-secteurs, le Niger a opté pour un développement propre, avec un recours massif aux énergies renouvelables à travers le solaire PV notamment.

I.5.7 Mines, Industries et Artisanat

Les secteurs des Mines, des Industries et de l'Artisanat sont retenus comme moteur de la modernisation de l'économie nationale. Ainsi, dans le domaine minier, la SDRP retient que « *Le Niger s'évertuera à développer progressivement la transformation locale du produit de façon à renforcer la valeur ajoutée de la grappe "uranium"* ». Ainsi, à la fin 2007, plus 140 permis de recherche minière ont été attribués à diverses compagnies internationales. Dans leur quasi-totalité, elles concernent le sous-secteur de l'uranium.

L'or et d'autres minéraux constituent des ressources minières porteuses pour le pays. Ainsi dans la SDRP, outre l'exploitation industrielle, il est prévu que « *Le Gouvernement s'emploiera à améliorer et pérenniser les exploitations minières à petite échelle (or, étain, sel...)* » par « *La promotion de l'exploitation minière artisanale (orpaillage, salines, gypses) comme priorité pour le Niger (Modernisation des équipements et des outils de travail des artisans)* ».

Enfin, « *le Niger s'est engagé dans la promotion du potentiel pétrolier du pays, à travers l'attraction de plusieurs partenaires dans l'exploitation pétrolière* ». Une dizaine de permis pétroliers est attribuée et l'exploitation de la première raffinerie pour une capacité de 20 000 barils par jour est prévue pour 2011.

Dans le secteur rural, l'accent est mis sur la transformation des productions nationales avec « *l'appui à la création d'unités agro-industrielles de transformation et ou de conservation des produits agricoles (conserveries, abattoirs, laiteries...)* » selon la SDRP. Les sous-secteurs de l'élevage avec la viande, les cuirs et les peaux ainsi que celui de certaines cultures de rente (oignon et niébé) dont le pays a des avantages comparatifs (plus de 600 000 tonnes de niébé pour la campagne agricole 2008) sont particulièrement visés.

I.5.8 Jeunesse et Emploi

Plus de la moitié de la population nigérienne est composée de jeunes de moins de 20 ans dont 50 % vivent en milieu rural et moins de 40 % sont scolarisés. La création d'emplois est par conséquent un enjeu majeur et une priorité pour le développement socio-économique du pays. C'est pourquoi, les divers cadres stratégiques sectoriels ci-dessus visent à une création d'emplois massifs aussi bien en main d'œuvre qualifiée et que non qualifiée. Un Programme National de Formation Professionnelle avec la création de plusieurs centres d'apprentissage est en cours d'élaboration. Des Ministères chargés de la Formation Professionnelle et de la Jeunesse et de la Réinsertion Professionnelle des Jeunes ont été créés pour y faire face. Des objectifs quantitatifs annuels sont à l'étude et seront intégrés dans les futurs plans stratégiques de mise en œuvre de la SDRP.

II INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE

Le Niger a élaboré sa première communication nationale en 2000 en choisissant l'année 1990 comme année de référence. Pour la Seconde Communication Nationale (SCN), l'année 2000 a été retenue comme année de référence.

Cependant, à partir de l'année 2000, plusieurs réformes sont intervenues avec un impact direct sur les résultats de la Communication Nationale. En effet, les principales évolutions suivantes ont été enregistrées à savoir :

- le Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGP/H) de 2001;
- le Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (RGAC de 2004 à 2007) ;
- l'élaboration et l'adoption du Document de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté (SRP) de 2000 ;
- la mise en place du dispositif de la Décentralisation avec élection des Conseils Communaux en 2004 ;
- l'élaboration et l'adoption de plusieurs cadres stratégiques sectoriels en particulier la Stratégie du Développement Rural (SDR) en 2003 pour les secteurs clés d'émissions de l'Agriculture, de la Foresterie, de l'Utilisation et du Changement d'affectation des terres et la Stratégie Nationale d'Accès aux Services Energétiques Modernes (SNASEM) pour le secteur de l'Energie qui tire sa substance du Livre Blanc de la Communauté Economique des Etats de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) ;
- la révision de la SRP en Document de Stratégie pour le Développement accéléré et la Réduction de la Pauvreté (SDRP) en 2007;
- la création de l'Institut National de la Statistique en 2005.

En outre, dans le domaine des Mines et de l'Energie, le pays a procédé à la révision de ses dispositions législatives et réglementaires notamment le Code Minier, le Code Pétrolier et le Code de l'Electricité, afin de rendre les investissements dans ces différents secteurs plus attractifs.

Au plan environnemental, outre l'adoption d'un nouveau Code Forestier en 2004, le pays s'est doté d'un statut particulier du personnel des Eaux et Forêts qui a abouti à la création d'un Ministère de l'Environnement et de la Lutte Contre la Désertification en 2006.

Les impacts de ces reformes sur la Seconde Communication Nationale se mesurent à travers notamment :

- (i) une meilleure maîtrise des statistiques nationales ;
- (ii) un renforcement des capacités et de l'expertise nationale ;
- (iii) un cadre institutionnel approprié ;
- (iv) des orientations politiques de développement, notamment en matière d'agriculture, de foresterie, de l'utilisation des terres et de changement d'affectation des terres ainsi que d'énergie plus précises.

Ces améliorations n'ont cependant pas permis au pays de disposer d'une méthodologie propre pour l'inventaire de ces Gaz à Effet de Serre. Il a fait recours au manuel révisé de l'IPCC de 1996 y compris dans le choix de ses facteurs d'émissions dans tous les secteurs.

II.1 EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE POUR L'ANNEE 2000

Le bilan global des émissions de GES au Niger pour l'année 2000 est résumé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 11 : Bilan des émissions de GES par secteur pour l'année 2000

Secteurs d'émissions	Emissions de CO ₂ Gg	Séquestration de CO ₂ Gg	Emissions de CH ₄ Gg	Emissions de N ₂ O Gg	Emissions de NOx Gg	Emissions de CO Gg	Emissions COVNM Gg	Emissions SOx Gg
TOTAL	1 905	-16 917	330	16	23	677	77	2 140
Energie	1 887	0	35	0	21	614	76	2 140
Industries Energétiques	276		35	0	22	613	76	2140
Industries Manufacturières et Construction	102		0	0	1	0	0	101
Transport	757		0	0	8	38	7	345
Autres secteurs	750		35	0	13	575	69	171
Divers autres	2		0	0	0	0	0	0
Procédés Industriels	18	0	0	0	0	0	1	0
Production Minérale	18		0	0	0	0	0	0
Autres produits°	0		0	0	0	0	1	0
Agriculture			286	15	0	10	0	0
Fermentation Entérique			271					
Gestion du fumier			12	0			0	
Culture du riz			2				0	
Sols agricoles				15			0	
Brûlage des savanes			0	0	0	6	0	
Brûlage des Résidus agricoles			0	0	0	4	0	
Utilisation des terres et foresterie	0	-16 917	6	0	2	54	0	0
Variation stock biomasse	0	-33 922						
Conversion des forêts et prairies	4 765	0	6	0	2	54		
CO ₂ émis et absorbé par les sols	12 241	0						
Déchets			3	1	0	0	0	0
Déchets solides			0		0		0	
Eaux usées			2	1	0	0	0	
Soutes Internationales	37		0	0	0	0	0	0
Aviation	37		0	0	0	0	0	0
Emissions Biomasse	5590							

II.1.1 Émissions du Dioxyde de Carbone pour l'année 2000

Les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) en bilan global pour l'année 2000 s'élève à 18 911 Gg de CO₂ et se répartissent comme suit suivant les secteurs clés :

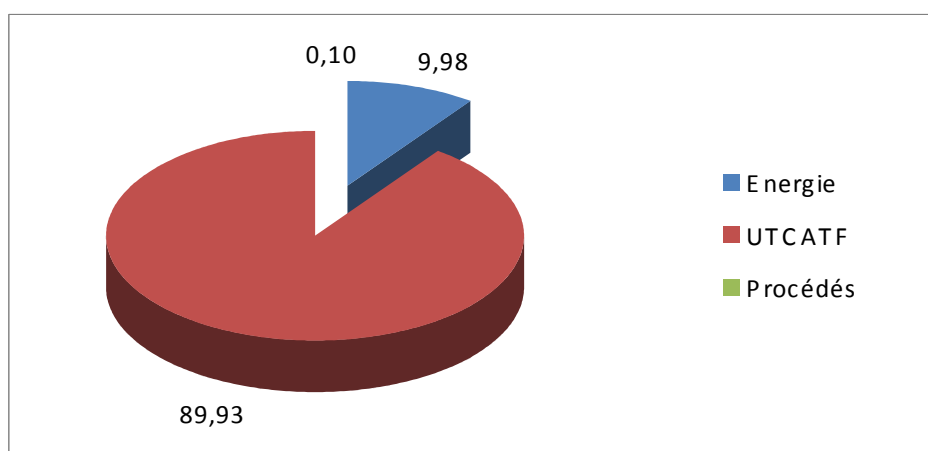


Figure 5 : Répartition des émissions de CO₂ par secteur

Le secteur Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) est le plus grand émetteur de CO₂ avec 90,93 % des émissions suivi du secteur de l'Énergie pour 9,98 %. Du fait de l'importation de l'énergie électrique à partir du Nigeria, les émissions dues à la production d'électricité sont faibles au Niger. Les émissions de CO₂ dues aux procédés industriels sont marginales (0,1 %).

II.1.2 Émissions du Méthane pour l'année 2000

Le total des émissions de CH₄ est de 330 Gg. Le secteur le plus grand émetteur de CH₄ est celui de l'Agriculture (86,67 %), suivi du secteur de l'Énergie (10,61 %) puis du secteur de l'UTCATF (1,82 %) et enfin du secteur Déchets (0,91 %). La répartition par secteur se résume sur la figure suivante :

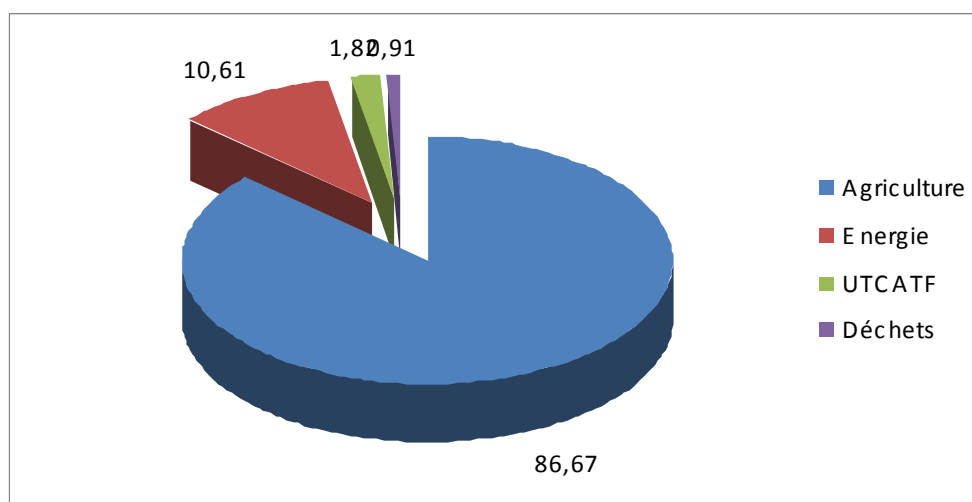


Figure 6 : Répartition des émissions de CH₄

Les autres secteurs ne sont pas émetteurs de CH₄.

II.1.3 Émissions du Dioxyde d'Azote pour l'année 2000

Les émissions de N₂O sont estimées à 16 Gg quasi exclusivement dans le secteur de l'agriculture avec 15 Gg (93,75%) pour les sols agricoles. Le secteur des déchets est quant à lui émetteur pour un 1 Gg (6,25%).

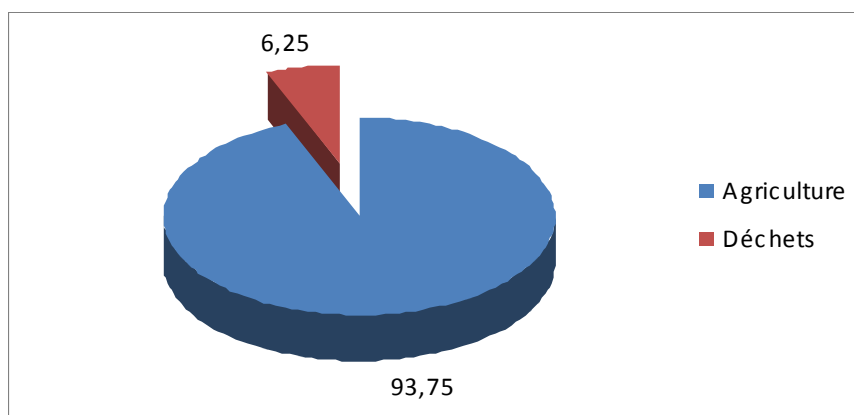


Figure 7 : Répartition des émissions du N₂O

II.2 EVOLUTION DES EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE

On peut résumer la répartition des émissions totales des GES par secteur par le tableau 12.

Tableau 12 : Répartition des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (PRG) (éq-CO₂) par secteur en 1990, 1995 et 2000

Secteur	1990		1995		2000	
	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%
Energie	928,47	10,42	1 001,20	5,52	2 622	8,51
Agriculture	1 839,55	20,64	1 173,40	6,47	10 656	34,60
UTCATF	6 106,26	68,52	15 552,11	85,73	17 132	55,62
Procédés industriels	9,56	0,11	14,44	0,08	18	0,06
Déchets	28,22	0,32	399,94	2,20	373	1,21
Total	8 912,06	100,00	18 141,09	100,00	30 801	100,00

On observe sur ce tableau, qu'en 2000, le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) des émissions au Niger est estimé à **30 801 Gg Eq-CO₂**, contre **8 912 Gg Eq-CO₂** en 1990.

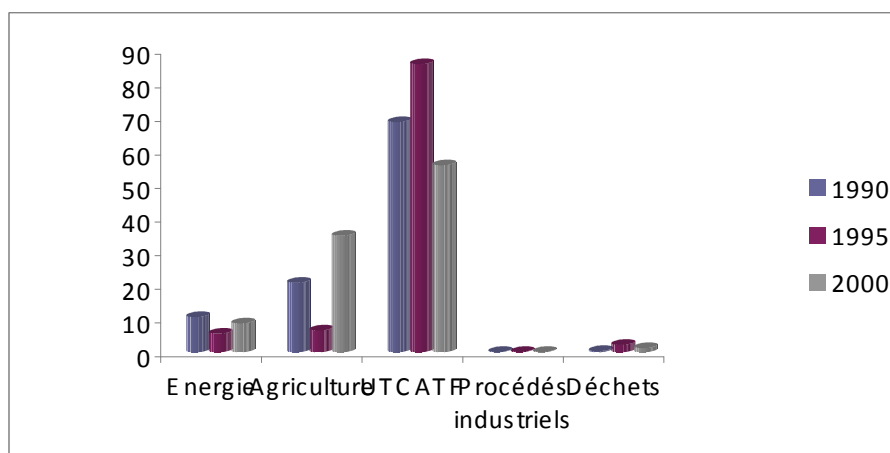


Figure 8 : Évolution des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (éq-CO₂) par secteur en 1990, 1995 et 2000

Le secteur Agriculture/Elevage prend la première place des secteurs les plus émetteurs en
 ---- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* ----

2000 par rapport au Potentiel de Réchauffement Global avec 77,88 % des émissions. Le secteur Energie vient en deuxième position avec 18,35 % et celui de Déchets en troisième position avec 2,57 %. Les émissions des autres secteurs sont très marginales.

Tableau 13 : Répartition des émissions totales des GES en Potentiel de Réchauffement Global (éq. CO₂) par gaz en 1990, 1995 et 2000

Gaz	1990		1995		2000	
	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%
CO ₂	928,47	10,46	1 001,20	5,65	18 911	61,40
CH ₄ (éq CO ₂)	1 839,55	20,73	1 173,40	6,62	6 930	22,50
N ₂ O (éq CO ₂)	6 106,26	68,81	15 552,11	87,73	4960	16,10
Total (éq CO₂)	8874,28	100,00	17 726,71	100,00	30 801	100,00
NO _x	8,00		14,44		22,90	
CO	275,70		399,94		677,41	
COVMN	27,60				77,11	
SO ₂	1 566,00				3 139,97	

D'après le tableau ci-dessus, une différence significative des émissions est observée par rapport à la version révisée des GES de l'année 1995 réalisée en 2002 liée à une meilleure qualité des données d'activités consécutives aux différentes enquêtes nationales (Recensement du Cheptel, SIE-Niger, etc.).

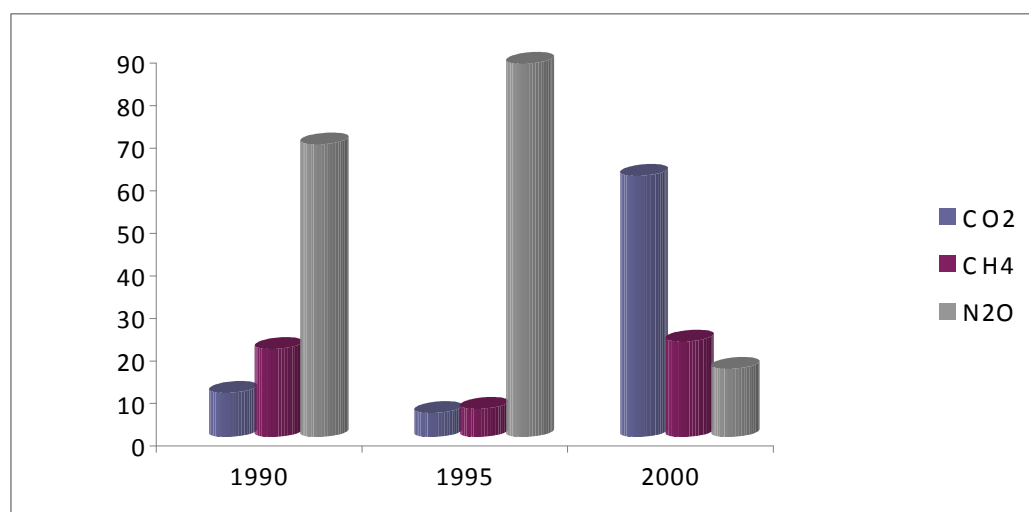


Figure 9 : Émissions totales en potentiel de réchauffement global par gaz en fonction de l'année

II.2 EMISSIONS SECTORIELLES

II.1 SECTEUR ENERGIE

II.3.1.1 Description du secteur

II.3.1.1.1 Production et transformation d'énergie au Niger

La production d'énergie primaire et la transformation énergétique dans le pays se résument comme suit :

- **Production d'énergie primaire**

Le gisement de charbon minéral d'Anou-Araren (Agadez) est le seul exploité pour la production d'énergie électrique dans la centrale de la SONICHAR. Une petite partie (moins de 2 000 tonnes/an) est utilisée pour la production de charbon minéral carbonisé à des fins de cuisson. Ces activités sont appelées à se développer au regard de la demande en énergie domestique du pays et en électricité pour les industries minières. Des études sont en cours pour l'extension de la centrale de Tchirozérine (Agadez) et la mise en valeur des réserves de Sakadalma (Tahoua) avec la construction projetée d'une centrale électrique de 200 MW avec possibilité d'extension à 400 MW de puissance installée en 2012 ainsi qu'une production d'environ 1 000 000 tonnes de briquettes de charbon à des fins d'énergie domestique.

La valorisation de l'uranium pour la production d'énergie électrique n'est pas encore envisagée. Suite à l'engouement pour l'exploration pétrolière et gazière au début des années 2000, des perspectives de production sont envisageables pour les prochaines années.

La production de la biomasse énergie se situe autour des 3,1 millions de tonnes en 2000. Elle est estimée à près de 3,7 millions en 2006 avec un taux de croissance de plus de 3 % par an. Enfin, la construction du barrage hydroélectrique de Kandadji a été lancée en 2008 avec une option de 130 MW. La mise en service de la centrale est envisagée pour 2012.

- **Transformation des ressources énergétiques**

En dehors du charbon minéral et de la lignite cités précédemment, des produits pétroliers secondaires (diesel et fuel principalement) sont utilisés pour la production d'énergie électrique dans les centrales de la NIGELEC et des autoproducteurs. Cependant, la politique d'extension du réseau interconnecté de ces dernières années a conduit à une baisse significative de cette activité. De plus de 64 GWh par an, la production propre de la NIGELEC est à moins de 40 GWh en fin 2006. En 2007, l'extension du réseau électrique intérieur et le renforcement du réseau interconnecté, notamment la ligne Ouest feront passer cette production à un niveau marginal.

II.3.1.1.2 Importation/Exportation des produits énergétiques

Les importations des produits pétroliers se situent autour de 209 ktep tous produits confondus (Essence, diesel, kérosène, pétrole, fioul, GPL, lubrifiants, bitume, etc.). Celles de l'électricité sont estimées à 203,8 GWh en 2000. Le Niger n'importe pas de produits d'énergie primaire. De même, officiellement le Niger n'est pas exportateur des produits énergétiques. Toutefois, compte tenu de sa situation géographique (frontière avec le Nigeria et principale sortie du port de Cotonou), plusieurs produits pétroliers y transitent en direction du Mali et du Burkina Faso. Il est à noter également que suivant le différentiel des prix, certains détaillants des produits pétroliers exportent vers ces mêmes pays notamment du pétrole lampant et de l'essence.

II.3.1.1.3 Politiques sectorielles

A partir des années 2000, la politique énergétique a mis l'accent sur l'électrification rurale avec les résultats suivants :

- le développement de l'interconnexion du réseau intérieur du pays avec 619 km de ligne 132 kV, 443,3 km de ligne haute tension (66 kV), et 1 844,44 km de lignes moyenne tension (33 et 20 kV) en 2005 ;
- l'augmentation du nombre de localités électrifiées passant de moins de 150 en 2000 à 208 localités en 2006 ;
- un taux moyen d'accès à l'électricité de ménage qui est passé de 5,3 % en 2000 à 7 % en 2005 ;

- une livraison de charbon minéral pour la production de charbon minéral carbonisé qui tourne autour de 2000 tonnes par an ;
- un accroissement des stations de pompage solaire et d'électrification des centres de santé.

Ces différentes réalisations sont renforcées par les perspectives énergétiques mentionnées ci haut.

II.3.1.1.4 *Caractéristiques de la consommation finale*

La consommation finale d'énergie per capita est de 0,14 tep en 2005 (source SIE). Suivant le bilan énergétique de la même année, la consommation énergétique du pays reste dominée par la biomasse énergie à 87 %. La part des énergies modernes (électricité et hydrocarbures) n'est d'environ que de 12 % pour moins d'un pour cent (01 %) pour les énergies renouvelables (solaire et éolienne) selon le SIE.

II.3.1.2 *Description de la catégorie des sources*

II.3.1.2.1. *Industries chimiques, manufacturières et de construction*

Ces industries se répartissent suivant le tableau ci-après :

Tableau 14 : Liste des industries chimiques, manufacturières et de construction

Types d'industries	Nombre		
	Total	Unités Fermées	Echantillon d'enquête
Construction métallique et bois	10	2	2
Imprimerie et édition	11	0	1
Chimique et para chimique	12	2	2
Agroalimentaire	64	3	9
Matériaux de construction	7	2	1
Textiles/Cuirs et Habits	5	1	2

Les données collectées dans ce sous secteur ont concerné leur autoproduction d'électricité et/ou la production de chaleur.

II.3.1.2.2 *Auto producteurs d'électricité*

Les autoproducteurs indépendants ne sont pas classés parmi les unités industrielles et les compagnies minières ou énergétiques et de l'eau. Au total plus de 176 groupes de plus de 10 kVA ont été recensés.

II.3.1.2.3 *Adductions d'Eau Potable*

En dehors des installations de la SEEN, quelques 172 mini-AEP ont été recensées en 2000 dont 04 mixtes.

II.3.1.2.4 *Consommation énergétique du secteur agriculture, foresterie et pêche*

Elle concerne le pompage de l'eau pour l'irrigation, la pêche, la transformation des céréales (moulins à grains) et les labours. Le pompage de l'eau pour l'alimentation du bétail est comptabilisé dans les AEP.

Les aménagements dépendants de l'Office National des Aménagements Hydroagricoles du Niger (ONAHA) ont été totalement mis sur réseau de la NIGELEC. La consommation

énergétique dans ce domaine est essentiellement électrique. Les autres principaux promoteurs de l'irrigation sont l'Association Nigérienne de la Promotion de l'Irrigation Privée (ANPIP) à travers son programme PIP (Promotion de l'Irrigation Privée) dans ses phases 1 et 2 et le Programme Appui à la Sécurité Alimentaire par la Petite Irrigation (ASAPI). Ces deux structures estiment à quelques 34 000 pompes de petites puissances installées dans le pays en 2005 dont 25 000 environ en 2000. Par ailleurs, des communes comme Sabon Guida (Tahoua) estiment à plus 3 600 le nombre de pompes installées dans quatre villages du Département de Madaoua (Tahoua). Un seul village (Dabaga) de la vallée de Tabelot (Agadez) compte plus de 1.000 pompes. Le pompage d'irrigation est par conséquent une activité qui a pris un essor considérable ces cinq dernières années.

Pour la transformation des céréales (moulins à grains), le Ministère du Développement Agricole a un ratio d'un moulin pour 1 000 habitants. Ces statistiques recoupées avec celles du Ministère de l'Énergie dans sa politique d'électrification rurale, conduit à une estimation de la taille des villages et à un ratio de 01 moulins pour les villages de 1 000 à 2 000 habitants, 02 moulins pour les villages de 2 000 à 5 000 habitants, 03 moulins pour des villages de 10 000 à 50 000 habitants, ce qui donnerait environ 1859 moulins installés dans tout le pays (y compris dans les zones peri-urbaines des grandes villes).

Pour les labours, 212 tracteurs agricoles sont officiellement recensés en 2000. Leur nombre est retombé à 700 engins en 2005.

Dans le domaine de la pêche, les enquêtes ont montré que la pratique dominante est la pêche au filet sur des pirogues à rame. Les pirogues à moteur sont essentiellement utilisées par des pêcheurs immigrés de part et d'autre des frontières. Leur nombre est négligeable pour influencer significativement sur l'inventaire.

II.3.1.2.5 Consommations du secteur transport

Les catégories prises en compte sont celles du transport aérien (national et international) et le transport terrestre. Les données de navigation fluviale ne sont pas disponibles. Cette activité est marginale au Niger. Sa non prise en compte n'influe pas significativement sur le résultat de l'inventaire :

Les données des compagnies d'assurance, de la Direction du Patrimoine de l'État et du garage administratif ont permis d'estimer le parc automobile, engins à deux roues et engins spéciaux du Niger. Pour éviter le double comptage, l'accent a été mis sur les véhicules et engins assurés par les compagnies privées d'assurance.

L'essentiel du parc national s'y trouve à l'exception des véhicules et engins assurés par les services du contentieux de l'État et des véhicules et engins de l'armée et de la présidence. Les informations sur cette dernière catégorie n'ont pas été obtenues en détail pour des raisons de confidentialité.

La classification a permis d'avoir la taille par catégorie d'usage et de puissance. Les consommations spécifiques considérées ont été retenues à la fois sur la base des statistiques du Centre de Formation en Techniques de Transport Routier (CFTTR) et suivant une étude de la Banque Mondiale de 1999.

II.3.1.2.6 Consommation du secteur résidentiel

Le secteur résidentiel comprend les consommations énergétiques des ménages. Les produits énergétiques qui y sont consommés sont :

- la biomasse-énergie pour la cuisson en milieu urbain et rural ;
- le pétrole lampant pour l'éclairage en milieu rural et périurbain et la cuisson en milieu urbain ;

- le Gaz et Pétroles Liquéfiés (GPL) ;
- le charbon minéral ;
- le charbon carbonisé.

II.3.1.2.7 *Consommation du secteur commercial et institutionnel*

Les produits pétroliers et l'électricité constituent l'essentiel des consommations énergétiques de ce secteur. Les branches d'activités de ce secteur sont :

- l'administration publique ;
- les assurances ;
- les hôtels et infrastructures touristiques (aéroports, restaurants et associés) ;
- les garages et métiers de bord de routes (vulcanisateurs, etc.) ;
- les alimentations générales et centres d'approvisionnement et de distribution des produits alimentaires ;
- les gares et marchés centraux modernes ;
- etc.

Pour leur consommation en hydrocarbures, il a été recherché les process de production de chaleur (eau chaude et utilité) ainsi que la génération d'électricité à usage spécifique non considérée dans le groupe des autoproducteurs. Pour le transport des marchandises et la manutention, les consommations ont été considérées dans le secteur des transports.

II.3.1.2.8 *Autres secteurs (industries minières)*

Le secteur minier compte essentiellement quatre unités industrielles : (i) deux unités d'exploitation de l'uranium dont la COMINAK avec une mine souterraine et la SOMAIR avec une mine à ciel ouvert ; (ii) la SONICAHAR pour la production du charbon minéral dans une mine à ciel ouvert et (iii) la Société des Mines du Liptako pour l'exploitation de l'or, également à ciel ouvert. Les principales sources d'émissions de ce sous-secteur sont la production d'électricité, la génération de la chaleur, le transport et la manutention des minerais.

Seule cette dernière activité (manutention du minerai) est comptabilisée dans ce secteur. Les autres sont incluses respectivement dans la partie autoproducteurs et « industries énergétiques » pour la génération d'électricité et de chaleur et « transport » pour les véhicules marchands et du personnel des sociétés.

II.3.1.3 **Méthodologie**

Pour le secteur de l'énergie, l'accent a été mis sur la disponibilité agrégée des données (maximum de données disponibles auprès d'un seul fournisseur).

Dans cette approche, le Système d'Information Energétique (SIE) du Niger a été retenu comme principal fournisseur des données. Par la suite, il a été procédé : (i) à la collecte de données supplémentaires ; (ii) au choix des facteurs de conversions et d'émissions ; (iii) à l'estimation des données désagrégées de la consommation finale et enfin (iv) les émissions pour l'année de référence et la série temporelle ont été calculées.

II.3.1.3.1 *Choix des facteurs de conversion*

Les données disponibles sont exprimées dans la plupart des cas en unités physiques (m³ pour les produits liquides et tonnes pour les produits solides et gazeux).

Pour les besoins du logiciel, les facteurs de conversion de tous les produits en tonnes ont été pris dans les documents officiels du Ministère des Mines et de l'Energie.

Ces facteurs sont fonction de la densité des produits. Ainsi, les arrêtés N°090, 091, 092, 093,

---- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* ----

094 et 0095/MME/MDI/C/A/T/MF/P du 22 novembre 1998 fixent les spécifications des produits pétroliers commercialisés au Niger comme suit :

Tableau 15 : Caractéristiques de Produits Pétroliers du Niger

Produits pétroliers	Quantité				
	Masse volumique (kg/m ³)	Teneur totale en soufre (%) (m/m) max	Teneur en cendres (%) (m/m) max	Teneur en sédiments (%) (m/m) max	Carbone conradson (%) (m/m) max
Fuel N°1	930 à 995	3,5	0,12	0,25	-
Essence ordinaire	720 à 765	≤ 0,25	-	-	-
Fuel N°2	995	4	0,12	0,25	15
Ess. Sup.	740 à 770	0,25	-	-	-
Pétrole	840	0,15	-	-	-
Gasoil	820 à 880	≤ 1	0,01	0,01	0,15
Lignite	-	-	-	-	-

Source : Ministère des Mines et de l'Énergie

Les moyennes des masses volumiques ont été utilisées pour les conversions, tandis que les teneurs en soufre sont prises pour l'estimation du SO₂.

Les facteurs de conversion correspondant en unités énergétiques sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 16 : Facteurs de conversion par défaut

Produits (tonnes)	Facteurs de conversion (TJ/10 ³ t)
Gasoline	44,8
Diesel	43,33
Kérosène	44,59
Pétrole lampant	44,75
Fuel	40,19
Lubrifiants	40,19
GPL	47,31
Avgaz	44,8
Bitume	40,19
Lignite	15,49
Biomasse	18,84

Source : Manuel IPCC, version révisée de 1996

II.3.1.3.2 *Choix des facteurs d'émission*

Les enquêtes supplémentaires ont montré que les unités industrielles au Niger n'effectuent pas des mesures de pollution ni d'analyse des gaz émis.

Seules les compagnies minières analysent les produits issus de leurs procédés de lixiviation dans le traitement du minerai d'uranate.

Les facteurs d'émissions par défaut ont ainsi été retenus comme suit :

----- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* -----

Tableau 17 : Facteurs d'émissions par défaut

Type de combustible	Facteurs d'émissions tC/TJ	Carbone Stocké	Fraction de carbone oxydée
Essence	18,9	0	0,99
Kérosène	19,5	//	//
Pétrole	19,6	//	//
Diesel	20,2	//	//
Fuel	21,1	//	//
GPL	17,2	//	//
Lubrifiants	20,0	0,5	//
Bitumes	22,0	1	//
Lignite	27,6	0	0,98
Biomasse solide	29,9	//	0,90

Source : Manuel GIEC, version révisée de 1996

II.3.1.3.3 *Choix des méthodes de calculs des émissions des gaz à effet de serre*

Pour l'estimation des émissions, deux méthodes de calculs recommandées par le manuel de référence ont été utilisées à savoir : (i) la méthode de référence et (ii) la méthode sectorielle.

II.3.1.3.3.1 *Méthode de Référence (source Manuel du GIEC révisé 1996)*

La méthode de référence choisie conduit au calcul de la consommation apparente suivant la formule :

$$C = P + I - E - VS - SM \text{ où :}$$

- C : Consommation Apparente :
- P : Production d'énergie primaire
- I : Importation des produits énergétiques,
- E : Exportations des produits énergétiques,
- VS : Variation des stocks des produits énergétiques entendue comme VS = Stock en fin d'année - Stock en début. Le SIE appliquait la formule contraire qui est également correcte mais ne correspondait pas à la formule utilisée par la méthode du GIEC,
- SM : Soutes maritimes entendues dans le cas du Niger comme les combustibles utilisés par l'aviation internationale. Des consommations sur la navigation fluviale inter-pays existent mais ne sont pas disponibles. Compte tenu de la marginalité de cette activité, elles ont été considérées comme négligeables.

Cette méthode a été utilisée pour estimer les émissions de l'année 2000. Cependant les données n'étant pas suffisamment désagrégées, il n'a été possible d'estimer que les émissions du CO₂ (tableau 18).

Tableau 18 : Émissions du CO₂ (Gg) de 2000 par la méthode de référence

	2000
Combustibles fossiles	756,30
Biomasse solide	5 590

II.3.1.3.3.2 *Exhaustivité des données du SIE- Niger et des fournisseurs primaires*

Le traitement des données du SIE-Niger a permis la réalisation du bilan énergétique de masse de l'année 2000. Il ressort que ces données permettent une estimation assez fiable pour la production du charbon minéral. Elles permettent également une bonne désagrégation au

niveau des industries énergétiques (NIGELEC, SONICHAR) pour le sous secteur électricité à l'exception des sociétés de l'eau et de la SONIDEP.

Par contre, les importations officielles des produits pétroliers, les autoconsommations des produits pétroliers et d'électricité ainsi que les procédés de production de chaleur ne sont pas renseignés. Les données sur deux autoproducteurs (SOMAÏR et COMINAK) existent mais ne donnent pas ces détails non plus. S'agissant des données manquantes, elles concernent surtout :

- les variations de stocks (lubrifiants, bitumes, fuels, avgaz, etc.) ;
- les données sur les autoproducteurs (leur nombre, quantité et qualité des données ainsi que l'usage des combustibles) ;
- les estimations de la désagrégation de la consommation finale pour tous les sous-secteurs ;
- les données sur le transport aérien (national ou international, atterrissage, décollage) ;
- les caractéristiques des produits énergétiques ;
- les mesures de pollution ;
- la productivité des forêts et l'offre en biomasse-énergie ;
- les consommations des secteurs agriculture/foresterie/pêche et Commerce/Institutionnel ;
- Etc.

II.3.1.3.4 *Analyse de la qualité des données*

Les données sur la production du charbon sont fournies et fiables car résultant des rapports d'activités de la SONICHAR et recoupées avec la collecte menée par le Projet Seconde Communication Nationale. C'est une série temporelle de plus de 20 ans. Toutes les informations sont disponibles sous réserve de traitement notamment concernant la terminologie utilisée.

Il en est de même des données de l'électricité des grandes sociétés comme la NIGELEC, la SONICHAR, la COMINAK et la SOMAÏR. Cependant les données sur les importations des hydrocarbures (notamment celles de SONIDEP, GPP et Douanes) ne tiennent pas compte ou peu de la fraude. Cette dernière est globalement estimée à 25 % par les GPP, chiffre admis par le SIE- Niger. Mais les données complémentaires collectées ont démontré que ce taux est largement en dessous de la réalité. L'utiliser pour calculer la consommation apparente du pays conduirait à largement sous-estimer ses approvisionnements.

En outre, la faiblesse de la désagrégation de la consommation finale sur la base des données officielles des fournisseurs ne produit pas de détails sur les sous-secteurs retenus dans le logiciel. Par conséquent, la qualité de données disponibles ne permettait pas de conduire le processus de l'inventaire à son terme.

En effet, non seulement, la quantité totale de CO₂ émis serait sous-évaluée, mais également, l'estimation des gaz autres que le CO₂ serait impossible. C'est pourquoi l'approche sectorielle par une estimation des consommations sur la base des références documentées a été préférée. Une collecte supplémentaire en a résulté.

II.3.1.3.5 *Méthode sectorielle (Manuel IPCC révisé de 1996)*

Elle est basée sur le bilan énergétique du pays. Le modèle du bilan énergétique a été adapté pour tenir compte des exigences du logiciel notamment en faisant apparaître les informations ci-dessus et les catégories d'énergie suivantes :

1. Production d'énergie primaire

Sous cette rubrique sont classées les différentes productions d'énergie primaire notamment :

- Les énergies de la biomasse solide (bois-énergie, déchets agricoles et déchets d'animaux) utilisés exclusivement dans le secteur résidentiel. Il est considéré suivant les statistiques de la Direction des Ressources animales que 35 % des déchets agricoles et d'animaux sont destinés à des usages non énergétiques comme l'alimentation du bétail ou détruits par les termites, les feux ou transformés en fumier, etc. Des 65 % restants, 1 % est effectivement utilisé à des usages énergétiques, notamment la cuisson d'aliments en milieu rural et peri-urbain.
- Les énergies fossiles solides (charbon) retenues comme lignite dans le cas du Niger compte tenu de son pouvoir calorifique de 3650 kcal/kg ainsi que son produit secondaire (briquettes) employé dans le secteur résidentiel.

2. Importations

Toutes les énergies importées sont constituées essentiellement d'hydrocarbures. Il s'agit des :

- énergies fossiles liquides constituées essentiellement des produits pétroliers secondaires que sont l'Essence (Super et Ordinaire) ou gazoline ; le Kérosène considéré comme le carburacteur ou jet A1 ; le diesel ; le pétrole lampant inscrit sous l'appellation « Autre kérosène » ; le fuel résidentiel ; l'essence d'aviation (avions légers) inscrit sous « avgaz » et les lubrifiants. Ces différents produits sont consommés dans pratiquement tous les sous-secteurs de l'énergie ;
- énergies fossiles secondaires gazeux comme le GPL ;
- énergies fossiles solides comme le bitume.

3. Transformation (Industries énergétiques)

On comptabilise à ce niveau les transformations des sources d'énergie primaire ou secondaire en énergie secondaire ou utile. Au Niger, seules sont concernées les transformations des énergies secondaires en électricité effectuées par :

- Les industries produisant l'électricité dans un but commercial notamment la NIGELEC et la SONICHAR ainsi que les sociétés de commercialisation des produits énergétiques (SONIDEP) et de l'Eau (SEEN, les AEP thermiques).
- Les autoproducteurs d'électricité sont entendus comme toute entité disposant d'un groupe de génération d'électricité. Il s'agit principalement des deux sociétés minières (COMINAK et SOMAÏR) et un groupe de structures industrielles, de projets, de sociétés et de privés. Il y a eu, cependant, une adaptation du bilan pour tenir compte de la génération d'électricité et de la production de chaleur. Une harmonisation avec les données sur le secteur Industries Manufacturières et de Construction retenue par le logiciel a été faite pour éviter le double comptage. Pour ces groupes, la consommation spécifique moyenne retenue est celle de la NIGELEC à savoir 250 g/kWh. Il est également admis que ces groupes fonctionnent en cas de coupure du réseau pour leur majorité. Le taux moyen de disponibilité de l'énergie électrique au réseau de la NIGELEC de 98% est considéré comme référence. Le temps de coupure est estimé ainsi à 2% par jour soit un fonctionnement moyen annuel de 07 jours par groupe. Un recoupement avec la liste des groupes électrogènes vendus par le plus grand fournisseur de la place (Manutention Africaine) de 2000 à 2005 a permis d'estimer le nombre de groupes fonctionnels.
- Pour les AEP Thermiques, un échantillon de trois régions (Maradi, Tahoua et Dosso), les plus significatives en terme de démographie et de composition socio-économique a été expertisé pour déterminer les proportions des puissances installées et les modes de fonctionnement. Il a été convenu que :
 - la consommation des groupes mixtes (électricité du réseau et autogénération) est négligeable vu leur nombre ;
 - la proportion des puissances installées dans ces trois régions est extrapolée à l'échelle nationale ;

- les groupes ont deux semaines d'arrêt d'entretien ou de panne par année ;
- la durée moyenne du pompage est de 04h00 par jour correspondant à 02h00 le matin et 02h00 le soir pour remplir les types de réservoir existants en fonction des pointes de consommation journalière des ménages ;
- le combustible utilisé est le gasoil ;
- la consommation spécifique est de 0,25 l/h ;

Le tableau ci-après résume les estimations des consommations de gasoil de ce sous-secteur, classé parmi les industries énergétiques et de l'eau.

Tableau 19 : Estimation des consommations de Gasoil des AEP thermiques

Puissance installée (KW)	Nombre étudié (Unité)	%	Nombre total (Unité)	Consommation (m³)
2,40	2,00	0,03	6	4,63
4,40	33,00	0,54	91	139,96
5,00	1,00	0,02	3	4,82
8,00	1,00	0,02	3	7,71
9,60	12,00	0,20	33	111,05
10,00	2,00	0,03	6	19,28
12,00	7,00	0,11	19	80,97
20,00	1,00	0,02	3	19,28
24,00	2,00	0,03	6	46,27
TOTAL	61	1,00	168	433,96

4. Industries manufacturières et de construction

Ce sont les industries dont les données sont disponibles auprès des fournisseurs des produits pétroliers et par affectation des sources. Les données traitées par le SIE-Niger ont été gardées telles quelles.

5. Industries minières d'uranium, du charbon et de l'or

Il s'agit des unités industrielles de COMINAK, SOMAIR, SONICHAR et SML (Société des Mines du Liptako). Leurs consommations comptabilisées dans cette part ne contiennent pas la partie de la consommation de produits énergétiques pour la génération d'électricité, la production de chaleur et le transport de passagers et marchandises.

Il s'agit des combustibles utilisés pour la production des minerais par des engins spéciaux. Ce cas de figure n'est pas traité par le logiciel. Elles ont été classées dans « autres secteurs » suivant la classification du logiciel.

6. Secteur agriculture/foresterie et pêche

Pour ce secteur, ce sont essentiellement les combustions dues au pompage de l'eau et à la transformation des produits agricoles (moulins à grain).

La consommation des tracteurs agricoles a été estimée et affectée aux sources mobiles. Pour le calcul des consommations, il a été convenu que :

- Pour le pompage d'irrigation :
 - le carburant utilisé est l'essence,
 - les pompes sont utilisées pendant la saison sèche pour une durée moyenne de 100 jours correspondant aux trois mois de la campagne,
 - le pompage est effectué 01 jour sur 2 soit 50 jours d'utilisation effective,

- en moyenne 4h00 de pompage par jour pour une consommation spécifique de 20 l/jour.
- Pour les moulins :
 - le gasoil est le combustible utilisé,
 - la consommation spécifique est de 20 l/jour,
 - le fonctionnement annuel est de 350 jours et 15 jours d'entretien et de panne,
 - le fonctionnement journalier est de 04 h00 en moyenne.

La consommation spécifique des tracteurs agricoles est estimée à 0,67 litre/heure par le Ministère chargé de l'Agriculture. Il est admis qu'un tracteur travaille en moyenne trois mois dans l'année correspondant à la saison pluvieuse.

Avec une moyenne de 04 jours par semaine et 06 h/jour, on peut estimer sa consommation journalière à 7 litres /jour.

7. Sous-secteur transport

Les détails par catégorie et de distance moyenne annuelle parcourue sont indiqués dans le tableau suivant :

Tableau 20 : Répartition du parc automobile par catégorie et consommation spécifique

Catégories	Nombre	Distance moyenne annuelle (Km)	Consommation au 100 (l)	Essence (m ³)	Gasoil (m ³)
Moto	13 680	10 000	2	2 736	0
Voit. Part.	62 080	13 000	11	88 774	0
Taxi	2 841	89 100	10	25 313	0
Camionnette	22 518	27 000	12	0	72 958
Camion	7 995	14 000	31	0	34 698
Tracteur	4 647	20 000	47	0	43 682
Remorque	3 400	2 000	0	0	0
Autocar	4 535	9 000	31	0	12 653
Trac. Agric.	212			0	0
Total	121 908			116 824	163 991

Source : CFTTR et Banque Mondiale

Pour le transport aérien, les statistiques officielles de l'Institut National des Statistiques (INS) ont été utilisées pour l'estimation des vols nationaux et internationaux.

Pour la catégorisation des appareils et leur consommation spécifique, des enquêtes complémentaires ont été nécessaires auprès de l'ASECNA et de la Direction de l'Aviation Civile. Les informations sur cet aspect n'ont pas été obtenues.

La répartition de la consommation pour les soutes internationales a été faite à la proportion des vols. La caractérisation des types d'avion et leur consommation spécifique ont été collectées à la Direction de l'Aviation civile.

8. Secteur commercial et institutionnel

Il s'agit de l'administration publique, des hôtels et restauration, des compagnies d'assurance et des établissements commerciaux.

Seules les données à but d'auto génération d'électricité et de production de chaleur y ont été inscrites de manière à éviter le double comptage avec les secteurs industriel, de transport et d'auto producteurs.

9. Secteur résidentiel

Les consommations spécifiques du bois-énergie sont de 0,6 kg/personne/jour en milieu urbain et 0,8 kg/personne/jour en milieu rural suivant les enquêtes consommations compilées au SIE-Niger (Energie II-Energie Domestique 1993 et 1995, PREDAS 2004).

Pour les besoins d'éclairage, les consommations de pétrole lampant en milieu rural sont de 0,05 litre par personne et par jour tandis que le ratio pour la cuisson est de 0,15 litre par personne et par jour respectivement suivant « l'étude de marché potentiel pour les applications Photovoltaïques en zones rurales ou périurbaines » de Krüger-Consult de 1991 et « l'enquête consommation énergie domestique » d'Energie II-Energie Domestique de 1995 (Isabelle Zotow).

10. Données pour la méthode sectorielle pour l'année de référence 2000

Trois combustibles font l'objet d'écarts importants entre les statistiques officielles, y compris une estimation de fraude de 25 % et les estimations fournies dans le cadre de cet inventaire en utilisant une méthodologie suffisamment rigoureuse au plan scientifique :

- l'essence avec un écart de l'ordre de 82,1 % du chiffre officiel ;
- le pétrole lampant pour plus de 2000 % ;
- le diesel pour environ 230 %.

Ces écarts indiquent toute la difficulté du contrôle des filières et par delà la qualité des statistiques auprès des fournisseurs officiels des données.

Le tableau 21 (page suivante indique les consommations désagrégées par secteur (en milliers de tonnes) pour l'année de référence 2000.

Tableau 21 : Résumé des consommations désagrégées (en milliers de tonnes) par secteur en 2000

Combustibles	Sources							Total	Import. officielle	Ecart
	Ind. Energ.	Manuf & const	Minières	Com & Inst	Transport	Resid	Agr. Pêc			
Essence	0	0	0	0	88,2	0	2,95	91,15	50,06	41,9
Jet Aviation	0	0	0	0	15,23	0	0	15,23	15,23	0
Essence Aviat	0	0	0	0	0,156	0	0	0,156	0,156	0
Pétrole	0	0	0	0	0	220,1	0	220,1	9,99	210,11
Diesel	16,87	25,15	0,56	0,37	149,42	0	9,73	202,1	61,60	140,6
Fioul	0,86	7,26	0	0	0	0	0	8,12	8,12	0
GPL	0	0	0	0	0	0,65	0	0,65	0,65	0
Lubrifiants	0,133	0	0	0	0	0	0	0,133	0,133	0
Bitume	0	0	0	0	0	0	0	0,124	0,124	0
Lignite	142,8	0	0	0	0	0	0	142,8	142,8	0
Briquelette	0	0	0	0	0	0,13	0	0,13	0,13	0
Bois et résidus	0	0	0	0	0	3024	0	3024	3024	0
Déchets animaux	0	0	0	0	0	45,78	0	45,78	45,78	0

II.3.1.4 Estimation des émissions des gaz à effet de serre par la méthode sectorielle

Suivant la méthode sectorielle, les émissions du secteur de l'énergie se résument comme suit :

Tableau 22 : Émissions des GES par la méthode sectorielle pour l'année 2000

Combustibles	Gaz						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CVONM	SO ₂
Industries énergétiques	275,85						1522,99
Ind. Manufacturières et de construction	102,26						101,05
Transport	762,39						345,25
Commerce et Institutionnel	1,18						170,67
Résidentiel	702,71						
Agriculture, Pêche et pisciculture	45,78						
Autres (Mines)	1,78						
Total	1875,39	34,73	0,48	21,10	613,54	76,31	2139,96
Biomasse	5590,09						
Soutes internationales	37,40						
Total en éq-CO₂	1875,39	729,33	148,8	-	-	-	-

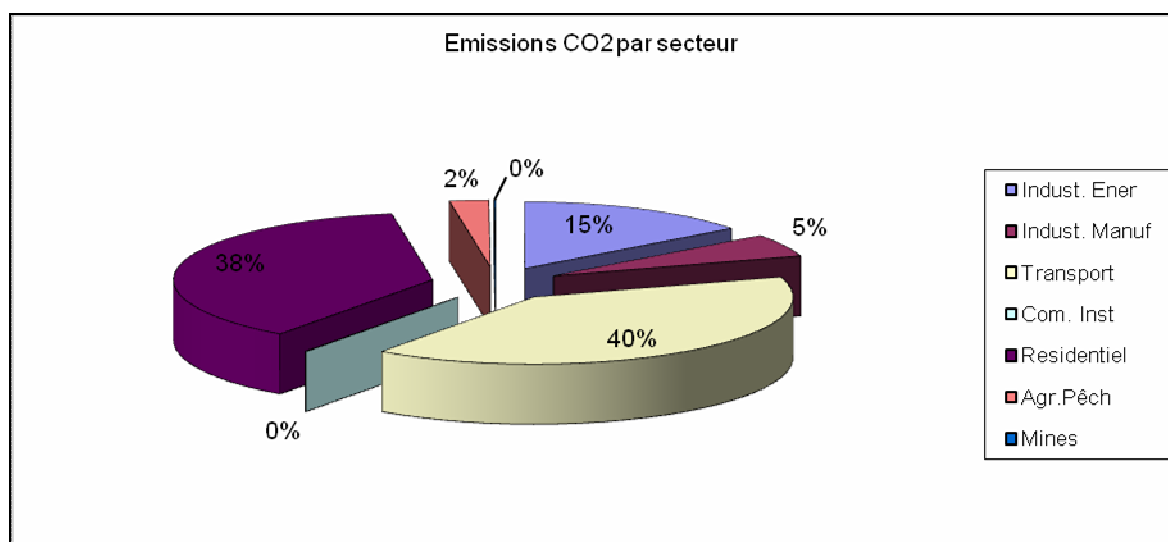


Figure 10 : Part des émissions de CO₂ par secteur

La figure ci-dessus montre que le secteur des transports est le plus grand émetteur de CO₂ avec 40 % suivi du secteur résidentiel (38 %) et des industries énergétiques (15 %). En total équivalent CO₂, les émissions totales sont de 2 765,04 et se répartissent par type de gaz (CO₂, CH₄ et N₂O) comme on peut le voir sur la figure 9 suivante :



Figure 11 : Répartition des émissions par gaz

II.3.2 SECTEUR AGRICULTURE

II.3.2.1 Description du secteur

Le secteur de l'agriculture comprend les activités pastorales et agricoles. Trois grands systèmes d'élevage existent au Niger, à savoir :

- le système de production pastorale : dans le cadre de la gestion des pâturages, les éleveurs effectuent des grands déplacements d'une région à une autre ou d'un pays à un autre (transhumance) ;
- le système de production agro-pastorale : ce système d'élevage se trouve dans la zone intermédiaire où les agropasteurs pratiquent l'agriculture comme activité principale et l'élevage comme activité secondaire. Il intègre le système de production urbain et péri-urbain qui associe une complémentarité alimentaire ;
- le système de production intensif : dans ce système, les animaux sont au parquet ; il se pratique généralement dans le cadre de la production de viande. Ce type d'élevage est appelé embouche où les animaux élevés aux pâturages reçoivent pendant un temps plus ou moins long, juste avant l'abattage, une ration alimentaire de haute valeur nutritive qui leur permet de gagner rapidement du poids.

Pour ce qui est de l'agriculture, elle est extensive, faiblement mécanisée et utilise peu d'intrants. Essentiellement pluviale avec des cultures irriguées pratiquées notamment le long du fleuve Niger, l'agriculture est dominée par la petite exploitation familiale. Les céréales prédominent et constituent la base de la ration alimentaire car elles fournissent 80 % à 90 % des besoins calorifiques au pays. Outre les cultures céréalières (mil, sorgho, maïs, etc.), on distingue également les tubercules (manioc, patate douce, pomme de terre..), les cultures industrielles de rente (arachide, coton, souchet, canne à sucre, tabac) et les cultures maraîchères (oignon, tomate, piment, poivron). Les superficies des cultures céréalières varient peu et constituent plus de 80 % des superficies totales cultivées. Pour les cultures de rente, les superficies cultivées en niébé tendent à s'approcher de celles du mil et du sorgho. Ceci démontre l'importance de cette culture au niveau des populations.



II.3.2.2 Description des catégories de sources

II.3.2.2.1 Fermentation entérique

Les émissions de méthane (CH_4) liées à la fermentation entérique du bétail se produisent au cours des processus normaux de digestion des animaux. La production de gaz méthane par la fermentation entérique est en quantité, bien supérieure à celle du N_2O issu de la gestion du fumier. Cette source est le second grand émetteur après la gestion du fumier.

II.3.2.2. 2 Gestion du fumier

Les émissions de méthane liées à la gestion du fumier, résultent de la décomposition des déchets animaux. Au Niger, la dominance de l'élevage extensif influe beaucoup sur la formation en grande quantité de gaz méthane, celui-ci se formant dans des conditions anaérobies. Aussi, la gestion du fumier constitue une source d'émission d'oxyde nitreux (N_2O). Du fait du fort taux de conversion du NO_2 en équivalent CO_2 , la gestion du fumier constitue la principale source d'émission dans le sous secteur de l'agriculture en général et particulièrement dans le domaine de l'élevage.

II.3.2.2. 3 Brûlage des résidus sur site

Les résidus de récolte sont de plus en plus valorisés par les producteurs à d'autres fins (alimentation du bétail, combustible, etc.) et donc sont ramassés après la récolte. De ce fait, la pratique du brûlage des résidus de récolte est très peu développée au Niger. Cette activité est source d'émission de N_2O , NO_x et de CO , bien que les quantités brûlées sur place soient peu significatives.

II.3.2.2.4 Sols agricoles

Au Niger, les sols sont en général pauvres en éléments minéraux et de faible teneur en matières organiques. Du point de vue agro-pédologique les principaux sols sont ainsi classés : (i) les sols minéraux bruts ; (ii) les sols peu évolués ; (iii) les sols sub-arides ; (iv) les sols ferrugineux tropicaux / dunaires; (v) les sols hydromorphes et (vi) les vertisols.

Les sols hydromorphes et les vertisols classés parmi les sols organiques capables d'émettre directement du N_2O sont insignifiants.

Dans le cadre de leur utilisation, les sols agricoles peuvent émettre ou absorber de l'hémioxyde d'azote, du dioxyde de carbone et/ou du méthane. Les émissions principales sont celles de l'hémioxyde d'azote (N_2O) et se composent : (i) des émissions directes des sols agricoles ; (ii) des émissions liées aux productions animales et (iii) des émissions liées à

l'utilisation des engrais minéraux dans l'agriculture.

Les sols cultivés constituent la principale source d'émission d'oxyde nitreux (N₂O). Les quantités annuelles émises varient d'une année à l'autre et sont peu élevées. Cette variation est imputable aux variations annuelles de quantités de fertilisants minéraux utilisés, aux productions de légumes secs et aux productions sèches d'autres cultures. La contribution des sols organiques est nulle car leurs superficies sont négligeables.

II.3.2.2.5 Riziculture

La décomposition anaérobie de la matière organique dans les casiers rizicoles inondés produit du méthane. La quantité émise est fonction des variétés de riz, du nombre et de la durée des récoltes, du type de sols, de la température, de la pratique d'irrigation et de l'utilisation d'engrais.

II.3.2.3 Méthodologie

La méthodologie d'inventaire utilisée est celle contenue dans la version révisée 1996 du manuel GIEC/OCDE/AIE des lignes directrices pour les inventaires.

II.3.2.3.1 Fermentation entérique

Le Tableau 23 ci-dessous présente les effectifs d'animaux en 2000

Tableau 23 : Effectif des animaux pour l'année 2000

	2000
Vaches laitières	510 908
Bovins non laitiers	2 895 151
Ovins	6 625 903
Caprins	8 559 434
Camelins	1 082 063
Chevaux	625 353
Mules et ânes	327 860
Porcins	10 721
Volailles	20 818 000

Sources : Institut National de la Statistique (INS) pour les porcins et volaille, Direction des statistiques d'élevage et des Produits Animaux.

L'inexistence de données désagrégées sur la population animale et de facteurs d'émission propres, a conduit à l'utilisation de la méthode de niveau 1.

Pour le calcul des émissions, une distinction a été faite entre vache laitière et non laitière, car selon le Ministère chargé des ressources animales, les vaches laitières représentent 15 % de l'ensemble du cheptel bovins.

II.3.2.3.2 Gestion du fumier

- **Emission de méthane**

La gestion du fumier constitue la première source d'émission de méthane du secteur agricole. L'évolution des valeurs des émissions de la série temporelle est corrélée à l'évolution des effectifs du bétail. Par conséquent, on observe les mêmes incertitudes qu'au niveau des

émissions de CH₄ issues de la fermentation entérique.

- **Emission de l'oxyde nitreux**

Dans le cadre de la gestion du fumier, l'émission de l'hémioxyde d'azote issue de la gestion du fumier est quasi nulle, car au Niger le système d'élevage extensif est dominant. L'émission de ce gaz est beaucoup plus caractéristique en élevage intensif. L'effectif du cheptel ayant servi de base de calcul est le même que pour la fermentation entérique.

II.3.2.3.3. Sols agricoles

Les superficies affectées aux productions agricoles sont fournies par le tableau 24, seules les superficies emblavées annuellement en mil, sorgho, maïs et arachide ont été considérées.

Tableau 24 : Superficies emblavées en ha des terres cultivées en cultures pluviales

Culture	2000
Mil	5 151 395
Sorgho	2 144 393
Maïs	6 149
Niébé	3 846 277
Arachide	360 338
Céréales	7 301 937
Légumineuses	4 206 615
Cultures Pluviales	11 508 552

Source : Rapport 2005, DCV/MDA

Le tableau ci-dessous présente les données relatives à l'utilisation des fertilisants.

Tableau 25 : Quantité de fertilisants, production des légumes secs et de productions sèches d'autres cultures et superficies des sols organiques cultivés

Types d'apport de N au sol	2000
Quantité totale de fertilisants dans le pays (kg de N/an)	2 521 900
Légumes secs produits par le pays (kg/an)	594 683 000
Productions sèches d'autres cultures (kg/an)	2 119 793 000
Superficies des sols organiques cultivés (ha)	-

Sources : Rapports annuels 2004/2005 de la DCV et la Direction des Cultures de Rentes (DCR) et de la Centrale d'Approvisionnement 2006 du MDA.

On observe que :

- la quantité totale de fertilisants dans le pays (kg de N/an) est la somme des quantités d'azote contenues dans la quantité totale des différents types d'engrais utilisés chaque année. Ce sont l'urée qui titre 46 % d'azote pour 100 kg d'urée, le 15-15-15 titrant 15% d'azote, le DAP qui titre 18 % d'azote ;
- la quantité de légumes secs produits par le pays (kg/an) : c'est la somme des productions des cultures suivantes : niébé, arachide, sésame, oignon, poivron, ail ;
- les productions sèches d'autres cultures (kg/an) comprennent les productions du mil, du sorgho, du riz, du maïs et du voandzou.

II.3.2.3.4 Riziculture

Pour l'année 2000, l'estimation de CH₄ émis dans la pratique rizicole a été faite à partir des données concernant les aménagements hydro agricoles (AHA) et des superficies affectées à la

riziculture d'hivernage, tirées du Rapport ONAHA 2005. Seules les données sur les superficies irriguées pour la production du riz sont considérées. Elles s'élèvent à 12 118 hectares pour l'année 2000. Le régime de gestion de l'eau considéré pour les deux types de riziculture utilisés est respectivement l'inondation permanente pour les AHA et pluviale pour le riz d'hivernage.

II.3.2.4 Évolution des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000

Le tableau ci-après donne la répartition par source des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000.

Tableau 26 : Répartition des émissions totales des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000

Source	1990 (Gg CO ₂)		1995 (Gg CO ₂)		2000 (Gg CO ₂)	
	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%
Fermentation entérique	8,44	0,45	5,86	0,5	5694,57	53,41
Gestion du fumier					245,7	2,30
Riziculture	282,33	15,34	139,16	11,96	51,45	0,48
Sols agricoles	1458,92	79,3	1010,9	86,9	4662,4	43,73
Brûlage dirigé de savane	81,53	4,43	6,33	6,33	5,04	0,05
Combustion sur place des résidus	8,32	4,52	1	0,99	3,57	0,03
Total	1839,54	100	1163,25	100	10662,73	100,00

En 2000, pour le secteur Agriculture/Elevage, les deux principales sources d'émissions sont la fermentation entérique du bétail et les sols agricoles avec respectivement 53,41 % et 43,73 %.

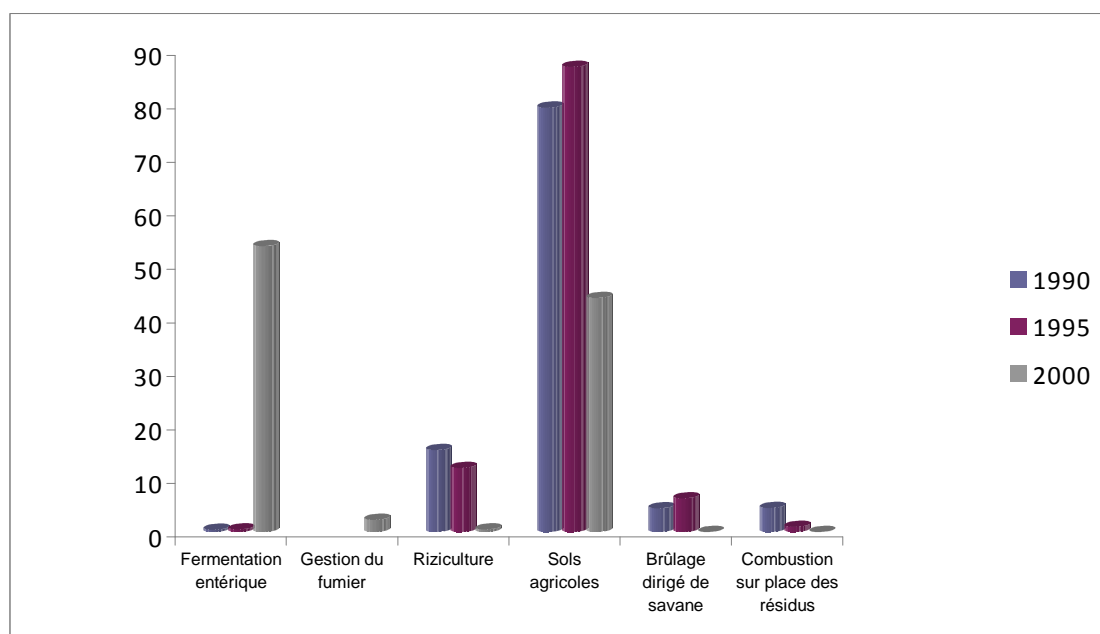


Figure 12 : Évolution des émissions totales de GES par secteur en 1990, 1995 et 2000

La contribution des sols organiques est nulle car leurs superficies sont négligeables. Pour le brûlage dirigé des savanes et la combustion sur place des résidus agricoles, les émissions suivant les années varient peu et sont faibles. Cette faible variation peut être liée à la faible pratique de ces activités qui diminuent à cause d'une valorisation plus importante de la part des agriculteurs d'une part et à la non comptabilisation des résidus agricoles ramassés et utilisés comme source d'énergie domestique d'autre part.

II.3.3 SECTEUR UTILISATION DES TERRES, CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE

II.3.3.1 Description du secteur

Les principaux changements dans l'affectation des terres et leurs modes de gestion sont constitués par les catégories des sources suivantes: (i) l'évolution du patrimoine forestier et les autres stocks de biomasse ligneuse ; (ii) la conversion de forêts et de prairies ; (iii) l'abandon des terres exploitées et (iv) les sols affectés à l'agriculture.

Les ressources forestières du Niger demeurent insuffisamment connues, faute d'un inventaire exhaustif. Plusieurs estimations ont cependant été faites, parmi lesquelles celles du club du sahel en 1981 (16096000 hectares), du PUSF en 1989 (14196400 hectares), de la FAO en 1990 (10,5 millions d'hectares), de Catinot en 1991 (13 millions d'hectares) etc. Selon le PUSF, les 14196400 hectares de terres à vocation forestière, c'est-à-dire celles sur lesquelles les activités envisageables dans le contexte d'une exploitation des ressources naturelles, seraient soit forestières, soit sylvo-pastorales. Ces dernières décennies, les formations forestières sont gravement affectées par un processus généralisé de dégradation liée à des facteurs climatiques et anthropiques. La productivité forestière des formations naturelles reste encore mal connue. Le tableau ci-dessus donne un récapitulatif des résultats de quelques travaux de recherche.

Tableau 27 : Quelques productivités forestières calculées par diverses institutions

Productivités	Sources	Observations
0,5 st/ha/an*	INRAN (DRF), 1970	Chiffre obtenu avec l'appui du Centre Technique Forestier Tropical suite à des essais menés en vue de déterminer la productivité des forêts sèches à combrétacées de la zone de Niamey
0,34st/ha/an*	Hopkins C, 1992, cadre PUSF	Chiffre obtenu suite au suivi de l'évolution de forêt de Guesselbodi, forêt qui était suffisamment dégradée lors des tests. En plus, le test a porté uniquement sur un périmètre d'un ha.
2 à 4 st/ha/an*	Projet Energie II, en collaboration avec l'ORSTOM 1995	Cette productivité a été calculée sur une formation à combrétacée (brousse tigrée tachetée) dans la zone de Say en 1995. Elle a été calculée dans le cadre du suivi de la capacité de régénération du peuplement, dans une zone forestière dont la mise en exploitation était relativement récente à l'époque, donc pas très dégradée.
1,47 st/ha/an**	PAFN et INRAN, 2006	Productivité calculée pour les brousses linéaires (tous faciès)
1,127 st/ha/an**	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les brousses mixtes (tous faciès)
1,588 st/ha/an**	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les formations diffuses sous forme de savane arborée
1,128 st/ha/an**	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les formations diffuses sous forme de savane arbustive
1,044 st/ha/an**	PAFN avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour toutes formations forestières contractées de plateau confondues.

Source : * : Inventaire national des gaz à effet de serre, 2000 ; ** : rapport de consolidation des acquis et des résultats des recherches d'accompagnement du Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles (PAFN), 2006.

En matière de reboisement, la population a graduellement été impliquée dans cette activité

comme main d'œuvre salariée, puis comme acteurs mobilisés et enfin, dans le cadre d'un partenariat né de l'approche globale, intégrée et participative. En effet, après les sécheresses des années 1970, d'importants programmes de reboisement ont été mis en œuvre dans le but d'inverser la tendance à la dégradation de l'environnement. Le défrichement des terres aux fins agricoles constitue une importante utilisation des ressources forestières. En effet, la pression foncière consécutive à l'augmentation de la population se traduit par des défrichements importants en vue de l'extension des superficies cultivées, la mise en cultures des terres marginales et la diminution voire la disparition des jachères.

II.3.3.2 Description des catégories de sources

II.3.3.2.1 Evolution du patrimoine forestier et des autres stocks de biomasse

Le patrimoine forestier ayant subi l'influence des activités humaines et source de l'absorption ou de l'émission de carbone sont : les formations forestières naturelles, les arbres hors forêts et les plantations en bloc. On note une diminution progressive du patrimoine forestier depuis 1990, toutefois ce patrimoine constitue, une source d'absorption et d'élimination du CO₂. Les efforts de reboisement en cours concourent à renforcer le potentiel de séquestration au niveau du pays. La repousse de la végétation a lieu au cours de l'abandon des terres exploitées. Celles-ci constituent également une source d'absorption non négligeable des émissions de dioxyde de carbone, particulièrement pour les jachères qui sont de plus en plus de courte durée au regard des besoins énormes en terres. Les jachères de longue durée sont presque inexistantes.

- **Formations naturelles**

Suivant la densité des peuplements, les formations forestières naturelles ont été scindées en deux catégories : (i) les formations forestières contractées des plateaux (formations aménageables), représentant 31% du potentiel et disposant d'un potentiel productif relativement satisfaisant (1,044 stères par hectares et par an) et (ii) les formations forestières dégradées de faible productivité (0,5 st/ha/an). Pour l'année de référence (2000), les formations forestières sont estimées à 12 102 000 hectares dont 3 751 620 hectares de formations contractées et 8 362 800 hectares pour les formations de faible productivité.

Les arbres en regroupent :

- **Arbres dehors des forêts**

Les arbres en dehors des forêts regroupent : (i) les arbres dans les villages ; (ii) les arbres dans les centres urbains ; (iii) les arbres sur terroirs agricoles (parcs agro forestiers) et (iv) les arbres en zones pastorales.

L'effectif de cette catégorie d'arbre est estimé à environs 291 483 323 millions d'individus dont 210 millions pour les parcs agro forestiers, 80 millions d'arbres pour la zone pastorale et 1 483 323 unités pour les centres urbains et ruraux. Les travaux sur les accroissements annuels des différentes espèces présentes dans les parcs sont également très rares. Parmi ceux-ci, on peut citer ceux de la Cellule de Suivi des Ressources Ligneuses du Projet Energie Domestique qui a mis en place un dispositif de calcul de l'accroissement annuel de *Prosopis africana* après coupe au niveau du terroir agricole de Danmazadou, région de Maradi. Ils donnent un accroissement annuel estimé à 0,064 m³/an et par arbre.

- **Plantation**

S'agissant des plantations, au Niger, le reboisement a pendant longtemps constitué une des actions fortes en matière de foresterie. Pour l'année de référence les plantations sont estimées par la FAO à 72 500 hectares dont 36 300 hectares d'acacia, 3 600 hectares d'eucalyptus et 32 600 hectares d'autres espèces.

II.3.3.2. 2 Conversion des forêts et prairies

Les sources de conversions des forêts sont entre autres : le défrichement des terres aux fins agricoles et sylvicoles qui constitue une importante source d'utilisation des ressources forestières. Plusieurs estimations, donnant des chiffres très éloignés les uns des autres, ont été réalisées ; cependant, les chiffres retenus dans cet inventaire sont ceux des travaux de la FAO (1993) qui estimaient que chaque année, c'est environ 190 400 hectares de terres forestières qui sont déboisés notamment pour l'installation des champs. Ce chiffre a été utilisé dans les calculs et tient compte des pertes de terres forestières sur les deux catégories de forêts (forêts aménageables et forêts dégradées). Il convient de retenir qu'en plus des défrichements, d'autres facteurs contribuent également à la régression du couvert forestier, notamment les feux de brousse, l'exploitation de bois à des fins d'énergie domestique, le surpâturage...

II.3.3.2. 3 Abandon des terres exploitées

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

II.3.3.2.4 Sols affectés à l'agriculture

Les sols minéraux sont sources d'émissions de CO₂. Dans le contexte du Niger, il s'agit des sols irrigués, des sols emblavés en cultures pluviales ainsi que les sols forestiers. Pour les sols emblavés en cultures pluviales, les superficies sont estimées à 7 301 937 millions d'hectares pour l'année 2000 contre 12000 ha pour les sols irrigués.

II.3.3.3 Méthodologie

De manière globale, pour le secteur de UTCATF, la méthodologie d'inventaire utilisée est celle contenue dans la version révisée 1996 du manuel GIEC/OCDE/AIE des lignes directrices pour les inventaires. L'année de référence retenue est 2000 telle que suggéré par le GIEC. Ce choix est motivé par le fait qu'elle ne présente pas de particularité sur le plan climatique et que l'on dispose d'un minimum de données même si par ailleurs ces données ne sont pas désagrégées ; ce qui a conduit à l'utilisation du mode de calcul de niveau 1.

II.3.3.3.1 Evolution du patrimoine forestier

- **Forêts**

La productivité du patrimoine forestier de 1,044 st/ha/an a été retenue sur les 31 % du potentiel productif relativement satisfaisant pour toute la série temporelle. Cette donnée est relativement récente et a été obtenue à travers un dispositif de suivi écologique. Le taux de 0,5 st/ha/an a été utilisé pour le reste des ressources. Le résultat est traduit dans le tableau ci-dessous.

Tableau 27 : Situation des superficies des forêts naturelles en 2000

Superficies	2000
Superficies forêts aménageables (Ha)	3 751 620
Productivité appliquée st/ha/an	1,044
Superficies forêts dégradées	8 362 800
Total (ha)	12 102 000

Source : établi par l'étude sectorielle

Pour les équivalences en matière de conversion, il est considéré que : (i) 1 stère de bois sec pèse en moyenne 240 kg ; (ii) 1 tonne de bois équivaut à environ 4,15 stères ou encore à 1,15

m³ et (iii) 1 m³ de bois équivaut à 0,87 tonne de matière sèche.

Tableau 28 : Croissance annuelle (t/ms/ha)

Acacia spp et autres	eucalyptus	Forêt aménageable	Forêt dégradée	Arbre hors forêt (kt/ms/1000 arbres)
15	14,5	0,25	0,12	0,0557

Le facteur d'émission utilisé est celui contenu dans le document du GIEC, et est le même facteur qui est utilisé pour le calcul des émissions / absorption au niveau des arbres hors forêts et des plantations et la fraction de carbone dans la matière sèche est prise égale à 0,5.

- **Arbres hors forêts**

S'agissant de l'inventaire des arbres hors forêts, au stade actuel, très peu d'informations permettant de faire des extrapolations sérieuses sont disponibles. Toutefois, compte tenu de leur importance reconnue, des estimations minimales ont été effectuées. Pour les centres urbains et ruraux, l'estimation de ce potentiel a été faite en se servant du nombre de ménages dans les centres urbains et les centres ruraux, issu du recensement général de la population de 2001 et en prenant en compte les arbres des espaces verts pour lesquels les données sont disponibles. Ainsi, il est retenu un nombre minimal de 0,75 arbre par ménage¹¹ en milieu rural et un (1) arbre par ménage dans les centres urbains. Le calcul du nombre des arbres en zones pastorales a tenu compte des superficies pastorales boisées auxquelles une densité de deux (2) arbres à l'hectare a été appliquée. Quant aux arbres des parcs agroforestiers, il a été tenu compte des données d'études réalisées dans ce domaine qui estiment leur superficie totale à 3 millions d'hectares. Les densités considérées varient entre 10 et 70 arbres à l'hectare suivant l'entité considérée. A titre d'exemple, il a été considéré le chiffre de dix (10) arbres à l'hectare dans les champs de cultures.

- **Plantations**

Concernant les plantations (tableau 29), les considérations et suppositions suivantes ont été faites : en 2000, les forêts plantées du Niger couvraient une superficie de 72 500 hectares, dont 36.300 hectares en Acacia sp (50 %), 3 600 hectares d'Eucalyptus ((5 %) et 32 600 hectares d'autres espèce (45 %) ; de même, l'accroissement annuel des superficies plantées est estimé à 2 500 hectares pour la période allant de 1992 à 1999, en considérant un taux de survie de 50 % (rapport d'évaluation des ressources forestières mondiales 2000 présenté par la FAO).

Tableau 29 : Situation des plantations pour l'année 2000

Superficie	2000
Superficies totales de forêts plantées en ha	72 500
Superficies en Acacia spp en ha	36 300
Superficies en Eucalyptus spp en ha	3 600
Superficies autres espèces en ha (feuillus mélangés)	32 600

Source des données : FAO

II.3.3.3.2 Conversion des forêts

A cause de la diversité de chiffres pour les terres converties, il a été jugé plus prudent d'utiliser les données fournies par la FAO (190 400 ha de perte par an), indiquée à défaut dans le tableau 5-4 du module 5 portant sur le Changement d'Affectation des Terres et Foresterie. La superficie du potentiel forestier pour l'année 2000 est estimée à 12 102 000 hectares (Données d'inventaires PUSF avec application du taux de régression FAO (1990)). Pour la

¹¹ Jugement d'expert

même année, on a enregistré 598 810 ha de superficies forestières détruites par brûlage (Rapports DE/BTPN/ 2006). Quant à la biomasse avant et après conversion, il est affecté respectivement 25 t/ms/ha et 10 t/ms/ha.

II.3.3.4 Évolution des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000

Le tableau ci-après donne la répartition par source des émissions en 1990, 1995 et 2000.

Tableau 30 : Répartition des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000

	1990		1995		2000	
<i>Bilan Séquestration (PM)</i>	-21 689		-28 561		-33 922	
Sources	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
Conversion des forêts	6 082,48	99,61	15 334	98,59	4 891	28,55
Sols affectés par l'agriculture	$\sim 5 \cdot 10^{-3}$	8,19^E-07	0,01	2,85^E-07	12 241	71,45
Combustion sur place des forêts	23,76	0,389	218,11	1,4	0	0
Total Emission	6 106,24	100	15 552,115	100	17 132	100,00

On observe que pour l'année 2000, dans le secteur UTCATF et par rapport à l'inventaire précédent, la conversion des forêts et prairies passe à la deuxième place des sous-secteurs émetteurs (28,55 %) après la catégorie de source sols affectés par l'agriculture (71,45 %).

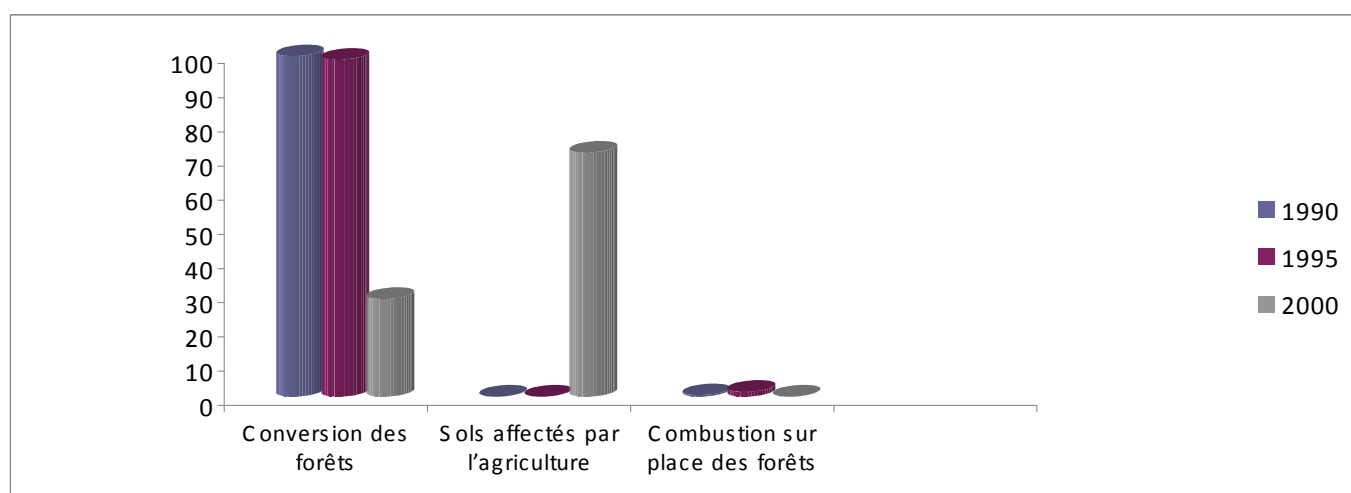


Figure 13 : Évolution des émissions des GES par secteur en 1990, 1995 et 2000

L'estimation des émissions liées au secteur d'UTCATF est donnée par le tableau ci-dessous.

Tableau 31 : Estimations des émissions liées au secteur UTCATF en 2000 (en Gg)

CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
17 006	6	0,04	2	54

II.3.3.5 Potentiel de séquestration de carbone relatif au sous secteur forestier

Le résultat de l'inventaire national des gaz à effet de serre (tableau 2) montre que le secteur forestier a un potentiel de séquestration de **-33 922 Gg Eq-CO₂** en dépit des insuffisances liées à la variabilité des données.

II.3.4 SECTEUR DECHETS

Le secteur comprend les émissions provenant du traitement et de l'élimination des déchets. Parmi les sources, on peut citer les décharges des déchets solides, le traitement des eaux usées domestiques et commerciales, les excréta (déchets humains), etc.

II.3.4.1 Décharges des déchets solides

II.3.4.1.1 Description de catégories de source

La décomposition anaérobie des matières organiques par des bactéries méthanogènes, présentes dans le site de décharge des déchets solides, a pour conséquence un dégagement de méthane (CH₄) dans l'atmosphère. Au Niger, les déchets solides sont générés par les ménages, les activités commerciales et artisanales, les industries, les centres hospitaliers et les administrations. Cependant, les ménages constituent les principaux producteurs des déchets solides. En effet, d'après l'étude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey, chaque habitant produit en moyenne 0,75 kg par jour (JICA, 2001).



Du point de vue de leur composition, les déchets solides sont constitués en des proportions variables de sable, de fermettes cibles, des papiers/cartons, des plastiques, du métal et du verre. Les données sur les différents centres urbains ne sont pas disponibles.

Du point de vue de la gestion, aucune ville nigérienne ne dispose d'un système organisé de collecte et de mise en décharge contrôlée de déchets solides. Les seules initiatives remontent en 1985 avec le projet allemand GKW relatif à la création d'une décharge municipale contrôlée à 15 km de la ville de Niamey couplée à une usine de fabrication de compost. Malheureusement, celles-ci n'ont pas survécu après le projet du fait des contraintes budgétaires de la CUN et d'une mauvaise gestion.

Depuis, la collecte est assurée de façon non régulière par les agents des Services Communaux d'Assainissement au moyen des bennes et des polybennes dont la plupart sont aujourd'hui vétustes. Aussi, le taux de collecte des déchets solides ménagers ne dépasse guère les 30 % à Niamey. Sur les 30 %, seuls 10 % parviennent véritablement aux décharges « officielles ou reconnues » qui sont pour la plupart des zones de carrières anciennes ou récentes où les ordures servent de remblais (SOCREGE, 2000).

II.3.4.1.2 Méthodologie

Les Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Version révisée 1996 (Lignes directrices du GIEC) décrivent deux méthodes d'estimation des émissions de CH₄ provenant des sites de décharge de déchets solides, à savoir, la méthode par

défaut (Niveau 1) et la méthode de Décomposition de Premier Ordre (DPO) (Niveau 2). Dans le cadre du présent inventaire, il a été utilisé la méthode par défaut (niveau 1). La méthode par défaut est basée sur l'équation suivante :

$$\text{Émissions de } CH_4 \text{ (Gg / an)} = [(DSM_T \times DSM_F \times L_0) - R] \times (1 - OX)$$

Où :

DSM_T = Total de DSM produits (Gg/an)

DSM_F = Fraction de DSM mis en décharge dans les SDDS

L_0 = Potentiel d'émission de méthane. Il est donné par la formule :

$$L_0 = \left[FCM \times COD \times COD_F \times F \times \frac{16}{12} (\text{Gg } CH_4 / \text{Gg des déchets}) \right]$$

FCM = Facteur de correction de méthane (fraction)

COD = Carbone organique dégradable [fraction (Gg C/Gg DSM)]

COD_F = Fraction de COD libéré

F = Fraction par volume de CH_4 dans les gaz de décharge

R = CH_4 récupéré (Gg/an)

OX = Facteur d'oxydation (fraction)

Les différents paramètres ont été obtenus de la manière suivante :

DSM_T : Total de DSM produits (Gg/an)

- D'après SOCREGE (2000), la fraction de DSM qui est effectivement mis en décharge dans les SDDS est de 10 %.
- Le facteur de correction du méthane a été pris égal à 0,4 (valeur par défaut dans le manuel révisé 1996 de l'IPCC), correspondant au site de décharge non géré et peu profond (< 5 m de déchets).
- L'estimation de la fraction du carbone organique dégradable a été faite à partir de la formule :

$$COD = (0,4xA) + (0,17xB) + (0,15xC) + (0,3xD)$$

Où :

A = Fraction de DSM du papier et des textiles

B = Fraction de DSM des déchets de jardins et de parcs, ou autres déchets organiques non alimentaires putrescibles

C = Fraction de DSM alimentaires

D = Fraction de DSM provenant du bois ou de la paille

A, B, C et D ont été obtenus à partir du tableau 1 et sont respectivement égal à 1,6 ; 19,1 ; 0 et 0,7 (JICA, 2001). D'où en remplaçant A, B, C et D par leur valeur dans l'équation, on obtient COD égal à 0,04.

COD_F : Fraction de COD libéré

La COD_F est une estimation de la fraction de carbone dégradé et libéré dans les SDDS, et reflète le fait que certains carbones organiques ne sont pas dégradables ou se dégradent très lentement dans les SDDS. Les Lignes directrices du GIEC proposent une valeur par défaut de 0,77 pour COD_F .

F : Fraction par volume de CH_4 dans les gaz de décharge

Dans le calcul de production annuelle des déchets solides, seule la population urbaine a été considérée étant donné que la population rurale utilise des méthodes d'évacuation des déchets dont les émissions du CH_4 sont extrêmement faibles. En outre, la production des déchets solides étant fonction du niveau de vie, il a été distingué trois groupes de centres urbains sur la base des résultats du recensement général de la population et de l'habitat (RGP/H, 2001) :

- Niamey, comme métropole avec une production de 0,75 kg/jour/habitant (JICA, 2001) ;

- Maradi et Zinder, comme grandes villes avec une production de 0,65 kg/jour/habitant (DST/CUN : communication orale) ;
- Toutes les moyennes et petites villes, avec une production de 0,50 kg/jour/habitant (Jugement d'expert).

Sur la base de la population urbaine de chaque groupe de centres donnée par le RGP/H (2001), un taux moyen de production des déchets en milieu urbain a été calculé comme suit :

$$Taux\ moyen = \frac{707951 \times 0,75 + 318592 \times 0,65 + 712753 \times 0,5 + 59205 \times 0,5}{1798501}$$

Ce qui donne un taux moyen de 0,62 kg / jour / habitant, soit une production totale de 382,020 Gg pour l'année 2000 pour une population urbaine de 1 692 532 habitants.

II.3.4.2 Traitement des eaux usées

II.3.4.2.1 Description de catégorie de source

Le traitement des effluents contenant une quantité importante de matières organiques parmi lesquels les eaux usées domestiques et commerciales et certains effluents industriels, peut donner lieu à des émissions importantes de méthane (CH₄). Les sources de production des eaux usées domestiques et des excréta sont essentiellement les ménages, les marchés, les centres hospitaliers et les administrations. Les caractéristiques de ces eaux usées varient suivant qu'il s'agisse des eaux de cuisine, des eaux de douche ou encore des excréta. S'agissant de la collecte des eaux usées et excréta, il ressort d'une étude réalisée en 1999 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Ministère de la Santé Publique que 94 % des ménages nigériens ne disposent pas de toilettes (MSP et MIAT, 2000). La même étude indique par ailleurs que seulement 11 % des ménages utilisent des latrines.

Tableau 32 : Caractéristiques physico-chimiques des différents établissements de la CUN

Etablissements	Caractéristiques physico-chimique				
	PH	DBO ₅ mg/l	DCO mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l
UNILEVER Niger	7,7	300	3 778	2	0,014
BRADUNI	7,1	430	1 073	7	0,010
ENITEX	11,65	120	1 402	2	***
SOLANI	3,75	2 150	4 198	9	0,119
ABATTOIR	6,56	2 000	6 511	35	0,171
TANNERIE	5,59	54 000	97 684	2 600	-
HOPITAL NATIONAL	6,81	130	352	29	0,066
HOPITAL LAMORDE	7,3	180	930	20	0,046
GOUNTOU YENA	7,6	200	689	808	0,068
NORMES	5,5/8,5**	40**	125*	2*	2*

Source : Caractérisation des rejets des eaux usées dans la CUN : impacts environnementaux sur le fleuve Niger, Diallo A.A.S., CRESA 2005. * : Normes Européennes (source : Gaujous, 1995 ; ** : Normes du Niger selon l'arrêté N°014 /MMH /MDR/ MI/ MTP/ T/U/ MAECI du 11/06/76 fixant pour les paramètres physico-chimiques, les normes de rejet.

*** : Eau trop colorée empêchant la lecture du spectromètre ; - : Analyse non effectuée.

Suivant leur origine, les eaux usées sont soit directement versées dans la cour, soit dans la rue, soit dans les caniveaux d'évacuation des eaux pluviales. Dans certains cas, elles sont récupérées dans des puits perdus, des puisards, des latrines ou des fosses septiques. En effet, d'après une enquête menée à Niamey dans le cadre de « l'étude de base sur les pratiques des ménages en assainissement urbains et enquêtes ménages sur leurs comportements et

attentes », 89% des ménages déversent leurs eaux usées directement dans les rues, dans la cour et dans les caniveaux d'eau pluviale contre 11 % qui utilisent des latrines, des puits perdus et des puisards (MAB Conseils Inc., 2000). En ce qui concerne les excréta, la même source indique que 92,7 % des adultes utilisent des latrines pour déféquer contre 85,9% pour les enfants. Par ailleurs, il n'existe aucun réseau de collecte des eaux usées, ni de station de traitement de ces eaux. Les eaux de vidange des latrines et fosses septiques sont directement déversées, sans traitement préalable, dans les champs, les espaces verts, les cours d'eau, etc. Concernant les eaux usées industrielles, elles sont celles qui sont issues du processus de transformation et de fabrication des produits provenant des différentes unités industrielles ou artisanales. Au Niger, ni les caractéristiques, ni les quantités de ces déchets ne sont bien connues par le fait que contrairement aux déchets ménagers, aucune étude spécifique n'a été menée sur ces derniers. Cependant, selon l'étude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey (JICA, 2001), les établissements industriels de la ville de Niamey rejettent en moyenne 3020 m³ d'eaux usées par jour. Par ailleurs, Diallo (2005) a caractérisé les eaux usées de certains établissements industriels de Niamey dans le cadre de son travail de mémoire (voir tableau précédent, page 53). Comme indiqué plus haut, aucune unité industrielle ne possède de stations de traitement des eaux résiduaires. Celles-ci sont directement déversées dans le milieu récepteur sans généralement aucune forme de dépollution. Néanmoins, quelques industries possèdent des bassins de stockage ou d'aération, décanteurs de leurs eaux usées avant le rejet dans le milieu récepteur. Il s'est avéré que le temps de séjour des eaux est très court ce qui ne permet pas la dégradation des matières organiques et la dépollution des eaux.

II.3.4.2.2 Méthodologie

Les Lignes directrices du GIEC décrivent une seule méthode pour le calcul des émissions de CH₄ liées au traitement des eaux usées domestiques. Les émissions dépendent de la quantité de déchets produits et d'un facteur d'émission caractérisant le degré de production de CH₄ par ces déchets. L'estimation des émissions a été faite en deux étapes.

II.3.4.2.2.1 Estimation de la production annuelle des eaux usées organiques et boues

Il a été considéré la population urbaine uniquement étant donné que le taux d'accès à l'assainissement est très faible en milieu rural (de l'ordre de 5 %). La charge organique est de 60 g de DBO/personne/jour (valeur par défaut). Ainsi, il a été calculé la quantité totale de DBO produite annuellement dans le logiciel (worksheet 6.-2 ; sheet 1 of 4).

II.3.4.2.2.2 Estimation des émissions du méthane des eaux usées organiques et boues

Les émissions du méthane à partir des eaux usées domestiques et commerciales sont estimées en multipliant la quantité totale de DBO produite annuellement par le facteur d'émission. La valeur du facteur d'émission (g CH₄/ g de BOD) prise est égale à 0,6 (valeur par défaut). Ces données sont ensuite introduites dans la feuille de calcul (worksheet 6.-2 ; sheet 4 of 4).

Compte tenu de la valeur trouvée relativement élevée de 22,24 Gg de CH₄ il a été utilisé la méthode rapide suivante pour la vérification de ces estimations (*Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux*) : $EA = P \times D \times F_D \times F_E \times F_B \times 365 \times 10^{-12}$ où :

EA = émissions annuelles de méthane par pays provenant des eaux usées domestiques

P = population (totale ou urbaine dans les pays en développement)

D = charge organique (60 g de DBO/personne/jour par défaut)

FD = fraction de la DBO facilement décantable, défaut = 0,5

FE = facteur d'émission (gramme de CH₄ par gramme de BOD), défaut = 0,6 ou 0,25

gramme de CH₄ par gramme de DCO lorsque la DCO est utilisée
 FBA = fraction de la DBO dégradée par voie anaérobie, défaut = 0,8

Dans le cas du Niger, nous considérons la population urbaine uniquement étant donné que le taux d'accès à l'assainissement est très faible en milieu rural comme déjà mentionné (de l'ordre de 5%).

Ainsi : $EA = 1692532 \times 60 \times 0,5 \times 0,6 \times 0,8 \times 365 \times 10^{-12}$

D'où les émissions annuelles du méthane : EA = 0,009 Gg.

Cette importante différence peut être liée à l'absence des données détaillées sur les types de traitement, le volume total d'eaux usées traitées pour chaque type, le facteur d'émission ainsi que le facteur de conversion du méthane (FCM) y relatif.

II.3.4.2.2.3 Estimation des émissions d'hémioxyde d'azote (N₂O) provenant des déchets

Elle a été faite sur la base des paramètres suivants : (i) la population nigérienne totale en 2000 ; (ii) la consommation moyenne annuelle de protéine par habitant : 65,3 g/habitant/jour (Aperçu nutritionnel Niger, FAO 1990) ; (iii) la fraction d'azote contenu dans les protéines : 0,16 kg de N/kg de protéine (valeur par défaut) et (iv) le facteur d'émission FE₆ : 0,01 kg de N₂O-N/kg de déchets-N produit (par défaut).

II.3.4.2.2.4 Collecte des données sur la production annuelle des eaux usées organiques et boues

Étant donné que le taux d'accès à l'assainissement est très faible en milieu rural (de l'ordre de 5% d'après la Politique et Stratégie pour l'Eau et l'Assainissement, mai 2001 - Plan d'Actions à moyen et long termes, MRE, 2001), seule la population urbaine a été prise en compte. En outre, d'après une étude réalisée en 1999 par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et le Ministère de la Santé Publique, seulement 11 % des ménages nigériens utilisent des latrines pour la collecte des eaux usées et excréta (MSP et MIAT, 2000). La charge organique est de 60 g de DBO/personne/jour (valeur par défaut). Ainsi, la quantité totale de DBO produite en 2000 est 4 077 310 kg (tableau 33)

Tableau 33 : Estimation des eaux usées organiques et boues produites en 2000

Population/Quantité	2000
Population urbaine*	1 692 532
Population urbaine traitant ses eaux usées (11 %)	186 178
Quantité de DBO total par an (kg)	4 077 310

*Source : Institut National de la Statistique

II.3.3.3 Émissions de des GES en 2000

Tableau 34 : Émissions (Gg) du secteur Déchets en 2000

GES	2000	%
CH ₄	3	
CH ₄ Eq-CO ₂	63	16,89
N ₂ O	1	
N ₂ O Eq-CO ₂	310	83,11
Total Eq-CO₂ total	373	100

En terme de PRG, les émissions totales des GES enregistrées au cours de l'année 2000 pour le
 ----- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* -----

sous secteur Déchets sont de 373 Gg Eq-CO₂ réparties en 63 Gg Eq-CO₂ pour les émissions de méthane, soit 16,69 % et de 310 Gg Eq-CO₂ pour les émissions de N₂O, soit 83,11 %. Par ailleurs, il faut souligner que les émissions de 2000 ont nettement progressé par rapport à ceux de 1990 qui sont de 28,2 Gg Eq-CO₂ (tableau ci-dessous). Ceci s'explique par l'augmentation de la population et l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

II.3.3.5 Évolution des émissions des GES pour les années 1990, 1995 et 2000

Tableau 35 : Évolution des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000

Source	1990 (Gg Eq-CO ₂)		1995 (Gg Eq-CO ₂)		2000 (Gg Eq-CO ₂)	
	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%
Décharge de déchets solides			366,87	91,72	57,96	15,75
Traitement des eaux usées			33,08	8,28	310	84,25
Excrétas					0	
Total	28,22	100	399,95	100	367,96	100,00

NB : L'inventaire de la CNI ne précise pas la répartition des émissions par sous secteur.

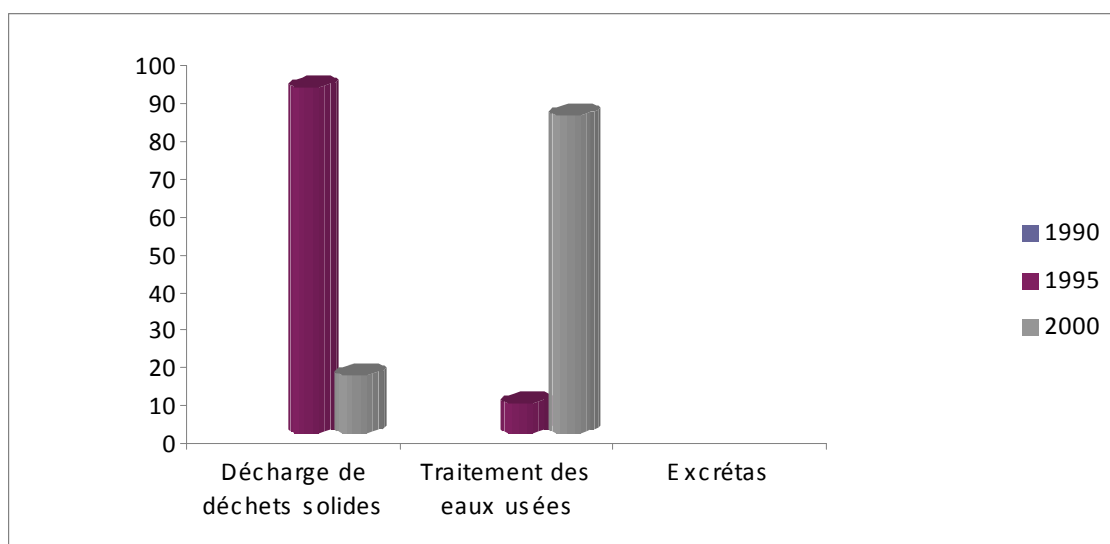


Figure 14 : Répartition des émissions totales des GES par gaz en 1990, 1995 et 2000

Au niveau de ce secteur, on constate sur cette figure, qu'en 2000, seuls les sous-secteurs traitement des eaux usées et la décharge de déchets solides sont émetteurs avec respectivement 84,25 % et 15,75 % du totale des émissions.

II.3.5 SECTEUR DES PROCÉDES INDUSTRIELS

Le secteur des procédés industriels englobe les émissions de tous les gaz à effet de serre issus d'activités industrielles sans rapport avec l'énergie. Il s'agit des sous-secteurs : (i) production du ciment ; (ii) production et utilisation de la soude ; (iii) production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées ; (iv) production d'acide nitrique ; (v) production d'acide sulfurique ; (vi) consommation des halocarbures (HFC et PFC) et (vii) consommation de l'hexafluorure de soufre (SF₆).

II.3.5 Description des catégories de sources

Le sous secteur produits minéraux représente les émissions du CO₂ attribuables à la

production et à l'utilisation des produits minéraux non métalliques comme le ciment, la chaux, la production et l'utilisation de la soude, la production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées.

II.3.5.1.1 Production du ciment

Le dioxyde de carbone (CO₂) est produit au cours de la production de clinker, un produit intermédiaire à partir duquel le ciment est fabriqué. Le carbonate de calcium est chauffé au cours d'un processus appelé calcination ou cuisson, ce qui produit de la chaux et du dioxyde de carbone :



Au Niger, l'unité de production du ciment est la Société Nigérienne de Cimenterie. Le procédé de fabrication se fait par voie sèche intégrale. Le produit fabriqué est le ciment gris CPJ35 (CPA325, CPA400, CM250 à la demande) suivant deux étapes :

- la clinquérification qui se fait par cuisson progressive de la farine homogénéisée (raw meal) à haute température de 1450 °C ;
- la transformation chimique qui se déroule dans le four rotatif incliné, long de 58 mètres et de diamètre (2,45 mètres) en acier spécial garni à l'intérieur de briques à fort taux d'alumine.

La température des fumées (gaz + vapeur d'eau) est de 350 °C à la sortie de la cheminée. Les réserves de calcaire en carrière sont estimées à 3,5 millions de tonnes dans les zones sondées à Malbaza où le calcaire a une teneur en CaCO₃ de 80 % environ. Pour s'assurer d'un produit de qualité, la SNC possède deux (2) laboratoires où les analyses physico-chimiques et les tests de qualité de production se font à chaque étape de production du clinker et du ciment. Ces analyses concernent la teneur des produits chimiques (SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃).

Les émissions de SO₂ proviennent du soufre contenu dans le combustible et dans la matière première argileuse. Les émissions de combustibles sont comptabilisées comme des émissions dues à l'énergie tandis que celles de SO₂ provenant de l'argile sont considérées comme des émissions de non combustion.

II.3.5.1.2 Production de la soude

Du dioxyde de carbone se dégage au cours de l'utilisation de la soude et lors de la production de celle-ci en fonction du procédé industriel de sa fabrication. Dans ce cas, le trôna, principal minerai à partir duquel la soude naturelle est fabriquée, subit une cuisson dans un four rotatif pour se transformer chimiquement en soude brute. Ce procédé génère des sous produits que sont le dioxyde de carbone et de l'eau.

Au Niger, il n'existe pas d'usine de production de la soude ; toute la soude utilisée est importée. Aussi, les émissions estimées sont celles liées à son utilisation par la SOMAIR.

II.3.5.1.3 Production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées

Les émissions de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) proviennent de la production et des opérations de revêtement des chaussées. Au Niger, on ne produit pas de l'asphalte ; les émissions sont donc celles liées au bitumage des routes et aux entretiens routiers.

II.3.5.1.4 Production d'acide nitrique

La production d'acide nitrique (HNO₃) génère de l'hémioxyde d'azote (N₂O) en tant que sous-produit de l'oxyde catalytique à haute température de l'ammoniac (NH₃).

Le Niger ne dispose d'aucune unité industrielle de fabrication d'acide nitrique. Cependant, les deux sociétés minières (COMINAK et SOMAIR) récupèrent les oxydes nitreux (NO_x) produits par la réaction entre l'acide sulfurique et le nitrate au moment de « l'attaque » du minerai. Ces vapeurs nitreuses sont aspirées et canalisées dans une colonne à plateaux perforés où les NO_x sont absorbés par l'eau pour fabriquer de l'acide nitrique à environ 90g/litre ($x\text{H}_2\text{O} + y\text{NO}_x \rightarrow z\text{HNO}_3$). L'acide nitrique ainsi obtenu est recyclé à l'attaque comme appoint en oxydant, en même temps que le nitrate d'ammonium frais pour assurer l'oxydation de l'uranium contenu dans le minerai ($\text{U4} \rightarrow \text{U6}$).

II.3.5.1.5 Alimentation et boisson

Des émissions des COVNM se produisent au cours de la fabrication des boissons alcoolisées, du pain et d'autres produits alimentaires. La production des boissons alcoolisées est faite par la BRANIGER, l'unique brasserie du Niger. Il s'agit essentiellement de la bière locale (Bière-Niger). Les émissions de COVNM surviennent également au cours du chauffage des graisses et huiles ainsi que des aliments qui en contiennent, au cours de la cuisson au four des céréales, de la farine, des haricots, des légumes, pendant la fermentation de la pâte à pain, la cuisson des légumes et des viandes, et lors du séchage de résidus. Les catégories suivantes ont été considérées au Niger : procédé de cuisson de viande poisson et volaille, procédé de cuisson utilisant des huiles, margarine et autres matières grasses, et le procédé de fabrication du pain.

II.3.5.1.6 Consommation des halocarbones et d'hexafluorure de soufre

La libération de substance dans l'atmosphère pourrait être le résultat des émissions des sous produits libérés au cours de processus de fabrication, ou bien des dégagements provenant des émissions fugitives. Une émission de source fugitive étant une émission qui n'est ni contrôlé ni maîtrisée, par exemple une fuite provenant d'une tuyauterie ou d'un raccordement.

Au Niger, les données d'activités sur ces produits chimiques ne sont pas disponibles actuellement. Par conséquent les estimations des émissions liées à la consommation des halocarbures et d'hexafluorure de soufre n'ont pas pu être faites.

II.3.5.2 Méthodologie

II.3.5.2.1 Production du ciment

La méthodologie employée pour estimer les émissions du CO_2 est la méthode du Niveau 2 du manuel GIEC d'inventaire de GES qui utilise les données de la production du clinker et celles sur la teneur en chaux du clinker. Quant à l'estimation des émissions du SO_2 provenant de la production de ciment, elle a été réalisée en appliquant à la production annuelle de ciment, un facteur d'émission hors combustion. Pour le choix des facteurs d'émission (FE), les résultats des analyses faites au laboratoire principal de la SNC ont été utilisés pour le calcul du FE du CO_2 lié à la production du clinker.

Facteur d'émission (FE) : $t\text{CO}_2 / t\text{clinker} = \frac{0,5701}{0,640} \times f$ où f est la fraction de la chaux contenue dans le clinker.

$$FE_{\text{clinker}} = \frac{0,5701 \times 0,6695}{0,646} = 0,5908$$

En ce qui concerne le facteur d'émission hors combustion, il a été utilisé la valeur par défaut de 0,3 kg de SO_2 par tonne de ciment produit donné dans les Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre version, révisée de 1996 : Manuel simplifié.

Les données d'activités obtenues auprès de la Société de Cimenterie du Niger sont de 27 542 tonnes de Clinker et 33 060 tonnes de ciment en 2000.

II.3.5.2.2 Production de la soude

La méthode utilisée est la méthode de niveau 1 car elle repose sur l'utilisation des données nationales pour la consommation et sur le coefficient d'émission par défaut tiré du manuel de logiciel GIEC, version révisée de 1996 pour les inventaires.

L'estimation des émissions du CO₂ provenant de l'utilisation de la soude est réalisée en appliquant à la quantité annuelle de soude, un facteur d'émission par tonne. Pour ce dernier, il a été considéré la valeur par défaut de 415 kg de CO₂ par tonne. Les quantités de soude utilisées en 2000 par les sociétés minières sont 4 300 tonnes (Source : COMINAK - SOMAIR)

II.3.5.2.3 Production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées

L'estimation des émissions de COVNM provenant des opérations de revêtement des chaussées est réalisée en appliquant à la quantité d'asphalte utilisée annuellement, un facteur d'émission par tonne d'asphalte utilisée pour le revêtement routier.

S'agissant du facteur d'émission, il a été considéré la valeur par défaut de 320 kg de COVNM par tonne. L'estimation de la quantité d'asphalte utilisée annuellement a été faite à partir des statistiques du Ministère de l'Équipement (Direction des travaux Neufs) et de l'Agence Nigérienne des Travaux d'Intérêt Public (NIGETIP). En 2000, la quantité d'asphalte utilisée est de 101,25 tonnes.

II.3.5.2.4 Production d'acide nitrique

Il n'existe pas de méthodologie d'estimation de l'hémioxyde d'azote (N₂O) et des oxydes nitreux (NO_x) d'une telle technologie.

A titre d'information, on peut donner les quantités d'acide nitrique recyclé en 2000 par les deux sociétés d'exploitation du minerai de l'uranium dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36 : Quantité d'acide nitrique (en tonne) recyclé en 2000

Sociétés	Quantité
SOMAIR	2 400
COMINAK	5 401
Total	7 801

Source : COMINAK- SOMAIR

II.3.5.2.5 Production d'acide sulfurique

La méthodologie employée pour estimer les émissions du SO₂ est basée sur la production annuelle d'acide sulfurique, à laquelle on applique un facteur d'émission en kg de SO₂ par tonne produite. La valeur du facteur d'émission par défaut de 17,5 kg de SO₂ par tonne. Le Niger ne dispose pas d'unité industrielle de fabrication d'acide sulfurique.

Toutefois, la COMINAK et la SOMAIR fabriquent l'acide sulfurique qu'elles utilisent dans le processus de traitement de l'uranium. Une telle production constitue une source d'émission du dioxyde de soufre (SO₂). Les quantités produites en 2000 sont obtenues auprès de ces deux sociétés (voir tableau suivant).

Tableau 37 : Quantité d'acide sulfurique (en tonne) produit en 2000

Sociétés	Quantité
SOMAIR	22 798
COMINAK	29 420
Total	52 218

II.3.5.2.6 Alimentation et boisson

Les quantités de bière produites en 2000 sont de 71 541,91 hectolitres par la BRANIGER. Les émissions de COVNM surviennent également au cours du chauffage des graisses et huiles ainsi que des aliments qui en contiennent, au cours de la cuisson au four (céréales, de la farine, des haricots, des légumes, pendant la fermentation de la pâte à pain, pendant la cuisson des légumes et des viandes), et lors du séchage de résidus. Les catégories suivantes ont été considérées : procédé de cuisson de viande, poisson et volaille, procédé de cuisson utilisant des huiles, margarine et autres matières grasses, et le procédé de fabrication du pain.

Tableau 38 : Quantité de viande (en tonne) consommée en 2000

	2000
Production viande bétail *	59 237
Production viande volaille **	27 000
Importation viande volaille **	0
Production poisson frais ***	6 150
Poisson importé ****	723
Viande exportée ****	68
Total	93 042

Sources : * DSE/PA/MRA ; ** FAO (DSE/PA/MRA) ; *** DFPP/MHE/LCD ; **** DGD/ME/F

Les quantités de viande, poisson et de volaille consommées annuellement au Niger ont été calculées sur la base des données obtenues auprès de la Direction des Statistiques d'Élevage et Produits Animaux (DSE/PA/MRA), de la Direction de la Faune, de la Pêche et de la Pisciculture (DFPP/MHE/LCD), de la Direction Générale des Douanes (DGD/ME/F) et de la FAO. Ces consommations annuelles sont présentées dans le tableau suivant. S'agissant des quantités des huiles, de margarine et d'autres matières grasses consommées chaque année, les données statistiques utilisées proviennent de la Direction Générale des Douanes (DGD/ME/F) pour ce qui est des importations et des exportations, et de la Société OLGA OIL (Maradi) relativement à la production nationale. Il faut signaler ici que la production artisanale de l'huile n'est pas comptabilisée faute de données sur ce secteur informel qui est pourtant très important au Niger. Les quantités d'huile, de margarine et d'autres matières grasses consommées en 2000 au Niger sont données dans le tableau suivant :

Tableau 39 : Quantités d'huile, de margarine et autres matières grasses (en tonne) consommées annuellement

	2000
Quantité produite *	<i>nd</i>
Quantité importée **	25 512
Quantité exportée **	401
Total	25 111

Sources: * OLGA OIL et production artisanale; ** DGD/ME/F

En ce qui concerne la production du pain, l'estimation a été faite sur la base de la consommation moyenne de 100 g par habitant par jour dans les centres urbains (Etude OPEN,

1982). En outre, il n'est considéré que la population urbaine. Ce qui donne une consommation totale de 61 777 tonnes de pain en 2000 (Source : Institut National de la Statistique)

II.3.5.2.7 Méthodologies d'estimation des émissions de COVNM

Les estimations des émissions de COVNM provenant de la fabrication des boissons alcoolisées, du pain et d'autres produits alimentaires sont faites en appliquant un facteur d'émission correspondant par hectolitre ou par tonne de chaque produit tiré des tableaux 2-25 et 2-26 des *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre - version révisée de 1996 : Manuel simplifié*. Ces valeurs sont de 0,035 kg COVNM/hl de bière produite, 0,3 kg COVNM/tonne de viande, poisson et volaille, 10 kg COVNM par tonne d'huile, margarine et autres matières grasses, et 8 kg COVNM/tonne de pain produit.

Les données d'activités sur la consommation des halocarbures (HFC et PFC) et d'hexafluorures de soufre (SF₆) n'étant pas disponibles actuellement, les estimations de leurs émissions n'ont pas pu être faites.

II.3.5.3 Estimation des émissions des GES pour l'année 2000

Tableau 40 : Estimations des émissions de GES liées au secteur des procédés industriels en 2000 (en Gg)

	2000
CO ₂	18
CH ₄	0
N ₂ O	0
NO _x	0
CO	0
COVNM	1

Les émissions liées au sous-secteur des procédés industriels sont essentiellement composées du gaz carbonique. Elles sont quasiment dues à la production du ciment au niveau de la cimenterie de Malbaza (90,14 % des émissions).

Les 9,86 % des émissions restantes sont liées à l'utilisation de la soude caustique par la Société des Mines de l'Air (SOMAIR).

Les émissions des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM), sont relativement faibles pour l'année 2000 (environ 1 Gg). Elles sont liées pour plus de la moitié à la production du pain. Cette faible valeur peut s'expliquer par la quasi absence des travaux routiers en 2000 (seuls quelques tronçons de voiries urbaines ont été bitumés).

II.3.5.4 Évolution des émissions des GES pour les années 1990, 1995 et 2000

Les émissions de GES du secteur des Procédés Industriels sont de 18 Gg dans l'inventaire national des GES de 2000, contre 9,26 Gg en 1990 comme indiqué dans le tableau ci-dessous qui donne la répartition par source des émissions pour les années 1990, 1995 et 2000.

Elles sont essentiellement composées du CO₂ et représentent 0,06 % du total des émissions du Niger. Elles sont pour la plupart dues à la production du ciment (90,14 %). L'utilisation de la soude par les sociétés minières engendre 9,86 % des émissions totales.

Tableau 41 : Répartition des émissions des GES (Gg Eq-CO₂) par sous secteur pour les années 1990, 1995 et 2000

	1990 (Gg CO ₂)		1995(Gg CO ₂)		2000 (Gg CO ₂)	
	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%
Production du ciment	9,26	100	14,84	100	16,27	90,14
Production de l'asphalte	0	0	0	0	0	0
Utilisation de la soude	0	0	0	0	1,78	9,86
Production acide nitrique	0	0	0	0	0	0
Production acide sulfurique	0	0	0	0	0	0
Alimentation et boissons	0	0	0		0	0
Total	9,26	100	14,84	100	18,05	100

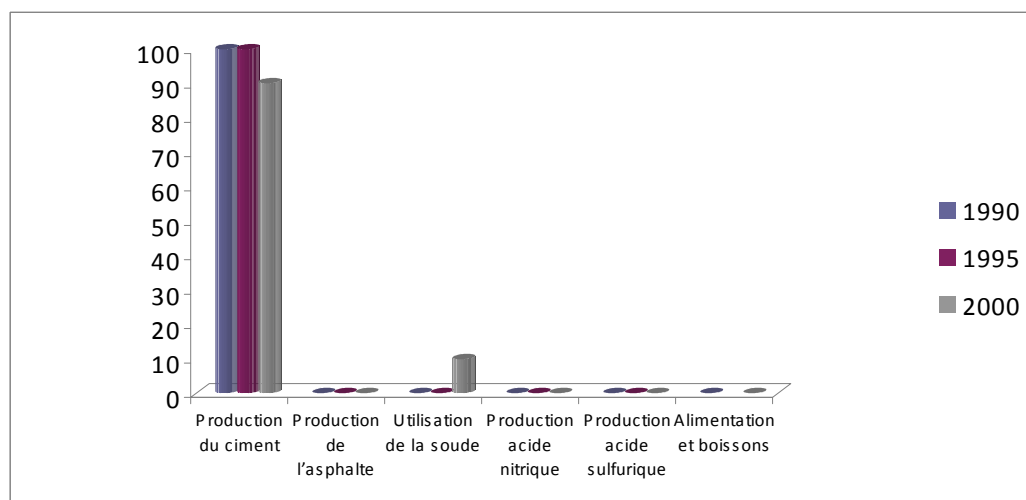


Figure 15 : Évolution des émissions totales des GES par gaz en 1990, 1995 et 2000

II.3.6 SECTEUR UTILISATION DES SOLVANTS ET AUTRES PRODUITS

Le Niger n'est pas producteur de solvants. Cependant, certaines sociétés, principalement la COMINAK et la SOMAIR en font usage dans le cadre de leurs activités. Même si les solvants font partie des produits chimiques cités dans l'émission des gaz à effet de serre, aucune méthode de calcul des GES provenant de ce secteur n'est disponible ni pour le GIEC ni pour le pays.

II.3.7 DIFFICULTES / RECOMMANDATIONS

L'insuffisance voire l'absence des données statistiques est un problème général dans la plupart des secteurs d'activités au Niger. Ceci est dû en partie à l'importance du secteur informel.

Les difficultés sont en général similaires à celles rencontrées lors de l'élaboration de la Communication Nationale Initiale. On peut classer les difficultés rencontrées au cours de cet inventaire en deux catégories : (i) les difficultés communes aux secteurs et (ii) les difficultés spécifiques aux différents secteurs d'inventaires.

II.3.7.1 Difficultés communes aux secteurs

Il s'agit de difficultés relatives à :

- la gestion du temps : le temps imparti est insuffisant pour couvrir toutes les questions de collecte, d'analyse bibliographique et de compilation des données ;
- la dispersion des données d'activités auprès de plusieurs acteurs économiques ;
- la non régularité de la collecte des données d'activités auprès des professionnels des secteurs et l'absence d'archivage de ces données. Il existe très peu d'institutions qui tiennent correctement les fiches des données ou même qui ont des compétences requises à leur sein pour remplir correctement les canevas demandés. Le plus souvent, les données, si elles sont disponibles, sont sur format papiers difficile à retrouver dans les archives des institutions ;
- la faible préoccupation des professionnels des secteurs quant aux facteurs d'émission et de conversion ;
- l'absence de données désagrégées par secteur ;
- la fiabilité de la plupart des données brutes, y compris au niveau des structures organisées ;
- la non concordance des données fournies par l'Institut National de la Statistique et celles collectées auprès des Directions Techniques.

II.3.7.2 Difficultés spécifiques aux secteurs

II.3.7.2.1 Secteur Énergie

- les circuits informels d'importation des hydrocarbures échappent aux filières formelles d'où les difficultés à calculer même la consommation apparente du pays. Seule une enquête consommation régulière permettrait des estimations fiables ;
- le renchérissement des prix des hydrocarbures sur le marché international qui accentue le motif structurel précédent ;
- le manque de données sur les autoproducteurs dû à la faible tenue de statistiques énergétiques soit par manque d'intérêt ou pour des raisons d'approvisionnement sur le marché parallèle ;
- la méconnaissance par beaucoup d'opérateurs privés, des enjeux du secteur énergétique et des enjeux liés aux changements climatiques notamment les opportunités qu'offre le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) ;
- l'existence de très peu de chiffres officiels sur les données énergétiques, ce qui tend à prouver que ce secteur est assez peu considéré au plan stratégique par les institutions professionnelles des statistiques ;
- la confidentialité des données énergétiques pour des motifs de sécurité (armée) ou de fiscalité (charges déductibles) ;
- la faible priorisation du secteur dans les différentes politiques et stratégies de développement du pays, ce qui ne le situe pas aux enjeux planétaires nécessitant une mise à disposition de tous les outils et instruments à la hauteur des enjeux qui y sont liés ;
- le manque de professionnels des données énergétiques dans les institutions faute de motivation de ces dernières à disposer d'une telle compétence.

II.3.7.2.2 Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie

- l'absence d'un inventaire forestier national devant générer de données plus actuelles ;
- l'insuffisance, le caractère obsolète, voire le manque de données pour la quasi totalité

----- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* -----

- du secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie ;
- la forme inexploitable des données lorsque qu'elles existent ;
- la faible préoccupation des institutions détentrices par rapport aux données d'activités recherchées dans le cadre de l'inventaire ;
- l'inexistence d'un inventaire des arbres en dehors des forêts (villes, villages, zones pastorales etc.) ;
- le caractère désuet du taux de régression des forêts.

II.3.7.2.3 Secteur Agriculture et Élevage

- l'absence de suivi du défrichement agricole ;
- la faible capacité de suivi des feux de brousse dans le pays ;
- le manque total de données sur certains sous-secteurs tels que l'utilisation de la biomasse (notamment résidus agricoles) comme combustibles ;
- l'absence de facteurs de conversion concernant le poids à sec de certains produits agricoles (les légumes par exemple) ;
- l'inexistence de données fiables sur les superficies occupées par les sols organiques même si par ailleurs, ceux-ci sont peu nombreux au Niger.

II.3.7.2.4 Secteur Gestions des déchets

- la non disponibilité :
 - de la quantité totale de soude utilisée dans le pays ;
 - de données d'activités sur la consommation des halocarbones (HFC et PFC) et d'hexafluorures de soufre ;
- l'absence de données sur :
 - la production artisanale de l'huile ;
 - la production du pain à travers le nombre de boulangerie et la consommation totale. au niveau national ;
 - la production et les caractéristiques des déchets urbains des autres villes du Niger (en dehors de Niamey).

II.3.7.3 Recommandations d'ordre général

Tenant compte de ce qui précède, les recommandations d'ordre général ci après sont proposées en vue d'améliorer les prochains inventaires :

- intégrer la collecte des données nécessaires à l'inventaire dans le travail classique des services de l'état ;
- pérenniser le SIE ;
- renforcer l'information et la formation des services de l'état sur les enjeux liés aux inventaires des GES ;
- prendre en compte les données nécessaires à l'inventaire, dans l'établissement de rapport d'activités des services forestiers ;
- proposer à l'intention des détenteurs de données un guide de reporting de données ;
- fournir des appuis supplémentaires pour permettre la réalisation d'études ou enquêtes devant générer des informations nécessaires pour l'établissement d'inventaires de meilleure qualité ;
- mettre en place une banque de données à alimenter régulièrement par un système de transmission annuelle des données d'activités par leurs détenteurs (l'institution la mieux indiquée pour mettre en oeuvre reste le CNEDD en se basant sur les fournisseurs des données) ;
- définir les types de données à collecter concernant les détenteurs formels et mener une

campagne de sensibilisation de proximité afin de les amener à intégrer la collecte de ces données dans leurs activités ;

- élargir la diffusion des documentations scientifiques par la fourniture des supports physiques (livre, CD,...) et constituer une bibliothèque à cet effet ;
- inciter à la recherche sur les questions des changements climatiques compte tenu de l'ampleur que ce sujet prend sur la scène internationale en particulier dans le domaine de la coopération au développement et celui du financement privé ;
- sensibiliser les décideurs publics et privés sur les mécanismes de financement mis en place par la communauté internationale comme le MDP pour intéresser les fournisseurs des données à tenir des statistiques fiables ;
- organiser des formations spécialisées en direction particulièrement des décideurs du public comme du privé par la restitution des résultats de l'inventaire et l'élargissement de la gamme des experts ;
- mettre à profit des institutions spécialisées dans la collecte des données comme l'INS et le SIE-Niger pour pérenniser une base de données fiable ;
- archiver systématiquement les données disponibles et déjà traitées après définition d'un canevas qui corresponde mieux aux exigences du logiciel du GIEC ;
- consolider les initiatives prises dans le cadre de la seconde communication nationale. Ces initiatives sont : la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire d'inventaire constituée d'experts issus des principales institutions détentrices de données au sein de laquelle les principaux profils ont été représentés ;
 - l'organisation de séances d'information et de sensibilisation à l'endroit des détenteurs de données ;
 - la formation / recyclage des experts chargés de l'inventaire ;
 - l'archivage de toutes les données y compris les roches, à travers la mise en place d'une banque de données ;
 - l'archivage, au niveau des structures dont sont issus les experts, de toutes les données ayant servi à la réalisation du présent inventaire ;
 - la prévision des moyens et des mécanismes devant servir à des enquêtes complémentaires au cours de l'inventaire pour vérifier une donnée ou pour disposer de bases solides pour les jugements d'experts ;
 - la mise en place d'une équipe nationale permanente chargée de réaliser les inventaires ;
 - l'organisation des ateliers de travail dont l'objectif serait de montrer l'importance, pour les institutions, des données utilisées dans les inventaires en vue d'amener ces dernières à les intégrer dans leurs rapports.

II.3.7.4 Recommandations spécifiques aux secteurs

II.3.7.4.1 Secteur Énergie

- affiner les données pour mieux évaluer les émissions à travers la méthode sectorielle ; réaliser une enquête suivant une méthodologie relativement moins coûteuse pour mettre en place une situation de référence avec des outils de collectes plus élaborés et ;
- mettre à profit cette enquête pour mieux évaluer les caractéristiques techniques des outils de production en perspective des mesures d'atténuation.

II.3.7.4.2 Secteur UTCATF

- réaliser un inventaire forestier national en vue de disposer d'une meilleure connaissance du potentiel de séquestration ;

- réaliser des enquêtes pour affiner l'estimation des arbres en dehors des forêts, notamment les arbres dans les centres urbains et ruraux ;

II.3.7.4.3 Secteur Agriculture

- intégrer dans les prochains recensements de l'agriculture et de l'élevage, les préoccupations liées aux inventaires du secteur de l'Agriculture ;
- mettre en place un mécanisme efficace de suivi de la progression des superficies cultivées et des feux de brousse.

II.3.7.4.4 Secteur Gestions des Déchets

- réaliser une enquête pour connaître la composition de déchets urbains ;
- réaliser des enquêtes en vue de disposer :
 - de la quantité totale de soude utilisée dans le pays ;
 - de données d'activités sur la consommation des halocarbones (HFC et PFC) et d'hexafluorures de soufre ;
- réaliser des enquêtes en vue d'obtenir :
 - la production artisanale de l'huile ;
 - la production du pain à travers le nombre de boulangerie et la consommation totale au niveau national.

III. CAPACITE D'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GAZ A EFFET DE SERRE

Il est présenté ci-après les principales options, les ressources technologiques possibles ainsi que la liste des secteurs potentiels d'atténuation pour l'atteinte des objectifs quantitatifs fixés suivant les cadres stratégiques nationaux et classées comme suit :

III.1 SECTEUR RESIDENTIEL

La consommation énergétique des ménages est dominée par les combustibles de la biomasse essentiellement pour la cuisson et le pétrole lampant pour l'éclairage. Les différents besoins des consommations sont : (i) la cuisson des aliments et la production d'eau chaude ; (ii) l'éclairage et (iii) la réfrigération et la climatisation/aération. Il y a lieu de distinguer cependant les usages en milieu rural et urbain.

III.1.1 Milieu Rural

La cuisson en milieu rural est faite quasi-exclusivement à partir de la biomasse (bois-énergie et résidus divers). La technologie dominante actuellement est faite des foyers trois pierres à très faible rendement énergétique (environ 4 à 5 %). Les populations rurales constituant environ 83 % de la population totale du pays, le potentiel d'économie de bois y est très élevé. Cette économie peut s'obtenir par la combinaison de deux technologies à savoir la vulgarisation de foyers améliorés métalliques d'un rendement meilleur (entre 12 et 30 %) et la substitution par un combustible plus approprié aux usages courants.

L'option de la diffusion du foyer à charbon minéral est celle choisie par le Niger avec un objectif de 50 % des ménages ruraux en 2015 dans la SNASEM. La technologie du foyer à charbon est en expérimentation à grande échelle depuis deux décennies dans le pays. Cependant, il existe peu d'évaluation sur ces potentiels d'émissions de CO₂ et plus spécifiquement une comparaison avec le gain potentiel de biomasse.

Cette thématique est à approfondir en procédant à des recherches sur les facteurs d'émissions dans la cuisson en milieu rural. La technologie du GPL et des autres dérivés du pétrole est peu appropriée dans ce milieu pour des questions de coûts et de sécurité. L'éclairage est dominé par le pétrole lampant, les huiles et graisses ainsi que les lampes à pile et les résidus agricoles. Les équipements sont des lampes à mèches de construction industrielle (importées) ou artisanale pour les combustibles liquides.

Le potentiel de Technologies Economiquement Rentables (TER) envisagé dans cet usage, est l'extension du réseau électrique et l'électrification rurale par le recours à des centrales isolées pour 353 000 ménages d'ici en 2015.

Une autre TER consiste à recourir aux lampes solaires PV portables. C'est une unité composée d'un tube fluorescent, une batterie de 6 à 12 V et un panneau amorphe de 10 Wc. La fiabilité de cette technologie est prouvée à travers plusieurs expériences pilotes conduites dans les années 90. Les principaux obstacles sont le coût élevé, la disponibilité des pièces de rechange et l'inexistence de réseaux de compétences pour la maintenance de ces équipements.

III.1.2 Milieu Urbain

Tout comme en milieu rural, la consommation énergétique des ménages urbains est dominée par la biomasse pour la cuisson et le pétrole lampant pour l'éclairage ainsi que les lampes à

pires. Les mêmes stratégies de Transfert de Technologies s'appliquent par conséquence.

Toutefois, en milieu urbain, la SNASEM prévoit l'électrification de 100 % des ménages par une politique soutenue d'extension du réseau électrique, la promotion de plus de 50 000 cuisinières solaires ainsi que l'accroissement des foyers à Combustibles Modernes de Cuisson (CMC) notamment à charbon minéral et le GPL de façon à couvrir 100 % des besoins. Les principaux obstacles sont ici le coût des nouveaux équipements (tant solaires qu'autres combustibles), la maintenance et surtout le niveau élevé de l'objectif fixé.

III.2 SECTEUR TRANSPORT

Le secteur des transports compte en 2000 quelques 130 000 unités constituées pour environ 2/3 de véhicules de transport passagers y compris les motocyclettes et pour le 1/3 restant de transport de marchandises. Son taux de croissance est assez élevé en particulier depuis l'avènement des véhicules d'occasion de faibles coûts, ce qui accentue le potentiel d'émissions de CO₂ dans le secteur.

Le potentiel TER envisagé dans la Stratégie Nationale Transports (SNT) est la promotion de moyens de transports alternatifs, la modernisation du parc auto et surtout la construction de 2000 km de ligne de chemin de fer.

D'autres stratégies sont envisageables recourant essentiellement à l'économie d'énergie par le renforcement des capacités des usagers, la promotion du transport urbain et le contrôle technique des moyens de transport. Ici également les coûts demeurent une contrainte majeure tant pour le renouvellement du parc auto que la promotion des transports en commun dans les centres urbains. La promotion de combustibles alternatifs moins polluants comme le GPL, les biocarburants ou les véhicules électriques sont d'autres alternatives TER, mais les mêmes obstacles demeurent.

III.3 SECTEUR DES INDUSTRIES ÉNERGETIQUES ET DE L'EAU

III.3.1 Production d'énergie électrique

Le Niger produit 13 % de ses besoins électriques à partir de la centrale à charbon minéral d'Annou Araren avec une puissance installée de 32 MW ainsi qu'à travers un réseau de centrales thermiques à diesel ou à fuel (environ 50 MW). Le reste est importé à partir du Nigeria par deux lignes de 40 MW à l'ouest et 30 MW à l'est. Avec la politique d'interconnexion du réseau national entamée depuis 2000, la plupart des centrales diesel et à fuel sont mises en réserve froide ce qui diminue considérablement les émissions du secteur.

Le renforcement de cette politique est engagé depuis 2007 avec le renforcement de la ligne ouest pour la faire passer à 80 MW et la poursuite de l'interconnexion des chefs lieu de communes et de grands centres ruraux. Avec la construction du barrage de Kandadji pour une puissance installée de 130 MW à l'horizon 2015, le pays s'installe durablement dans la baisse des émissions de CO₂. Cependant, le potentiel de croissance envisagé notamment avec l'octroi de plus de 120 permis de recherche minière, le démarrage de l'exploitation de mines d'uranium (Imouraren), d'or et d'autres produits minéraux conduira à l'installation de plusieurs unités industrielles (une demi-douzaine d'unités est envisagée en fin 2015).

La capacité installée sera par conséquent vite dépassée d'où une politique de mise en valeur de potentiel de charbon minéral. Les options TER dans ce domaine est l'utilisation de centrales à charbon dites « propres » ou des modules de 50, 100 et 125 MW, existent à des coûts très concurrentiels.

III.3.2 Production des produits pétroliers

La totalité de produits pétroliers consommés au Niger est importée essentiellement du

Nigeria et sur le marché international.

Cependant, le pays dispose d'importantes réserves pétrolières prouvées d'environ 350 millions de tonne à l'extrême Est du pays (Agadem). Des indices importants de gaz ont également été prouvés. La mise en valeur de ces ressources est envisagée dans la DPE avec trois sondages pétroliers en 2006 et une production probable dès 2009 - 2010.

Les émissions de ce sous-secteur se verront par conséquent renforcées. Une analyse des potentiels TER dans le domaine est à envisager avec l'avancée existante actuellement dans le domaine de production pétrolière. L'exploitation pétrolière a été lancée en 2008 avec la pose de la première pierre d'une unité de raffinage de 20 000 barils/jour et l'exportation du surplus de productions.

III.3.3 Exploitation de l'Uranium

Au Niger l'exploitation de l'uranium se fait essentiellement pour l'exportation sous forme de Yellow Cake. Cette industrie a connu un regain d'intérêt depuis 2007 avec la renégociation des prix avec son principal client. Les accords conclus en début 2008 envisagent aussi bien la hausse de la production (pour passer de 2 670 tonnes en fin 2005 à près de 10 000 tonnes en 2012) ce qui fera du Niger le deuxième producteur mondial de ce minerai.

La Déclaration de Politique Énergétique (DPE) et la SDRP prévoient une amélioration de la valeur ajoutée de cette industrie sans préciser sous quelle forme. Avec les perspectives d'installation de plusieurs centrales nucléaires en Afrique (Libye, Algérie, Nigeria, etc.), la Politique Énergétique Commune de l'UEMOA et de la CEDEAO, la politique d'interconnexion des réseaux électriques d'Afrique de l'Ouest, etc., il est possible d'envisager la valorisation de ce minerai pour la production d'énergie électrique aussi bien dans le cadre national que dans celui de l'intégration sous-régionale.

Cette option ayant un très fort potentiel de limitation d'émission de GES, les obstacles majeurs pour cette option sont bien entendu la volonté politique, les coûts d'investissement et les capacités techniques des ressources humaines disponibles en la matière.

III.3.4 Industrie de l'eau

L'objectif affiché pour 2015 est la couverture de 80 % des besoins en eau potable en milieu rural et 100 % en milieu urbain par l'extension des réseaux urbains et la construction et/ou la réhabilitation de 1 000 mini-AEP par an en milieu rural. Il est également envisagé de doter ces installations de moyens d'exhaure modernes alimentés par des services énergétiques modernes (SEM). Ainsi, il est prévu d'équiper 1 432 mini-AEP dans des villages de 1 000 à 2 000 habitants en 2012 et plus de 7 000 mini-AEP en 2015.

Les technologies dominantes dans ce domaine à ce jour sont : (i) les pompes solaires PV d'une puissance de 600 Wc par installation dans les villages pour des besoins en eau de 30 à 40 m³ par jour, (ii) des pompes thermiques à diesel de 5 à 6 kW pour ces mêmes villages ou la connexion au réseau électrique là où elle existe.

Pour les centres urbains dont la capacité dépasse les 40 m³ par jour, le recours à la technologie solaire n'est pas retenu par le Niger. Pour les villages de 250 à 1000 habitants, il est fait recours à l'installation des points d'eau modernes (puits cimentés, forages, etc.) équipés en pompe à motricité humaine. Il y existe également des possibilités de TER notamment le recours au pompage éolien ou à des unités solaires de faible dimension.

Les obstacles sont les coûts, la maintenance et la disponibilité des compétences. Une autre particularité du Niger est l'alimentation en eau du milieu pastoral. La politique actuelle est axée sur les puits cimentés pastoraux et les forages du même type. Outre les TER associées à ce type d'ouvrage, il peut être envisagé la réhabilitation de nombreux puits traditionnels

existants dans ce milieu, notamment pour les villages et campements de moins de 250 habitants assez représentatifs de la société nigérienne, avec des techniques modernes qui permettent d'économiser 4 à 5 tonnes de bois par puits entretenu traditionnellement et par an. Ces techniques sont éprouvées par plusieurs ONG et Associations de Développement dans le milieu pastoral depuis plusieurs années déjà.

III.3.5 Promotion des Activités Génératrices de Revenus par l'installation des Plates-formes Multifonctionnelles

L'installation des Plate-Formes Multifonctionnelles consiste à la réalisation d'une unité énergétique pouvant faire fonctionner un moulin à grain, une décortiqueuse, un alternateur et un chargeur de batterie pour faciliter le travail domestique des femmes et au-delà leur offrir l'opportunité d'entreprendre des activités génératrices de revenus tout en permettant une électrification sommaire des ménages ruraux.

Cette technologie est classée parmi celles facilitant l'accès des ménages ruraux aux Services Énergétiques Modernes (SEM) par la SNASEM suite aux expériences réussies du Programme Spécial du Président de la République. Il est envisagé, un passage de quelques 3 500 unités en 2007 à 12 500 unités en 2012 et 14 000 unités en 2015. Les unités dominantes fonctionnent actuellement au diesel (5 à 6 kW ou 10 Cv) ce qui représente une source potentielle de fortes émissions de CO₂.

Les TER alternatives existantes sont des unités électriques dans les localités électrifiées avec le vaste programme d'électrification rurale cité ou celles fonctionnant sous forme isolée. Dans ce cas, il sera fait recours à des unités solaires PV de 5 à 6 kWc. Il existe également des possibilités d'utilisation de l'énergie éolienne ou du biogaz. Pour ces technologies alternatives, les coûts (le solaire), le gisement (éolien) ou la matière première (biogaz) sont les principaux obstacles auxquels il faut ajouter la compétence technique qui fait défaut.

III.4 AUTRES SECTEURS POTENTIELS D'ÉVITEMENT DES ÉMISSIONS DE DIOXYDE DE CARBONE

Les autres secteurs potentiels d'évitement des émissions liées au secteur de l'énergie sont : (i) les industries manufacturières et de construction, (ii) l'agriculture, la pêche et la pisciculture, (iii) les Mines (orpaillage et exploitation d'uranium et du charbon). Les émissions de ces secteurs sont pour le moment marginales mais peuvent prendre de l'ampleur compte tenu des ambitions fixées et chiffrées dans les différents cadres stratégiques à l'horizon 2015. Les possibilités TER dans ces secteurs peuvent se résumer comme suit :

III.4.1 Industries manufacturières et de construction

Il est prévu la multiplication des industries agroalimentaires en particulier les abattoirs, les cuirs et peaux et les sous-produits agricoles. La viabilité de telles industries dépend largement de la source d'énergie et de son coût.

Par conséquent des unités industrielles hors du réseau électrique sont difficilement viables. Il est donc possible d'envisager peu de risques dans leur développement en dehors du réseau électrique envisagé dans les différents scénarios d'approvisionnement en énergie électrique du pays.

III.4.2 Agriculture, Pêche et Pisciculture

La consommation énergétique de ce secteur a connu un bon substantiel avec le Programme de Modernisation du secteur de ces dernières années.

Les émissions sont dues à deux sources : (i) mobiles par la vulgarisation des tracteurs

agricoles et (ii) fixes par la promotion de la culture irriguée.

La mécanisation du labour est assez timide au Niger et son développement ne sera pas assez émetteur à l'horizon des projections des différentes stratégies du pays. Par contre, la culture irriguée est fortement envisagée avec des objectifs d'environ 270 000 ha en 2015 contre moins de 50 000 ha aujourd'hui. Au moins 50 % de cette superficie est envisagée sous forme d'exploitations privées de petite dimension. Les expériences des programmes comme ANPIP ont permis la vulgarisation de plus de 30 000 pompes individuelles à essence durant les années 1990 et 2000. Ceci a entraîné une hausse sensible des émissions dans ce secteur. Les possibilités de TER dans ce domaine sont le recours au solaire PV, à l'énergie éolienne ou le raccordement au réseau électrique.

Les principales contraintes demeurent les coûts et la maintenance. Avec la réalisation du barrage de Kandadji, la navigabilité du fleuve sera assurée, ce qui augmentera les émissions dues à la pêche et éventuellement à la pisciculture. Là également des mesures sont à envisager sur les moyens de navigation les plus appropriés. Le Niger a très peu d'expériences en la matière.

En conclusion du présent chapitre, on peut dire que les options stratégiques de développement affichées dans la SDRP, la SDR, la DPE et la SNASEM ainsi que les objectifs quantitatifs sont assez ambitieux et possibles. La finalité est le développement économique et social tout en préservant l'environnement.

L'atteinte de ces objectifs est la priorité nationale pour un pays à faible indice du développement humain ce qui a conduit à une forte mobilisation de la communauté internationale.

Les potentialités offertes par les ressources du pays rendent la problématique du transfert des technologies cruciale dans le secteur énergétique. Fort heureusement, pour toutes les alternatives de TER possibles, le pays est doté de ressources nécessaires. Le défi majeur demeure leur évaluation correcte et un programme de renforcement des capacités conséquent pour y faire face.

IV. VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

La vulnérabilité désigne le degré d'inaptitude d'un système à faire face aux effets néfastes des changements climatiques. Elle est fonction des variations du climat, du degré de sensibilité du système à ces variations et de sa capacité d'adaptation. De nombreux facteurs interviennent par conséquent dans son évaluation, ce qui implique une accumulation d'incertitudes d'origines diverses. Les informations relatives aux incidences des changements climatiques au Niger sont encore limitées en raison du petit nombre de données disponibles et du caractère souvent incomplet des thèmes abordés.

Bien que les études d'incidence ne s'appuient pas systématiquement sur des scénarios de changements climatiques, il est indispensable de disposer d'informations générales sur les projections d'évolution du climat adaptées au pays. C'est l'objectif de la première partie de ce chapitre, qui présente les résultats, pour le territoire nigérien, de simulations climatiques régionales réalisées. Ces résultats portent sur deux scénarii d'émissions souvent utilisés (A2 et B2 du GIEC). Ils s'appuient sur un ensemble relativement vaste de simulations climatiques et permettent donc une assez bonne prise en compte des incertitudes. Il importe cependant de garder à l'esprit que ces deux scénarios n'englobent pas l'éventail complet des scénarii socio-économiques et n'intègrent pas les politiques d'atténuation des changements climatiques. Ce chapitre présente ensuite les informations disponibles sur les impacts dans les domaines identifiés : agriculture, élevage, ressources en eau et santé humaine. Il décrit les mesures d'adaptation existantes, ainsi que celles envisagées avec un degré plus ou moins certain de prévision. La partie suivante de ce chapitre propose une synthèse des impacts potentiels ainsi qu'une première tentative d'évaluation de la vulnérabilité correspondante. Il faut la considérer comme une synthèse préliminaire et indicative, car elle repose sur les éléments disponibles, qui sont difficiles à résumer et qui sont encore très limités. Il n'est pas abordé dans ce chapitre les répercussions économiques, pour lesquelles les données disponibles sont encore parcellaires. Les mesures d'atténuation pourraient avoir des conséquences économiques complexes, notamment en matière de coût, ainsi que des inconvénients potentiels dans certains secteurs et des effets secondaires positifs. Ces mesures ne sont pas directement liées aux incidences proprement dites des changements climatiques, et leur étude n'aiderait pas à mieux les comprendre.

IV.1 VARIABILITE DU CLIMAT ACTUEL

IV.1.1 Analyse des données climatiques

Les données utilisées ont été choisies de façon à ce qu'aucune donnée manquante ne figure dans la série 1961 - 2000. Les stations météorologiques synoptiques répondant à ce critère sont : Agadez, Birni N'Konni, Maradi, Niamey, Tahoua, Tillabery et Zinder. Les paramètres climatiques retenus sont : la pluviométrie Juin-Juillet-Août-Septembre (JJAS), les températures maximales JJAS, les températures minima Janvier-Février-Mars (JFM), les vitesses du vent JFM, l'humidité relative maxima JJAS et minima JFM à Konni, seule station présentant des données cohérentes après leur remise à niveau par la Météorologie Nationale.

Le choix des périodes d'étude JJAS et JFM s'explique pour la première par le fait que, plus de 80 % des précipitations annuelles tombent à cette période et, l'essentiel des poussières atmosphériques d'origine terrestre est produit au cours de la seconde (Ben Mohamed, 2003).

S'agissant de la qualité des données, des tests statistiques ont été utilisés pour l'apprécier. L'aspect important à vérifier est le caractère aléatoire d'une série de données. Une série est dite aléatoire simple lorsque toutes les observations sont issues d'une même population et sont toutes indépendantes les unes des autres. Dans la pratique la série est aléatoire simple si elle n'est pas persistante, si elle ne comporte pas de tendance et s'il existe une stabilité de la

dispersion des séries autour de leur moyenne.

Des tests de persistance, de tendance, de dispersion, ainsi que le test de Fischer ont été effectués sur les séries de données citées précédemment. Les résultats de ces tests figurent sur le tableau suivant :

Tableau 42 : Tests de persistance, de tendance, de dispersion, ainsi que le test de Fischer sur les séries de données citées précédemment

Stations	Pluies JJAS					Tmax JJAS					Tmin JFM					VV JFM				
	CV	Pers	Tend	Disp	Fischer	CV	Pers	Tend	Disp	Fischer	CV	Pers	Tend	Disp	Fischer	CV	Pers	Tend	Disp	Fischer
Tillabery (1 27E, 14 12N, 209m)	30%	1,2	-1,3	-1,7	5,00	3%	1,7	3,0	-0,5	1,11	5%	1,7	2,3	-1,6	2,66	18%	-0,4	-1,6	-0,9	5,12
Niamey Aero (2 10E, 13 29N, 221m)	27%	0,8	-1,2	-0,4	3,12	3%	1,8	2,9	-1,8	3,02	5%	1,6	2,7	0,6	0,31	31%	4,4	4,5	0,04	0,57
Birnin'Konni (5 17E, 13 48N, 272m)	23%	2	-0,2	0,4	4,53	6%	3,5	-2,7	-3,8	12,16	5%	1,7	3,4	-0,8	1,44	21%	3,1	-2,8	1,3	5,40
Tahoua (5 15E, 14 54N, 385m)	28%	1,7	-1,3	-0,5	3,21	3%	1,4	1,2	-0,5	1,24	5%	-0,1	0,9	-0,3	1,76	23%	3,4	2,6	1,2	0,10
Maradi Aero (7 5E, 13 28N, 368m)	28%	2,5	-2,1	-3,0	9,49	2%	1,3	2,2	-1,1	1,90	6%	2,3	4,1	-0,4	0,98	22%	4,8	5,10	0,2	0,45
Agades (7 59E, 16 58N, 498m)	40%	1,8	0,1	1,5	0,59	1%	-0,6	2,2	0,9	1,36	7%	2,6	3,8	0,3	0,40	27%	4,8	5,1	4,9	0,00
Zinder Aero (8 59E, 13 47N, 451m)	26%	-0,3	-1,7	1,0	3,81	3%	1,5	3,5	-1,2	2,01	5%	-0,3	2,3	-0,8	2,32	19%	4,0	3,4	-2,4	4,29

On retiendra de l'examen de ce tableau que :

- pour la période de temps considérée, les séries peuvent être considérées comme aléatoires simples, le test de Fischer donnant un coefficient inférieur à la valeur critique 12,6. On note que ces résultats sont tous autres si l'on considère la période de temps 1950 - 2000 au cours de laquelle la tendance à la baisse des précipitations en liaison avec les sécheresses apparaît nettement ;
- la très forte variabilité des précipitations JJAS et du vent JFM, comparée à celle des températures, traduit de fait, la difficulté de leur prévisibilité dans cette zone.

IV.1.2 Évolution des paramètres climatiques

On utilise un indice simple et représentatif appelé anomalie réduite pour faire ressortir les périodes d'extrêmes climatiques. Pour le présent travail, il a été présenté les évolutions des moyennes des sept (07) stations lissées des anomalies réduites des précipitations JJAS, des températures maxima JJAS, des températures minima JFM, de la vitesse du vent JFM et des humidités relatives maxima JJAS et minima JFM à Birni N'Konni.

La figure 16 ci-dessous présente cette évolution pour les précipitations et températures maximales JJAS. L'examen de cette figure fait ressortir deux faits, à savoir :

- la baisse des précipitations caractérisant la sécheresse des années 1970 - 1980 au Sahel ;
- la forte corrélation entre les précipitations et les températures maxima JJAS, ayant été signalée auparavant pour la période 1950 - 2004 (Ben Mohamed, 2007). Pour le cas présent, le pourcentage expliqué des variations de l'une des variables par les variations de l'autre variable atteint 67 %.

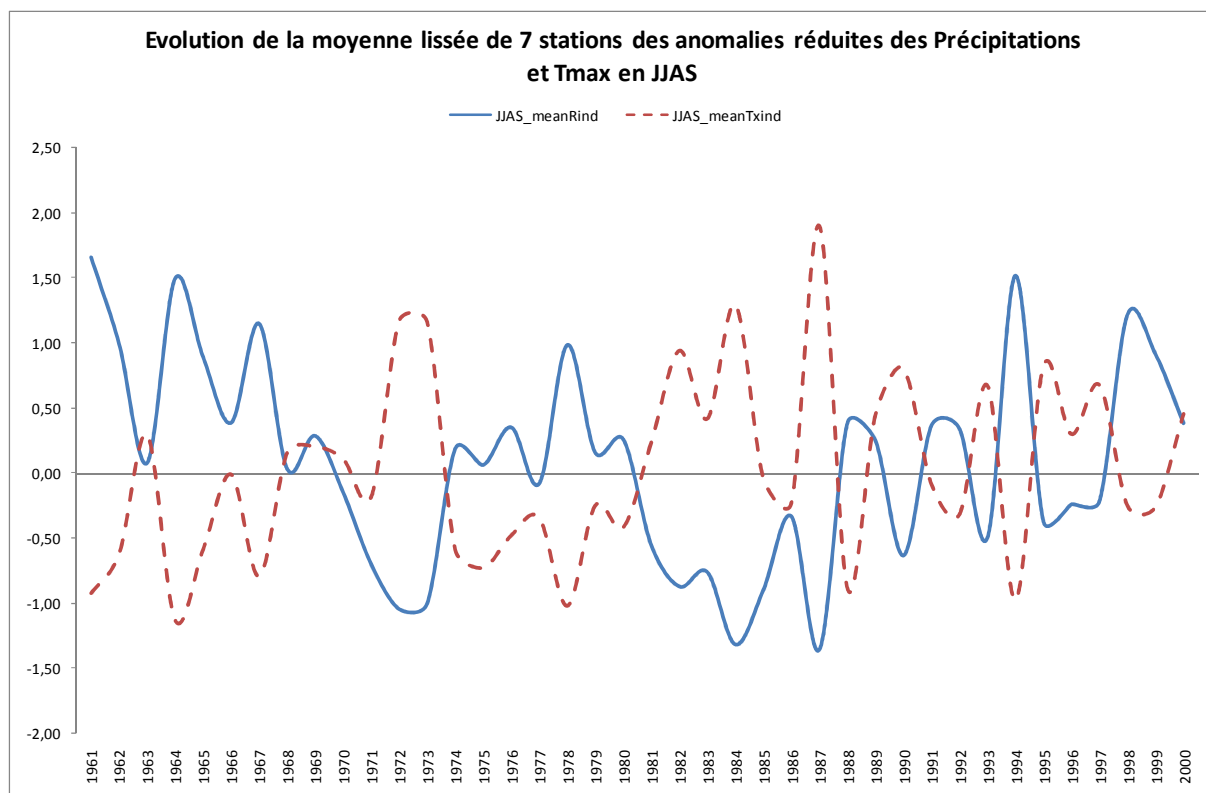


Figure 16 : Évolution des précipitations et Tmax JJAS au Niger entre 1961 et 2000

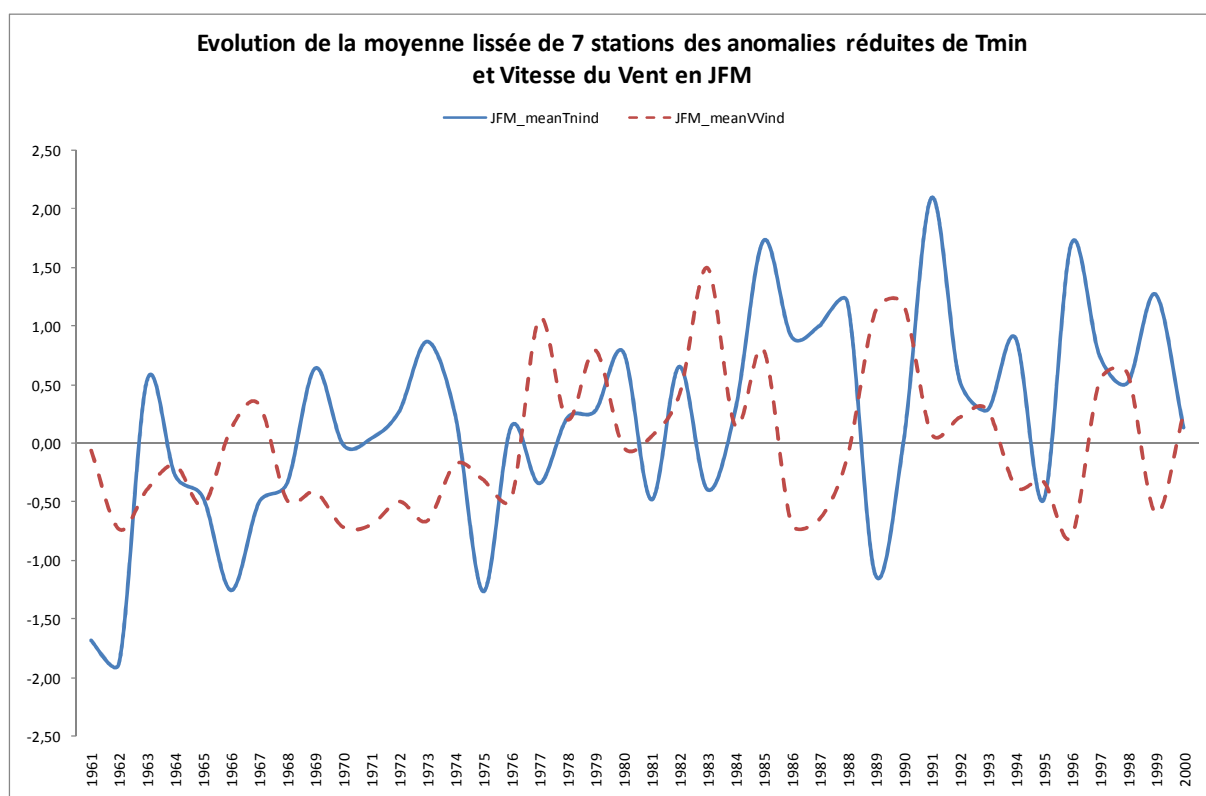


Figure 17 : Évolution des températures minima et vitesse du vent JFM au Niger entre 1961 et 2000

La figure 17 ci-dessus présente quant à elle l'évolution pour les températures minima JFM et la vitesse du vent à 2 m. L'examen de cette figure fait ressortir une fois de plus deux faits, à savoir :

- la tendance à la hausse des températures minima JFM, signe d'un certain réchauffement du climat dans cette zone, phénomène mis en évidence déjà en d'autres occasions (Issa Lellé, 2001) ;
- le comportement de la vitesse du vent ne fait pas apparaître de tendance bien marquée et cela pour la simple raison que la vitesse du vent dépend des oscillations de l'Atlantique Nord qui présente également une forte variabilité interannuelle

La figure ci-après présente l'évolution de l'humidité maximale JJAS et minimale JFM à Birni N'Konni, pour les raisons indiquées précédemment.

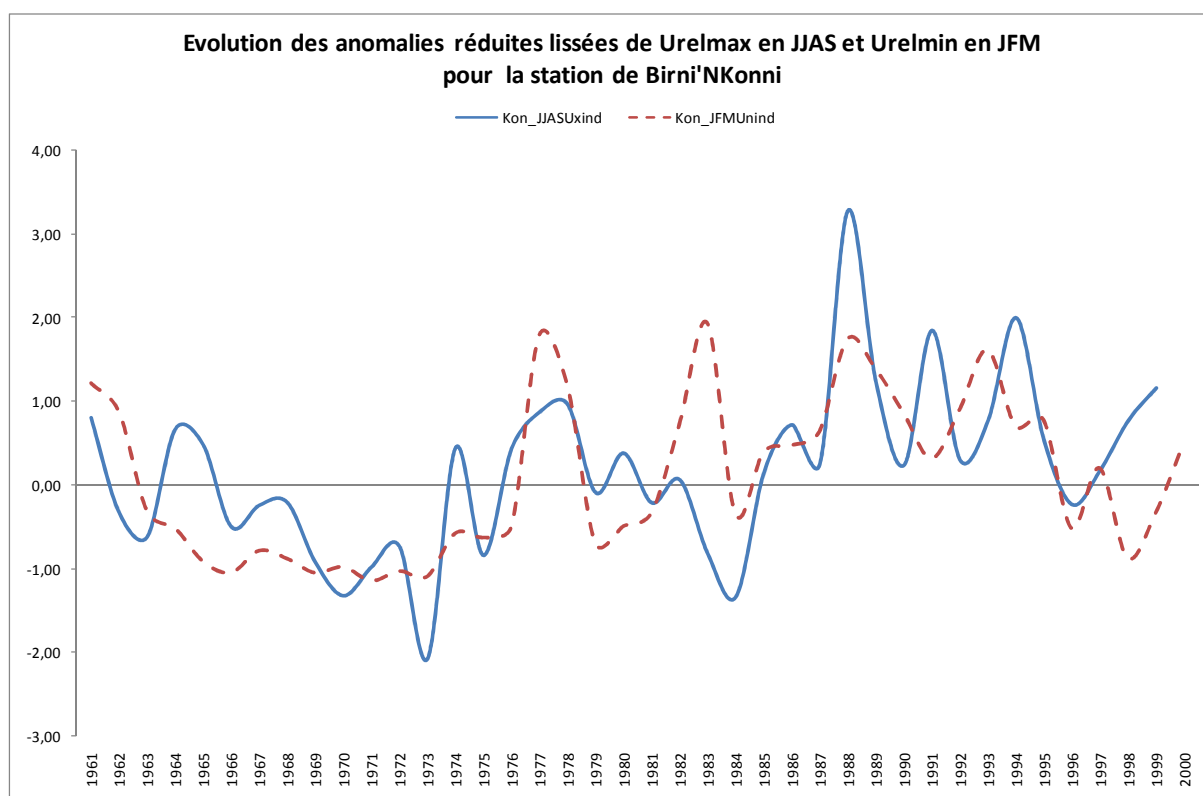


Figure 18 : Évolution de Urel minima JFM et maxima JJAS à Birni N'Konni 1961 et 2000

On constate, au niveau de la courbe des maxima, les baisses concomitantes avec les périodes des grandes sécheresses qu'a connues le Sahel récemment et qui sont liées aux anomalies de la circulation générale causées par le réchauffement des océans.

La variabilité observée des minima devrait avoir pour cause également les anomalies de la circulation générale. On remarquera néanmoins que les pics principaux apparaissent aux années non épidémiques de méningite.

IV.2 PROJECTIONS CLIMATIQUES ET IMPACTS : SCENARI CLIMATIQUES REGIONAUX, PRINCIPALES VULNERABILITES

IV.2.1 Introduction

Les projections sont faites pour la période 2020 - 2049 par rapport à la période de référence 1961 - 1990, conformément aux recommandations du GIEC.

Deux sorties des Modèles de Circulation Générale (MCG) ont été utilisées pour trois scénarii d'émissions de gaz à effet de serre. Les sorties du modèle HadCM3 (Hadley Centre for Climate Prediction and Research) pour les scénarii A2 et B2, et les sorties du modèle CGCM3

(Canadian Centre for Climate Modeling and Analysis) pour les scénarii A2 et B1.

Deux modèles de changement d'échelle statistiques avaient été initialement utilisés : le SDSM¹² (Statistical Downscaling Model) avec les sorties du modèle HadCM3 et le LARS-WG¹³ avec les sorties du modèle CGCM3. Toutefois, il a été retenu que les résultats du premier.

Les sorties journalières du Modèle HadCM3, standardisées pour l'utilisation avec SDSM, ont été obtenues pour les scénarii A2 et B2, pour la période de 1961 à 2100. Ces données sont disponibles sur le site web du Canadian Climate Impacts Scenarios Project (CICS14). Les sorties journalières du modèle CMCG3 ont été utilisées pour les scénarii A2 et B1 sur la même période. Les scénarii utilisés pour le Niger ont été imposés par les sorties des MCG. Ce sont les trois scénarii A2, B1 et B2.

Le modèle retenu pour générer en détail le climat local dans le cadre de cette étude est le Statistical Downscaling Model (SDSM, Wilby, *et al.* 2001). C'est un modèle de régression basé sur des informations climatiques à grande échelle (prédicteurs) issues des données de réanalyse NCEP (National Center for Environmental Prediction) ainsi que des données quotidiennes de la variable observée (prédicteur) sur une station au cours de la période de référence 1961 à 1990.

Le modèle est calibré avec des prédicteurs choisis pour expliquer le plus possible la variabilité des observations locales et ensuite validé. Le modèle est alors utilisé pour déterminer les conditions climatiques locales futures avec des prédicteurs issus des scénarii des MCG sur la période future choisie. La procédure est expliquée en détail dans le guide d'utilisation de SDSM.

D'autres sorties des modèles globaux ont également été utilisées pour avoir une vision synthétique des projections attendues pour les variations relatives des précipitations et températures moyennes de l'air pour l'horizon 2020 - 2049 par rapport à la période de référence 1961 - 1990. Il s'agit des sorties des modèles MPI-ECHAM5, CSIRO-MK3, GFDL-CGCM2, MRI-CGM2.

IV.2.2 Performance des modèles climatiques du GIEC sur le Niger

Les sorties des modèles de simulation de climat doivent toujours être comparées aux observations pour se fixer sur leur performance. Cela revient en général à comparer les signaux pluviométriques annuels et ceux de la température de l'air. Il a été procédé de la sorte pour le Niger à partir des moyennes 1961 - 90 des précipitations et de température de l'air des observations des principales stations synoptiques du pays dans la partie située en dessous de la latitude 16°N, afin d'éliminer les stations situées dans le désert saharien.

Les figures 19 et 20 de la page suivante présentent les résultats obtenus pour les modèles UKMO-HadCM3, MPI-ECHAM5, CSIRO-MK3, GFDL-CM2, et MRI-CGCM2.

Il apparaît au premier regard de ces figures, une faiblesse des modèles dans la reproduction correcte du cycle annuel aussi bien des précipitations que de la température. Pour les précipitations, l'amplitude du signal pourrait être acceptable, malheureusement les décalages dans la position du maximum traduit assurément un problème de paramétrisation de la convection dans cette zone où la répartition des précipitations est strictement unimodale, ce qui revient d'emblée à un rejet de l'un des modèles indiqués.

Concernant la température de l'air dont le cycle annuel est illustré par la figure 19 de la page suivante, on observe cette fois-ci une reproduction du caractère bimodal de ce paramètre avec

¹² <https://co-public.lboro.ac.uk/cocwd/SDSM/>

¹³ <http://www.lars.bbsrc.ac.uk/model/larswg.html>

¹⁴ <http://www.cics.uvic.ca/scenarios/index.cgi?Scenarios>

une fois de plus des décalages sérieux dans les positions des maxima. Les amplitudes sont cette fois-ci moins satisfaisantes que dans le cas précédent.

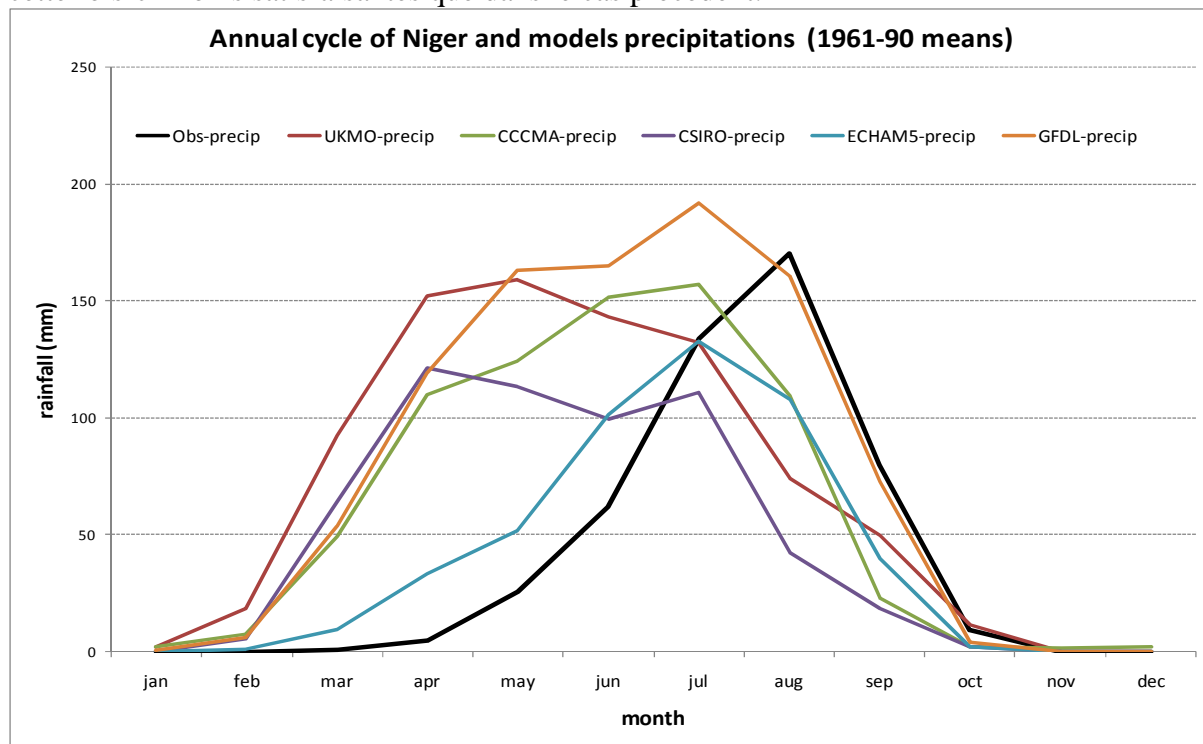


Figure 19 : Cycle annuel des précipitations observées et issues des modèles indiqués

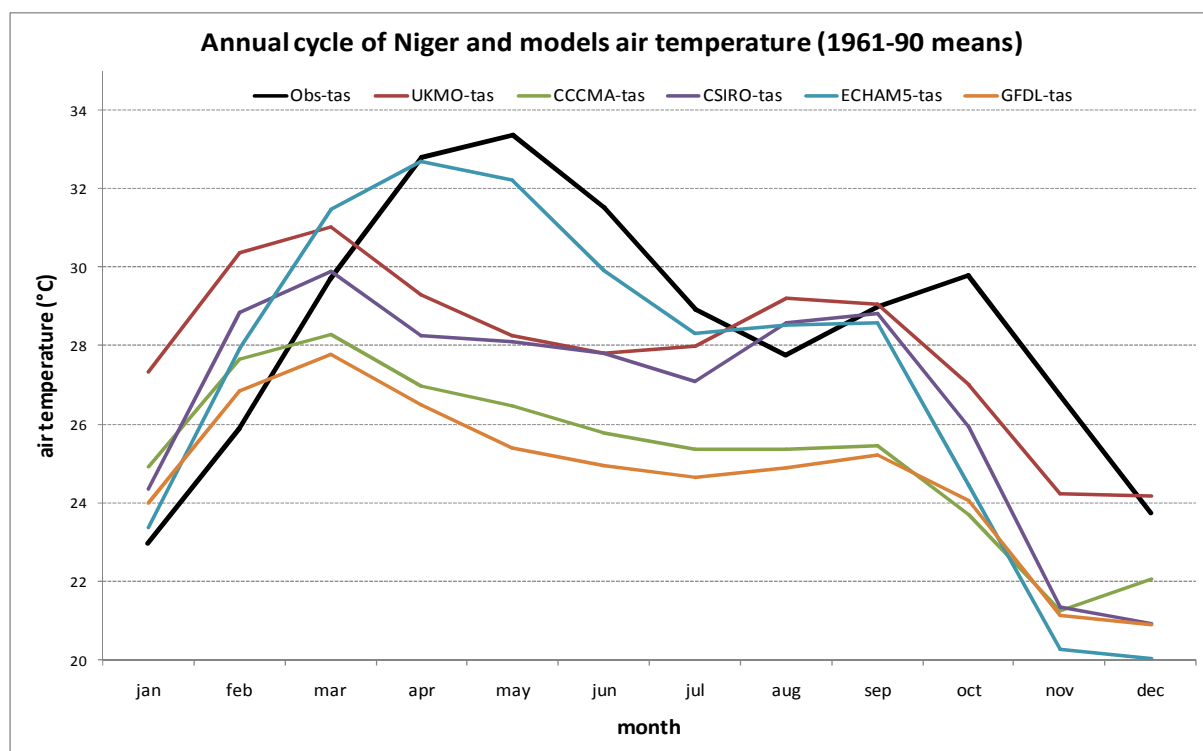


Figure 20 : Cycle annuel de la température de l'air observée et issue des modèles indiqués

Il s'ensuit de l'examen de ces deux figures que la performance des modèles climatiques au-dessus de cette zone laisse encore à désirer, même s'ils arrivent à reproduire le caractère bimodal de la température. C'est l'une des raisons pour laquelle il convient de prendre avec beaucoup de précautions les sorties de modèles pour cette zone, à l'évidence un effort de recherche reste encore à faire dans ce sens.

IV.2.3 Scénarii futurs pour le Niger

IV.2.3.1 Modèle SDSM

Les projections faites pour les températures font apparaître que malgré une grande variabilité, tous les modèles s'accordent à prédire une augmentation moyenne des températures maximales à l'horizon 2020 - 2049. L'augmentation de la moyenne annuelle des températures maximales atteint 2,3 °C selon le scénario B2 et va jusqu'à 2,6 °C selon le scénario A2 sur la période 2020 - 2049. Les plus fortes hausses concernent les stations d'Agadez, de Mainé Sroa, de Birni N'Konni et de Maradi. Les stations qui subiront le moins cette hausse, sont celles de Niamey et Gaya, avec tout de même une hausse pouvant aller jusqu'à 1,5 °C. Sur l'ensemble des stations, on observe que cette hausse des températures maximales journalières est moins marquée au cours des mois de juin, juillet, août et septembre correspondant à la saison des pluies.

Les prévisions pour les précipitations font ressortir une légère hausse du cumul des précipitations à l'horizon 2020 - 2049 pour la plupart des stations et un démarrage plus tardif de la saison des pluies. Il est prévu une forte augmentation des précipitations sur la station de Tillabéry. Une légère diminution sera observée sur les stations de Gaya, Niamey et Mardi.

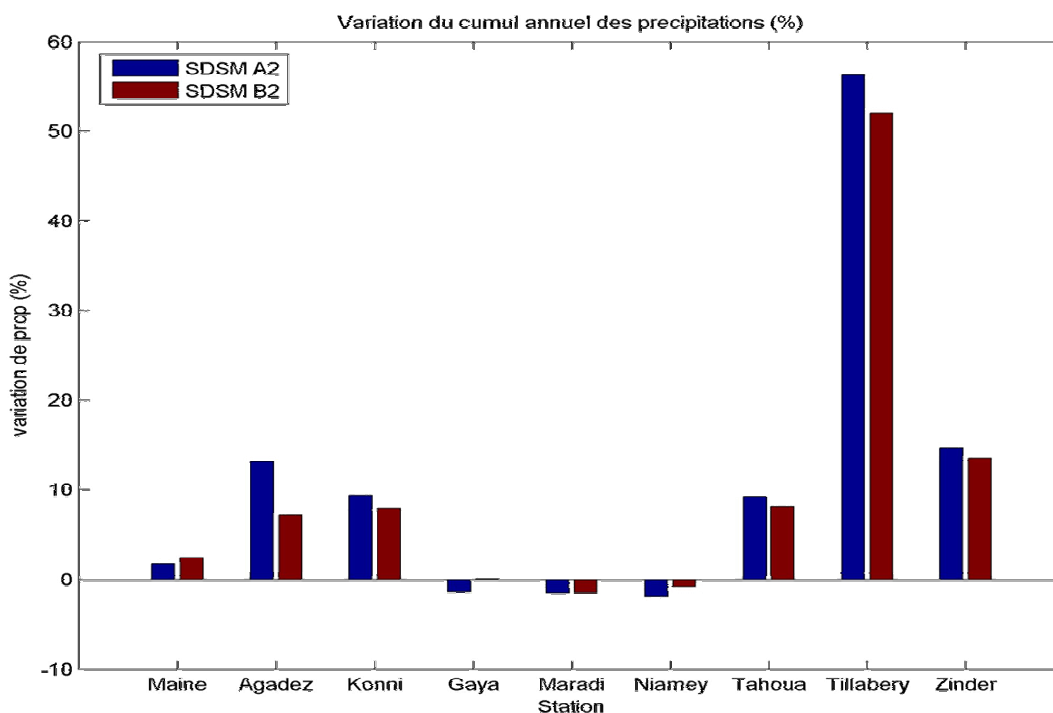


Figure 21 : Variations relatives de la pluviométrie annuelle pour l'ensemble des stations par rapport à la période 1961-1990

Cette augmentation prévue des précipitations au Sahel est corroborée par plusieurs études récentes (Reindert *et al*, 2005). Le dernier rapport du GIEC (IPCC 2007), indique que les résultats des modèles sur les changements des précipitations au Sahel sont contradictoires. Les résultats présentés ici sont ceux du seul modèle HadCM3 désagrégé avec SDSM.

Les événements extrêmes comme des fortes chaleurs ou des fortes précipitations peuvent avoir d'énormes conséquences sur les personnes, les plantes, les animaux ou les infrastructures. Pour apprécier l'ampleur des événements extrêmes, il a été retenu la valeur du 99^{ième} centile des températures maximales et des précipitations journalières comme seuil d'événements extrêmes. Les événements extrêmes des températures maximales et de précipitations ont été analysés pour toutes les stations sur la période de référence 1961 - 1990

et sur la période 2020 - 2049 suivant les scénarii A2 et B2. Il apparaît clairement sur le tableau 44 que le 99^{ième} centile des précipitations va subir une légère augmentation sur toutes les stations, à l'exception de la station de Tillabéry où l'augmentation sera forte. Cela signifie qu'il y aura une intensification des fortes pluies, avec toutes les conséquences possibles sur les infrastructures.

Tableau 43 : Résumé des changements des événements pluvieux extrêmes pour toutes les stations

	99e centile des précipitations (mm)	Variation A2 (mm)	Variation B2 (mm)
Tillabéry	63,56	46,43	46,10
Maine	70,59	0,62	1,09
Agadez	33,47	0,76	0,80
Konni	54,53	1,11	0,86
Gaya	65,01	0,50	0,77
Maradi	64,62	1,21	1,41
Niamey	63,19	0,82	1,01
Tahoua	48,84	1,24	1,38
Zinder	63,21	1,66	1,77

L'examen du tableau suivant fait également ressortir une augmentation des températures maximales extrêmes de l'ordre de 0,8 à 3,3 °C. Ce résultat était prévisible du moment que les températures maximales moyennes sont appelées à augmenter du même ordre de grandeur.

Tableau 44 : Résumé des changements des extrêmes de la température maximale journalière pour toutes les stations

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

Pour des études futures des changements climatiques il serait souhaitable d'utiliser également, en complément des méthodes statistiques, le changement d'échelle avec un modèle régional comme PRECIS ou RegCM. On peut également recommander l'utilisation d'un plus grand éventail de scénarii de changement climatique sans perdre de vue que cela demandera beaucoup plus de temps et un minimum d'équipements de calcul comme des stations de travail pour les modèles régionaux et des périphériques de stockage des données.

IV.2.3.2 Modèles MPI-ECHAM5, CSIRO-MK3, GFDL-CM2, MRI-CGCM2

Ces modèles figurent dans la liste retenue par le GIEC. Leurs sorties sont fournies par le GIEC, à travers son centre de distribution de données (IPCC - CDDC). Les données sont disponibles au pas de temps mensuel, contrairement au modèle précédent, avec toutefois une résolution de 1°x1°. Le traitement a été effectué à l'aide du logiciel Grid Analysis and Display System (GRADS v.2). Les résultats sont produits sous forme de variation relative des précipitations moyennes JJAS et températures moyennes annuelles de la période 2020 - 2049 par rapport à la période de référence 1961 - 1990 (figures 22 et 23 de la page suivante).

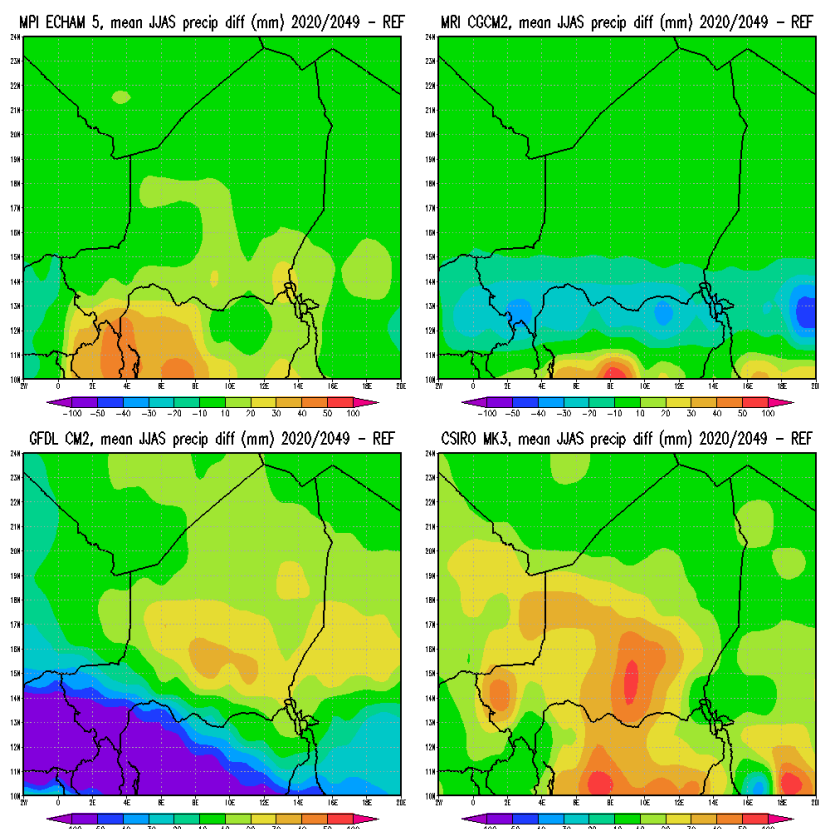


Figure 22 : Variations relatives des précipitations JJAS au Niger issues des modèles indiqués

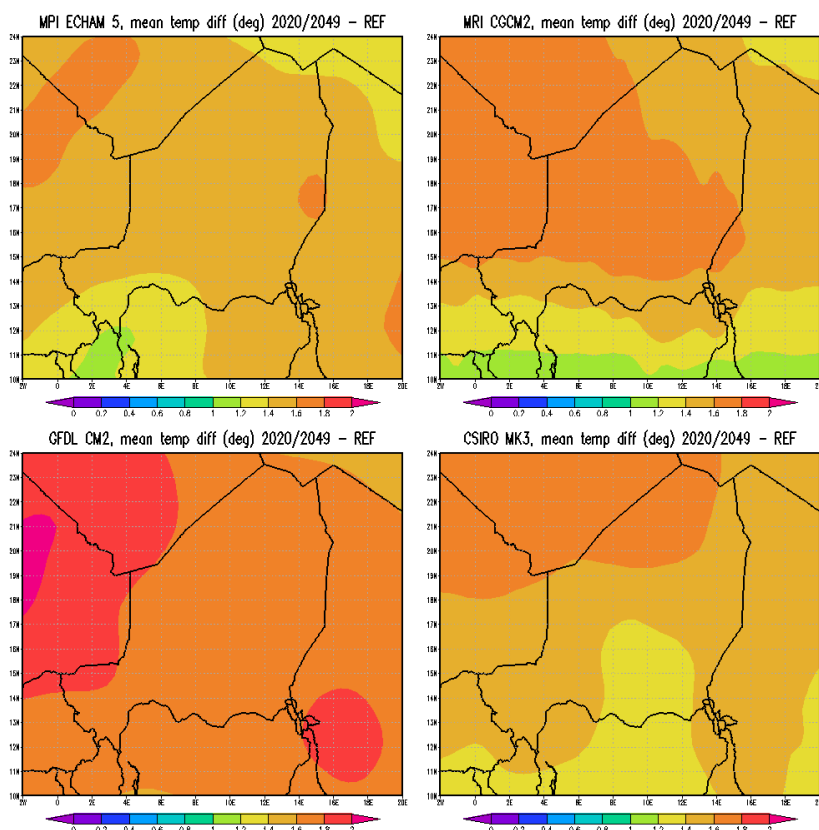


Figure 23 : Variations relatives des températures moyennes annuelles issues des modèles indiqués

La figure 22 présente les variations prévues des précipitations moyennes JJAS pour la période

---- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* ----

2020 - 2049 par rapport à la période de référence 1961 - 1990. Il s'agit des sorties non désagrégées de ces modèles. Deux modèles sur quatre (MPI ECHAM5, CSIRO K3) prévoient une augmentation des précipitations sur le Niger alors que les deux autres (GFDL CM2, MRI CGCM2) prévoient une baisse à l'horizon 2020 - 2049. Les résultats obtenus à l'aide de ces modèles mettent en évidence l'incertitude qui caractérise les variations prévues des précipitations par les Modèles Globaux de Climat (IPCC, 2007), incertitude traduisant le désaccord desdits modèles quant aux signes du changement prévu pour la zone englobant le Niger.

La figure 23 (page précédente) présente les prévisions des variations des moyennes annuelles de la température de l'air sur le Niger à l'horizon 2020 - 2049. Les quatre modèles sont unanimes à prévoir des hausses de ces températures moyennes annuelles de 1 °C à 1,6 °C sur le Niger, à l'horizon 2020 - 2049. Il faut cependant garder à l'esprit que ces valeurs moyennes sont annuelles et que les variations saisonnières peuvent être plus importantes.

IV.3 PRISE EN COMPTE DES SCENARII POUR EVALUER LES IMPACTS SUR L'AGRICULTURE : LE DEVELOPPEMENT ET LA PRODUCTION DU MIL AU NIGER

Cette évaluation est basée sur trois études menées, l'une avec un modèle de croissance végétale, les deux autres sur des bases purement statistiques.

a) La première étude (Salack *et al*, 2008) a utilisé des données historiques couvrant la période 1961 - 1990 de 12 stations synoptiques de la zone soudano sahélienne du Niger. S'agissant des scénarii des changements climatiques, on a eu recours à ceux du modèle HadCM3 correspondant aux scénarii d'émissions A2a et B2a extraits de sept mailles couvrant les stations évoquées plus haut. Concernant le modèle de croissance végétale, celui utilisé est le modèle SARRAH à croissance dynamique, simulant le développement et le rendement des cultures. Il a été ainsi possible d'estimer ainsi les impacts des scénarii climatiques sur la date de semi, la longueur du cycle de croissance, la production de la biomasse et le rendement des cultivars (Souna III) et suggérer des mesures d'adaptation à l'échelle locale pour une meilleure prise de décision. Les sorties journalières ont par la suite été analysées pour obtenir les augmentations moyennes de températures et précipitations pour les horizons 2020 et 2050. Les valeurs obtenues varient entre 0,7 et 1,85°C pour les températures et 3,44 à 8,34 % pour les variations des précipitations à l'horizon 2050. L'utilisation du modèle SARRAH pour la simulation du rendement du mil se justifie parce qu'il a été étalonné et validé pour cette culture (Souna III) qu'on retrouve dans toute la zone soudano-sahélienne.

La date de semi est générée de façon optionnelle en utilisant une fonction limite approximant la réponse du paysan. Le critère retenu était 20 mm de pluie suivis de 20 jours au cours desquels l'évolution de la culture est suivie, et le semi était considéré comme échoué si au cours des 10 jours sur les 20, l'évapotranspiration (ETP) relative de la culture était inférieure à 30 %. Les résultats obtenus par ces auteurs font état d'une réduction du cycle de croissance de 2 à 3 jours à l'horizon 2020 et de 4 à 5 jours à l'horizon 2050. La figure 24 de la page suivante montre la variabilité au niveau local pour un mil de cycle de 82 à 92 jours.

La baisse de rendement était estimée à 4,6 % sous les scénarii A2a et B2a. On a noté peu de différence entre les deux horizons temporels pour cette baisse et pour les deux scénarii.

Ainsi, avec les scénarii considérés, on pourrait s'attendre à ce que le mil ne soit pas trop vulnérable à un réchauffement durant la saison des pluies, pour les scénarii considérés.

b) La deuxième étude était basée sur des considérations purement statistiques (Ben Mohamed *et al*, 2002). Cette étude conclut à une baisse de 13 % de rendement pour le mil à l'horizon 2025, conséquence d'une hausse de température en Juillet-Août-Septembre. Il faut se souvenir que les précipitations sont bien corrélées avec les températures maximales de la

même période ce qui pourrait avoir des impacts sur la culture pluviale qu'est le mil.

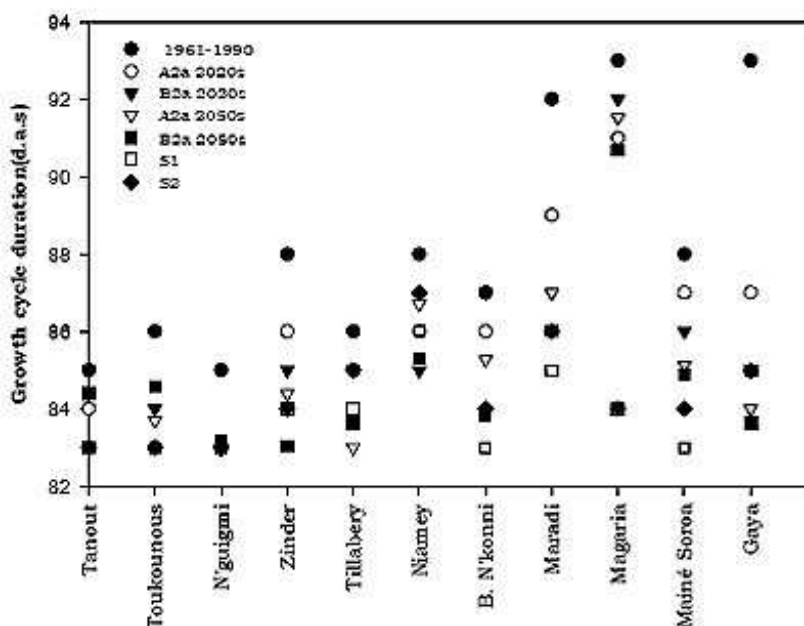


Figure 24 : Modifications du cycle de croissance du mil sous différents scénarii climatiques

c) La troisième étude (Seidou *et al*, 2006) porte sur la modélisation statistique de la relation climat - rendements céréalières pour le Niger, financé par l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI) dans le cadre du projet d'Appui aux capacités d'Adaptation aux Changements Climatiques dans les Pays du Sahel. Selon cette étude qui est basée sur un modèle logistique de régression, jusqu'à 42 % de la variabilité du rendement du mil au Niger peut être attribuable aux précipitations.

En conclusion, les études présentées ici confirment bien les conclusions du 4^{ème} rapport du GIEC concernant une baisse des rendements des cultures céréalières comme conséquence de l'augmentation des températures en régions tropicales.

IV.4 VULNERABILITES SECTORIELLES

IV.4.1 Unités d'exposition et horizon temporel

IV.4.1.1 Agriculture

La zone d'étude concernée est la bande verte du Niger dont la pluviométrie moyenne annuelle cumulée (1971 - 2000) est supérieure à 200 mm.

Pour les unités d'exposition, l'échantillonnage a porté sur les régions de Dosso (2,7 % du territoire national), Maradi (20,4 % de la population du pays) et Zinder (12,30 % de la superficie du pays), régions qui, en matière agricole constituent les principales zones de production céréalière du pays. Ces régions disposent également d'importantes données climatiques sur plusieurs décennies.

Il n'a pas été pris en compte les zones géographiques spécifiques du Niger mais neuf (9) stations synoptiques pour les relevés climatologiques et l'ensemble du cheptel en ce qui concerne le bétail sont considérés. Les données concernent les relevés pluviométriques de 1961 à 2005 des stations synoptiques de la Direction de la Météorologie Nationale à savoir : Agadez, Birni N'Konni, Gaya, Maïné Soroa, Maradi, Niamey, Tahoua, Tillabéry et Zinder.

IV.4.1.2. *Elevage*

Tableau 45 : Unités d'exposition par espèce de 1961 à 2005

Espèce	Effectif en UBT	
	Moyenne sur 44 ans	Ecart type sur 44 ans
Bovin	2 444 794	562 783
Ovin	385 533	183 727
Caprin	644 437	158 110
Camelin	567 514	384 057
Total en UBT	4 042 279	1 009 746

Les unités d'exposition sont les effectifs des différentes espèces animales en nombre de têtes et l'effectif total du cheptel converti en Unité de Bétail Tropical (UBT) qui correspond à un bovin de poids vif de 250 Kg et dont la consommation journalière de

matières sèches est de 6,25 kg. La conversion se fait comme suit : un bovin = 0,8 UBT ; un ovin = 0,1 UBT ; un caprin = 0,1 UBT et un camelin = 1 UBT.

IV.4.1.3 *Ressources en eau*

Le choix des unités de ressources en eau soumises à des stimuli climatiques est basé sur :

- la disponibilité de longues séries de données ;
- la sensibilité du système des ressources en eau aux stimuli climatiques ;
- l'importance socio-économique du système.

Partant de ces principes, les unités d'exposition retenues sont :

- les eaux de surface ;
- les eaux souterraines.

IV.4.1.4 *Santé*

Les critères de choix des unités d'exposition concernent les caractéristiques de la maladie elle-même et la zone géographique.

Pour ce qui est de la maladie, elle doit d'abord représenter un problème de santé publique, qu'elle soit climato sensible et qu'elle sévisse sur un espace et une période assez considérable. Enfin, on doit disposer des données sur une série relativement longue.

Les zones ou régions géographiques choisies doivent disposer de données sur des maladies sévissent de façon endo-épidémique avec un impact socio-économique important. Ce sont les districts sanitaires de Maradi Commune, Zinder Commune, Agadez Commune et Tillabéry pour les trois maladies qui sont le paludisme, la méningite, et la rougeole.

IV.4.1.5 *Horizon temporel*

On a considéré les horizons temporels suivants :

- la période de référence : 1961 - 1990
- la période d'étude : 1961 - 2005
- l'horizon de projection des changements climatiques : 2020 à 2049

V.4.2 **Vulnérabilité actuelles des secteurs**

IV.4.2.1 *Agriculture*

La production agricole excédentaire jusqu'au début des années 70, ne couvrait à la fin des années 80 que 86 % des besoins alimentaires pour devenir structurellement déficitaire de nos jours à cause principalement des sécheresses. Ce déficit est lié à la baisse des précipitations confirmée par la DMN depuis les trois dernières décennies. En effet, l'étude sur la

vulnérabilité du secteur agricole a mis en évidence, que l'évolution des rendements des cultures de mil, de sorgho et du niébé est soumise à une forte variabilité inter annuelle liée à de nombreux facteurs dont les variations du régime pluviométrique (Seidou et *al.* 2006). Les inondations ont également une influence négative sur l'agriculture. Pour l'année 1998 par exemple, ce sont 588 ha de rizières, 8 608 ha de champs de mil et 203 vergers qui ont été endommagés au Niger. Les impacts socioéconomiques des facteurs climatiques sur l'agriculture se caractérisent par la baisse des rendements agricoles ayant comme entre autres conséquences :

- le déficit alimentaire engendrant une insécurité alimentaire permanente ;
- l'exacerbation des conflits fonciers très souvent meurtriers ;
- l'exode rural entraînant la création en milieu urbain des communautés exposées à la délinquance, à la mendicité, au vol et au banditisme ;
- l'accentuation de la pauvreté rurale ;
- la diminution de l'apport de l'agriculture dans le PIB.

V.4.2.2 *Elevage*

Les différents résultats de l'étude sur la vulnérabilité et l'adaptation du secteur élevage aux changements climatiques ont illustré l'influence des facteurs climatiques notamment les précipitations et les températures sur le cheptel. En effet, les effectifs du cheptel national ont chuté jusqu'en 1990 par rapport à leur valeur de 1972. A titre d'exemple, pendant la sécheresse de 1973 les effectifs du cheptel national ont chuté de 40 % par rapport à leur valeur de 1972. Il existe une corrélation entre l'effectif du bétail et la pluviométrie telle qu'en 1990, les effectifs du cheptel ont augmenté de près de 80 % par rapport à leur valeur de 1989 en raison notamment des fluctuations de la pluviométrie qui a un impact sur la production fourragère. Parmi les différentes espèces, il y a lieu de souligner que les camelins sont moins vulnérables aux changements climatiques.

Les impacts socio-économiques des facteurs climatiques notamment pendant les périodes récurrentes sur le secteur élevage se caractérisent par :

- une baisse des revenus des ruraux ;
- les profondes modifications de la composition des troupeaux à travers un remplacement progressif des bovins par de petits ruminants et des camelins ;
- la malnutrition de la population ;
- la reconversion d'un nombre important d'éleveurs nomades en sédentaires réduisant ainsi les espaces cultivables ;
- le déséquilibre de la balance commerciale (apports extérieurs de plus de 6 000 tonnes de lait par an soit plus de six (6) milliards de F CFA) ;
- la diminution de l'apport de l'agriculture dans le PIB.

IV.4.2.3 *Santé*

Les résultats obtenus par l'étude sur la vulnérabilité et l'adaptation du secteur de la santé relativement au taux d'attaque des maladies telles que le paludisme, la méningite et la rougeole révèlent de bonnes corrélations entre les paramètres météorologiques et sanitaires.

En effet, dans toutes les régions étudiées, il est établi que les températures extrêmes influencent la répartition saisonnière ou trimestrielle des cas ou des taux d'attaque de ces maladies. Pour le cas du paludisme, le premier trimestre caractérisé par les plus basses températures et le deuxième trimestre correspondant au trimestre le plus chaud connaissent les taux d'attaque les plus bas de l'année. La pluviométrie est aussi un paramètre climatologique qui influence l'incidence du taux d'attaque du paludisme. En effet, la même étude révèle que les taux d'attaque du paludisme les plus importants sont enregistrés au troisième et quatrième

trimestre correspondant à la saison des pluies. L'influence des températures extrêmes sur les taux d'attaque du paludisme se traduit par des faibles taux d'attaque durant les deux premiers trimestres (janvier, février, mars, avril, mai, juin) durant lesquels les températures sont les plus élevées.

La rougeole, tout comme la méningite sévit principalement pendant la période sèche et chaude. Durant cette période, le taux croît jusqu'à une certaine période avec les températures extrêmes. Le taux d'attaque de la méningite diminue avec l'installation et l'évolution du cumul pluviométrique.

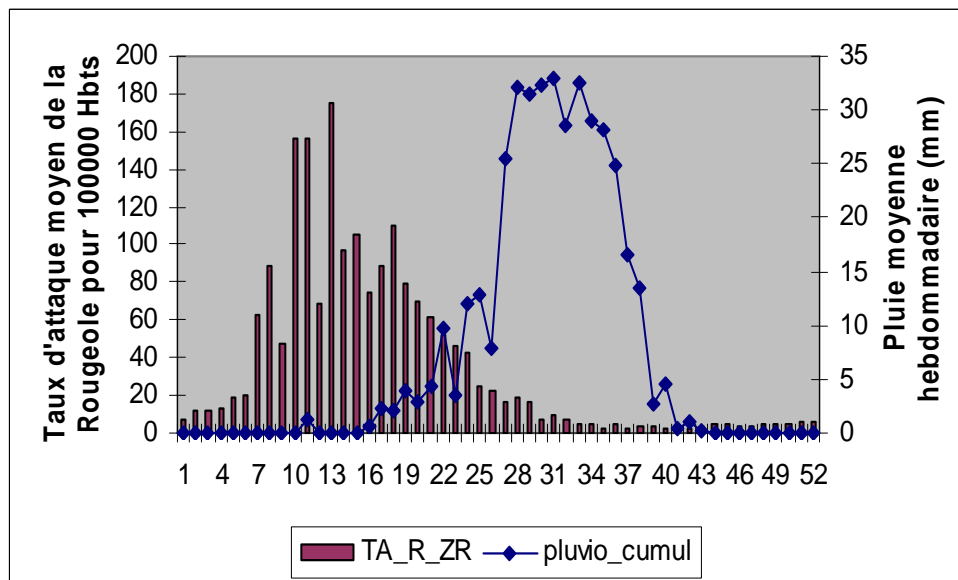


Figure 25 : Influence de la pluie sur l'incidence hebdomadaire de la rougeole à Zinder

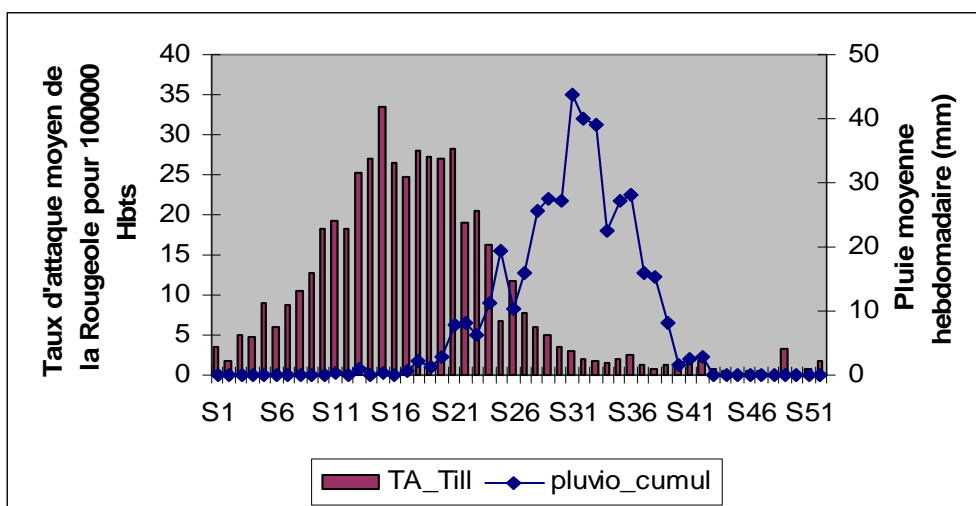


Figure 26 : Influence de la pluie sur l'incidence hebdomadaire de la Rougeole à Tillabery

IV.4.2.4 *Ressources en eau*

L'analyse des anomalies pluviométriques au niveau de 59 stations réparties sur le territoire national (DMN, 2006) démontre une tendance à la baisse de la pluviométrie depuis les trois dernières décennies comme illustré sur la figure 27 de la page suivante.

Le déficit pluviométrique correspondant est en moyenne de l'ordre de 20 % mais peut atteindre des valeurs supérieures à 30 % dans certaines régions.

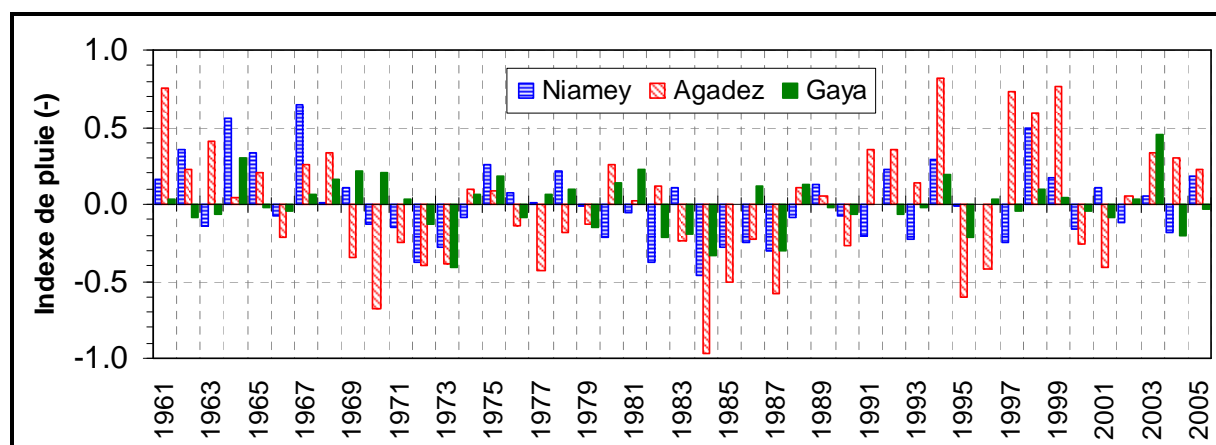


Figure 27: Anomalies pluviométriques aux stations de Niamey, Agadez et Gaya.

Des études récentes menées dans toute la région Ouest Africaine (Servat et al. 1998) montrent que la baisse de la pluviométrie résulte essentiellement de la diminution du nombre d'événements pluvieux. En outre, l'analyse des séries chronologiques pluviométriques montre une nette tendance au glissement des isohyètes vers le sud.

IV.4.2.4.1 *Eaux de surface*

Les observations hydrométriques montrent que les conséquences sur les écoulements, de la baisse de la pluviométrie observée depuis les trois dernières décennies sont : (i) une variation importante des débits moyens annuels, concomitante à celle de la pluviométrie à partir de 1970 pour la majeure partie des cours d'eau et notamment le fleuve Niger ; (ii) une baisse généralisée des écoulements des cours d'eau.

La baisse des écoulements du fleuve Niger à Niamey (figure suivante) par exemple est bien plus importante que celle de la pluviométrie de 40 à 60 % depuis le début des années 1970 contre 20 à 30 % pour la pluviométrie à la station de Niamey. Cette baisse est cependant moins évidente dans les bassins versants des affluents de la rive droite du fleuve.

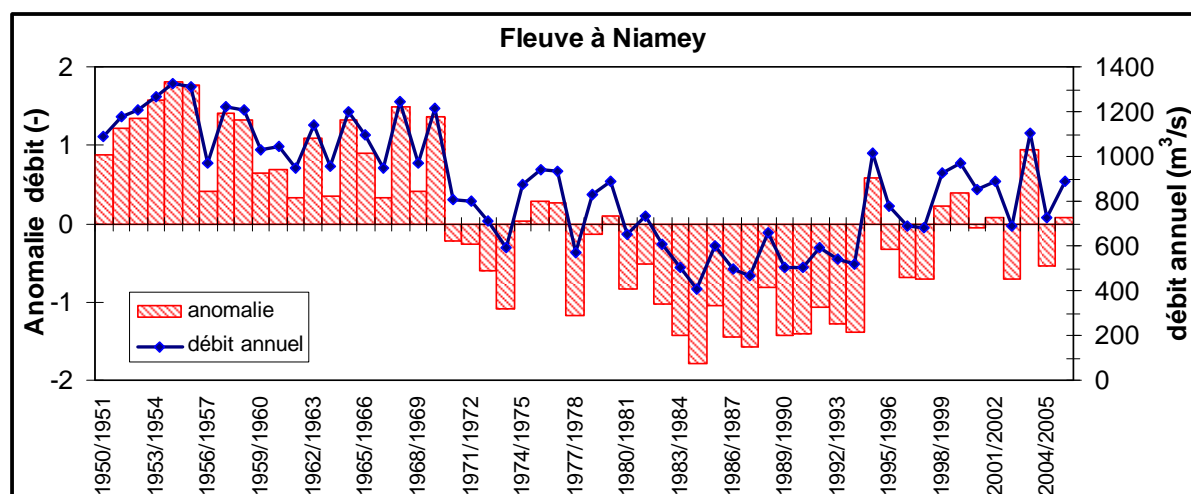


Figure 28 : Anomalies et débits annuels du fleuve Niger à Niamey (1950-2005)

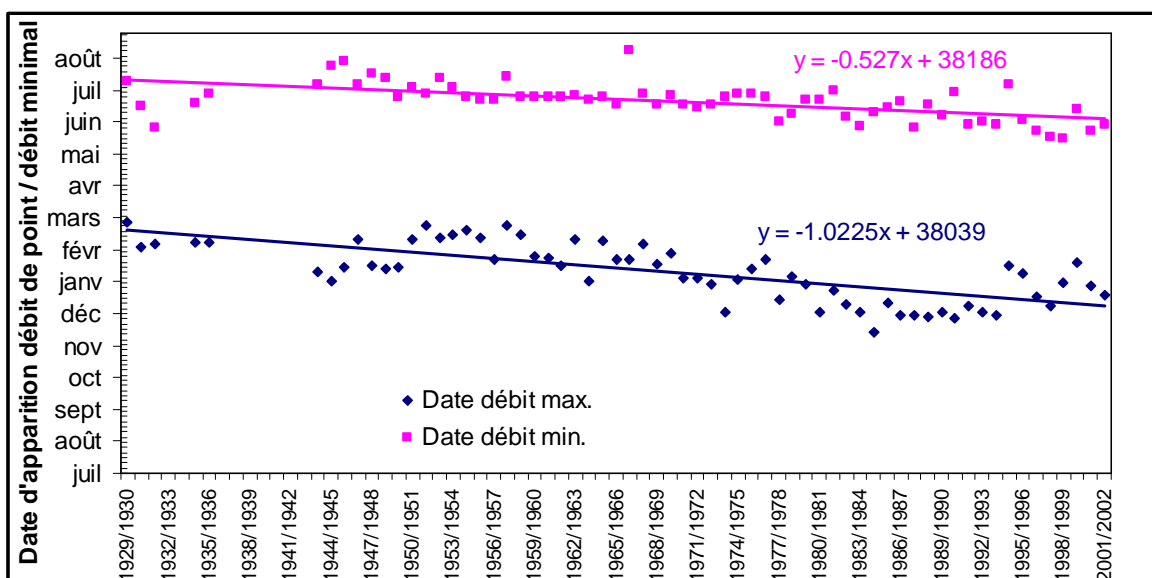


Figure 29 : Déplacement des dates d'apparition des débits de pointe (crue guinéenne) et minimal du fleuve Niger à Niamey

L'analyse de l'hydrogramme du fleuve Niger à Niamey montre également (figure 29) que :

- le débit de pointe de la crue guinéenne arrive de plus en plus tôt, de février/mars dans les années 50, à décembre/janvier ces dernières décennies ;
- le tarissement est également de plus en plus rapide, le débit minimal survenant jadis en juin/juillet, est enregistré dès le mois de mai durant la dernière décennie.

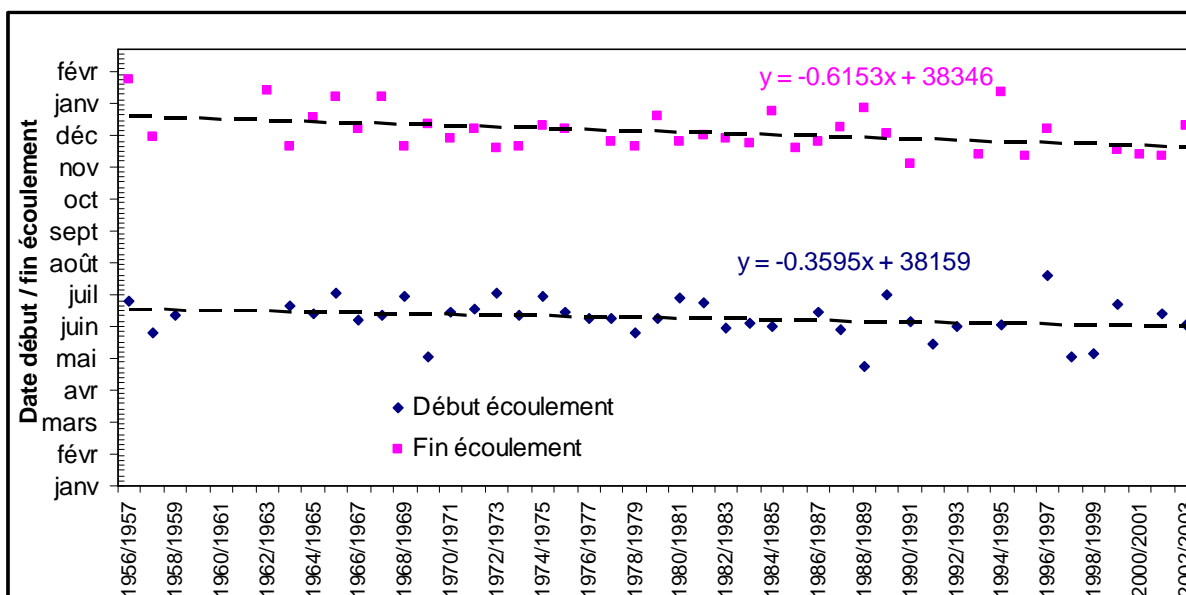


Figure 30 : Déplacement des dates de début et de fin des écoulements de la Sirba à Garbé-Kourou

Sur les affluents rive droite comme la Sirba, la même analyse orientée vers l'apparition (début) et la fin des écoulements (figure ci-dessus) montre que :

- les écoulements de la Sirba surviennent de plus en plus tôt, de mai/juin à la fin des années 50, à juin/juillet au début des années 2000 ;
- le tarissement survient également de plus en plus tôt, de décembre/janvier à la fin des années 50, à novembre/décembre au début des années 2000.

Comme le fleuve Niger, la Sirba présente donc un déplacement général de son régime

----- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* -----

d'écoulement, qui n'est pas sans conséquences sur la disponibilité des ressources.

IV.4.2.4.2 *Eaux souterraines*

La vulnérabilité des ressources en eau souterraine aux changements et variabilité climatiques se situe au plan quantitatif et qualitatif. Au plan quantitatif, il s'agit de la variation du niveau piézométrique de la nappe, dont la baisse suggère une diminution de la disponibilité de la ressource. Au plan qualitatif, la variation de la qualité des eaux souterraines est liée à la modification de la minéralisation de l'eau.

Les nappes du Continental Intercalaire/Hamadien sont des nappes très faiblement alimentées par l'infiltration des eaux de pluie même dans la partie à nappe libre du Continental Hamadien (région de Maradi). Le renouvellement de ces eaux est faible et le caractère fossile de la ressource limite sa vulnérabilité.

La nappe phréatique du CT3 est essentiellement alimentée par l'infiltration des eaux de crue des koris et des ravines. Cette forte dépendance de la ressource aux écoulements fait de la nappe phréatique du CT3 une ressource particulièrement vulnérable aux stimuli climatiques. L'aquifère pliocène du Manga est considéré comme fossile du fait d'un renouvellement et d'une recharge très faibles. Il est donc potentiellement peu vulnérable aux changements et variabilité climatiques.

En revanche, l'aquifère quaternaire très étendu du Manga, alimenté par l'infiltration dans le lit de la Komadougou, des mares et dans les cuvettes oasiennes, subit des fluctuations saisonnières et interannuelles bien marquées qui témoignent de sa vulnérabilité aux stimuli climatiques. Toutefois, l'absence de chroniques piézométriques de longue durée ne permet pas de dégager clairement l'évolution des ressources.

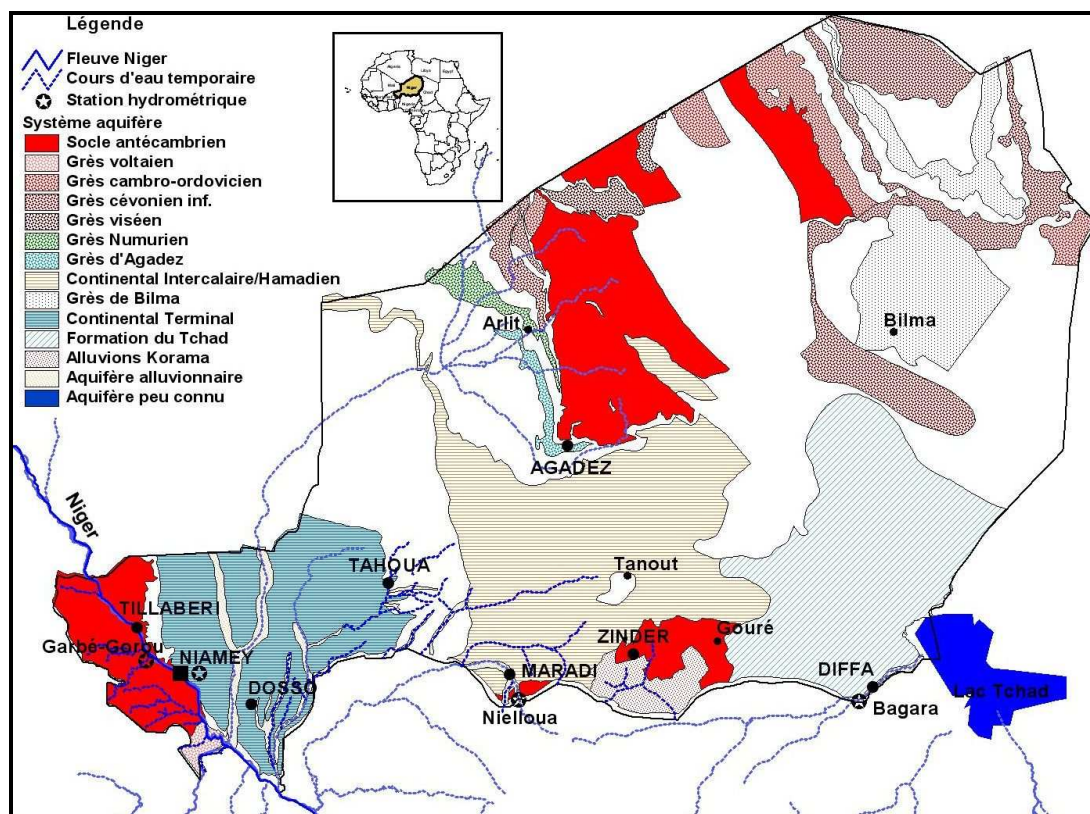


Figure 31 : Carte des eaux souterraines du Niger

Les aquifères alluviaux sont très vulnérables aux changements et à la variabilité climatiques

parce qu'ils sont associés aux cours d'eau. De plus, la faible profondeur d'accès fait de cette ressource la cible des prélèvements souvent importants à des fins d'irrigation et d'eau potable. A cela il faut ajouter la sensibilité des écoulements aux actions anthropiques modifiant l'état et les conditions de surface dans les bassins versants.

IV.5 VULNERABILITE FUTURE AU CHANGEMENTS CLIMATIQUE

IV.5.1 Agriculture

Il ressort de l'analyse des différentes projections climatiques faites au niveau des régions étudiées que la sécurité alimentaire est loin d'être assurée dans l'avenir, car il existe un écart manifeste, entre les besoins alimentaires d'une population en forte croissance et la production agricole probable.

Sous l'influence de la pression démographique, l'écart pourrait à long terme avoir une tendance exponentielle avec comme conséquence un bilan (demande/production probable) qui sera toujours négatif malgré la croissance sensible de la production du mil, du sorgho et du niébé.

Les principaux impacts de la baisse de la pluviométrie seront la dégradation des sols, la baisse des productions agricoles et pastorales, et des ruptures chroniques d'approvisionnement en nourriture. On prévoit également des mouvements de populations continus sur une large échelle, un accroissement des maladies et une perte significative au niveau de la biodiversité.

IV.5.2 Elevage

En dépit de toutes les tendances climatologiques défavorables, l'évolution du cheptel de 2005 à 2035 tend à croître de manière significative. Cela ne tient pas compte des épizooties éventuelles qui pourraient perturber la tendance ainsi projetée.

Eu égard aux conditions climatiques défavorables qui se profilent à l'horizon, les conséquences socio-économiques pourraient être dramatiques. En effet, la raréfaction des pluies favorisant la baisse de la productivité, les hommes et les animaux auront tendance à migrer vers des zones plus productives, exacerbant ainsi les conflits entre les exploitants agricoles et les éleveurs.

Le péril du cheptel pourrait conduire les éleveurs à se reconvertir à d'autres types d'activités entraînant des bouleversements au niveau des habitudes et coutumes. Au plan macro économique, le secteur de l'élevage qui constitue le second poumon de l'économie nationale ne pourra plus contribuer sensiblement comme par le passé au produit intérieur brut et à la balance commerciale du pays.

IV.5.3 Foresterie

Si les tendances d'évolution des superficies forestières en fonction des facteurs anthropiques et des effets liés aux changements climatiques constatées de 1970 à 2000 se maintiennent, la projection jusqu'en 2025 sur la base des paramètres calculés pour l'an 2000, montre que la dynamique de dégradation des superficies forestières va s'accroître. En l'absence d'un effort soutenu et consolidé de reboisement et d'aménagement forestier et/ou de substitution avec d'autres sources d'énergie alternatives, alors à l'horizon 2025, les besoins d'une population de l'ordre de 23 millions d'habitants seraient d'environ 24 millions de stères.

Des espèces qui jadis, sont moins préférées comme le bois de chauffe seront utilisées par les populations rurales les plus démunies dans les contrées où les parcs agro forestiers auraient disparu.

IV.5.4 Santé

IV.5.4.1 Paludisme

L'examen des résultats des projections décrites précédemment montre clairement une augmentation des températures mensuelles minimales et maximales sur la totalité de nos stations. Ces résultats sont en parfait accord avec les conclusions du 4^{ème} rapport d'évaluation du GIEC.

Ces augmentations sont aussi perceptibles à l'horizon 2020 - 2049 pour les stations de Zinder, Maradi, Tillabery et Agadez avec les scénarii A2 et B2. Dans ces localités où les études sur le paludisme sont conduites, la hausse des températures de la saison froide (décembre à février) pourrait occasionner une transmission assez élevée en créant des conditions thermiques plus favorables au cycle de transmission notamment le cycle sporogonique du parasite et la survie du vecteur (MARA /ARMA, 1998).

En effet, rappelons que le développement du parasite s'arrête à 16 °C, mais la transmission au dessous de 18 °C est peu probable non seulement parce qu'à cette température très peu de moustiques adultes survivent les 56 jours nécessaires à la sporogonie, mais aussi parce que l'abondance des moustiques est limitée par une longue période larvaire. A 22 °C, la sporogonie est achevée en moins de trois semaines et la proportion de moustiques survivant à cette période (15 %) est assez importante pour que le cycle de transmission ait lieu. Ainsi, une température inférieure à 18 °C a été considérée comme défavorable, et une température supérieure à 22 °C comme entièrement favorable à la transmission.

La limite supérieure de température est essentiellement déterminée par la survie du vecteur, puisque des températures supérieures à 32 °C sont liées à un grand renouvellement des générations, des individus faibles et une mortalité élevée (Le Sueur, 1991, Maharaj, 1995).

La mort thermique se produit à 40 °C. Mais aussi, sur certaines périodes déjà très chaudes une augmentation des températures pourrait également réduire le cycle de transmission de manière assez considérable.

Dans ce travail, pour des problèmes liés à la disponibilité et à la qualité des données sanitaires sur cette échelle, les corrélations n'ont pas été étudiées. Il est fort probable que pour les stations plus à l'est où les températures minimales sont assez basses (Zinder, Agadez, Maradi), une augmentation pendant la saison froide de la température minimale augmenterait le taux d'attaque du paludisme. A titre illustratif, à Tillabery le taux d'attaque du paludisme est assez élevé dû au fait que les températures minimales les plus élevées du pays sont enregistrées très souvent dans cette localité. Par contre, le taux d'attaque du paludisme pourrait diminuer considérablement pendant la période chaude car l'augmentation de la température là où elles sont déjà importantes éliminerait les transmissions et pourrait causer la mort des moustiques. Par ailleurs, les précipitations annuelles connaîtront une hausse à Zinder, Tillabery et Agadez à l'horizon 2020 - 2049.

Si des mesures d'adaptation appropriées ne sont pas prises, la morbidité et le taux d'attaque du paludisme augmenteront ainsi qu'éventuellement la mortalité. A Maradi, on assistera à une légère baisse de ces précipitations annuelles, ce qui ne favorise pas une aggravation des cas de paludisme. Pour ce qui est des précipitations, le 4^{ème} rapport du GIEC est plutôt mitigé pour les régions tropicales ou de basses latitudes. Les modèles ne sont pas unanimes même si de façon générale, c'est une tendance à la baisse qui sera le plus plausible selon leur conclusion. Il faut néanmoins garder à l'esprit que la pluviométrie dans latitudes sahéliennes est caractérisée par une forte variabilité spatio-temporelle.

IV.5.4.2 Méningite

Hormis Maradi, à l'horizon 2020 - 2049, les précipitations connaîtront une hausse les mois de juillet, août, septembre et une hausse du cumul annuel. Ce fait conjugué avec la hausse des températures, pourrait étendre la période sèche et donc augmenter le taux d'attaque de la méningite. Comme ressortie, de l'analyse des premiers résultats de corrélation, la méningite se développe pendant la période sèche, avec un taux d'humidité bas et une absence de la pluie. La hausse de température sur les saisons dites froides peut également jouer en faveur d'une augmentation sensible du taux d'attaque de cette maladie en l'absence d'un fort taux d'humidité. Par contre, à Tillabery où la saison des pluies pourrait s'étaler sur une longue période et la saison sèche sur une période plus courte, l'occurrence et le taux d'attaque de la méningite diminueraient probablement.

IV.5.4.3 Rougeole

A l'horizon 2020 - 2049 on assistera à Tillabery à une augmentation de la température mais aussi et surtout à une augmentation considérable de la pluviométrie. Si cette augmentation se traduit par une extension de la saison de pluies, ce qui semble être le cas, alors on assistera à une diminution de la période de forte activité de la rougeole avec des pluies qui commenceraient dès avril. Ce qui signifie que le démarrage tardif de la saison ne concernerait pas Tillabery. Ces conditions favoriseraient une réduction des attaques dues à la rougeole si les changements qui s'opéreront sur la période non pluvieuse de l'année notamment la hausse des températures pourraient jouer un effet contraire.

Cela est aussi valable dans une moindre mesure à Zinder et à Agadez. Par contre, à Maradi, les pluies vont diminuer. Cette diminution pourrait occasionner, un élargissement de la période propice au développement de la Rougeole.

IV.5.5 Ressources en eau

Les modèles climatiques complexes ou simplifiés (Modèles de Circulation Générale, Modèles Régionaux) basés sur les mécanismes physiques constituent le principal instrument de projection de l'évolution future du climat.

IV.5.5.1 Précipitations

Malgré des incertitudes encore importantes, les modèles climatiques permettent de simuler de manière satisfaisante, l'évolution future des précipitations à l'échelle globale. Cependant, à l'échelle sous-régionale, nationale ou locale, l'importante variabilité des précipitations et le réseau d'observation très dispersé rendent les prévisions des changements climatiques futurs difficiles et incertaines.

Les tendances annoncées pour la zone Ouest Africaine par les modèles simplifiés laissent entrevoir les modifications pluviométriques suivantes au niveau national qui pourraient même persister :

- une plus grande variabilité des précipitations de 0,5 à 40 % dans la sous région, avec une moyenne de 10 à 20 % pour les horizons 2025 ;
- la poursuite du glissement des isohyètes vers le Sud amorcée déjà depuis la fin des années 60 va persister en rapport avec la baisse de la pluviométrie ;
- un renforcement du cycle hydrologique avec l'apparition de phénomènes climatiques jadis méconnus dans le pays ;
- une hausse de la fréquence des épisodes de fortes précipitations, et des sécheresses, mais avec des incertitudes sur les zones concernées et les périodes.

IV.5.5.2 *Eaux de surface*

Les impacts futurs des changements climatiques sur les ressources en eau de surface découlent des dérèglements annoncés des précipitations. Les plus probables sont les suivants :

- la baisse observée des écoulements du fleuve Niger ;
- l'augmentation des écoulements dans les petits bassins versants endoréiques et les affluents de la rive droite du fleuve ;
- le processus de déplacement du régime hydrologique du fleuve Niger et de ces principaux affluents de la rive droite pourraient se poursuivre, avec des débits de pointe de la crue Guinéenne à Niamey qui seront décalés de février/mars à décembre/janvier, voire même novembre/décembre dans les cas de scénarios SRES les plus défavorables ;
- l'ampleur et la fréquence des inondations augmenteront notamment dans la bande sud du pays. Cette augmentation découlera de la hausse attendue de la fréquence des épisodes de fortes précipitations, même si l'effet d'une variation donnée des précipitations dépend des conditions de surfaces et des autres caractéristiques du bassin versant ;
- l'évaporation va se renforcer en accord avec la hausse de la température, ce qui pourrait réduire les volumes d'eau dans nos barrages et retenues même là où les précipitations augmentent ou changent peu.

IV5.5.3 *Eaux souterraines*

L'impact des changements climatiques sur les ressources en eaux souterraines dépend non seulement des changements dans le volume, la période et la qualité de l'écoulement et de la recharge, mais également des caractéristiques du système aquifère, des pressions auxquelles il est soumis, de l'évolution de sa gestion et des mesures d'adaptation prises. Partant des impacts des changements climatiques sur les précipitations et les écoulements, les impacts probables sur les eaux souterraines sont :

- la baisse de la recharge des nappes et conséquemment de leurs niveaux piézométriques, notamment les nappes phréatiques et alluviales, due à la diminution de la pluviométrie et des écoulements. Cette vulnérabilité sera accentuée par la pression anthropique liée aux prélèvements. Il est peu probable que les changements climatiques annoncés aient des effets majeurs sur la demande municipale et industrielle. Mais ils pourraient fortement affecter les prélèvements pour l'irrigation. Les prélèvements destinés à l'irrigation, davantage déterminés par le climat, pourraient donc augmenter ou diminuer selon l'évolution des précipitations : des températures plus élevées auraient tendance à augmenter la demande, en raison d'un taux d'évaporation plus élevé ;
- l'augmentation de la recharge des nappes phréatiques et la hausse de leurs niveaux piézométriques dans les bassins endoréiques où les écoulements pourraient augmenter ;
- la diminution très sensible de la recharge des aquifères des grands bassins sédimentaires ;
- la diminution ou augmentation de l'apport des nappes phréatiques au cours d'eau selon l'augmentation ou la baisse de la recharge ;
- l'augmentation ou la réduction des ressources en eau souterraines en rapport avec l'évolution de la recharge ;
- la détérioration de la qualité de l'eau en relation avec l'augmentation ou la baisse de la recharge des nappes phréatiques. L'augmentation des écoulements dans les zones déboisées favorise le lessivage des sols et la concentration des éléments polluants vers les zones de dépressions favorables à la recharge.

V. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

V.1 EVALUATION DE L'ADAPTATION

L'évaluation de l'adaptation est considérée comme l'évaluation de la capacité des systèmes et groupes particuliers à s'adapter à des types d'aléas spécifiques. Dans le présent document, il n'y a pas eu d'évaluation proprement dite, mais une analyse de la vulnérabilité actuelle et future face aux changements climatiques afin de proposer des stratégies d'adaptation. Le système est perçu ici, comme un secteur économique en relation avec la population. Les aléas quant à eux sont définis physiquement comme par exemple une sécheresse, une tempête ou un événement de précipitations extrêmes. Deux approches ont été utilisées pour proposer des stratégies d'adaptation.

La première approche utilisée est celle ayant servi dans le cadre de l'élaboration du Programme d'Actions National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA) au Niger. En effet, lors de la préparation du PANA, une étude a été faite pour déterminer les changements et variabilités climatiques observés.

Par exemple, l'analyse des anomalies réduites de la pluviométrie établie sur la base des données pluviométriques de 59 stations de 1961 à 2004, montre une tendance à la baisse des précipitations depuis les trois dernières décennies. C'est à partir des leçons tirées de ces études et de quelques indicateurs développés avec la participation des acteurs locaux pour identifier les facteurs qui facilitent et limitent leur propre adaptation, que plusieurs stratégies d'adaptation ont été proposées.

La seconde approche est basée essentiellement sur la déduction des conséquences sur certains indicateurs socio-économiques des résultats des projections des changements climatiques faits lors de l'étude de la vulnérabilité future. Ces indicateurs ont été identifiés grâce à un jugement d'experts et en tenant compte des besoins prioritaires des communautés locales.

Des mesures d'adaptation ont été ensuite proposées en tenant compte des liens entre ces indicateurs et certains paramètres climatiques ainsi que des conditions socio-économiques, politiques et environnementales, décrites en termes de vulnérabilité actuelle et d'adaptation existante.

V.2 LES STRATEGIES ET MESURES D'ADAPTATION

Le tableau 47 de la page suivante donne en détail la liste des mesures ou stratégies d'adaptation en cours ou préconisées

Tableau 46 : Mesures d'adaptation proposées

Secteur	Stratégies d'adaptation
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> • amélioration par la recherche de la résistance génétique à la sécheresse de variétés céréalières et amélioration des techniques culturales • protection efficace des cultures contre les organismes nuisibles • diversification et intensification des cultures irriguées • appui à la promotion du maraîchage péri-urbain • promotion des Activités Génératrices de Revenus et Développement des mutuelles
Ressources en eau	<ul style="list-style-type: none"> • connaissance et maîtrise des ressources en eau • amélioration de la couverture des besoins en eau des populations et de leur cadre de vie • appui à tous les secteurs de production tout en recherchant une meilleure adéquation entre coûts d'investissements, d'entretien et de fonctionnement des infrastructures hydrauliques • pleine participation des populations à la conception et à la réalisation des travaux hydrauliques • protection des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques • valorisation des ressources en eau à travers une meilleure organisation des filières • adéquation entre la fourniture de l'eau (à usage domestique, industriel, agricole...) et le traitement des eaux résiduaires • adéquation entre les aménagements perturbant le régime des eaux
Elevage	<ul style="list-style-type: none"> • appui à l'élevage traditionnel par le renforcement des aménagements pastoraux et des capacités de sécurisation dans la zone pastorale • accroissement de la productivité de l'élevage par l'amélioration du potentiel génétique et le développement de l'intégration agriculture/élevage • appui à l'aviculture villageoise • relance de la filière bétail-viande • appui à l'organisation des professionnels de la filière élevage • appui à la privatisation de la profession zoo-vétérinaire • lutte contre les épizooties et mise en place de veille sanitaire • promotion des laiteries et soutien à l'élevage péri-urbain • appui à la recherche vétérinaire et zootechnique • promotion de l'élevage non conventionnel • appui à la mise en œuvre du plan d'actions pour la relance de l'élevage au Niger et mesures d'accompagnement

Transport	<ul style="list-style-type: none"> • mise en place d'une Banque de Données Routières • inspection du réseau routier • mise en place d'un cadre institutionnel devant régir l'importation des véhicules • institution d'un contrôle régulier des émissions des gaz à effet de serre émis par les véhicules importés
Santé	<ul style="list-style-type: none"> • prise en charge des cas de maladies endémo-épidémiques climato-sensibles • promotion des mesures de prévention, et de lutte contre les épidémies • renforcement des capacités du dispositif de collecte des données nécessaires à la prise de décision pour faire face aux épidémies des maladies climato-sensibles • introduction d'un système de recherche action adéquat pouvant permettre des prises de décisions rapides et efficaces • mise en place et renforcement continue d'un système de surveillance biologique adéquat • prise en charge adéquate et gratuite des cas de méningite • sensibilisation des populations pour la protection et la prévention contre les maladies climato-sensibles • coordination des décisions et actions aux épidémies à tous les niveaux • mise en place de stratégies de vaccination performantes • mise en place d'un système de communication et de mobilisation sociale en cas d'épidémies • vaccination systématique



Comme on peut le constater, ces mesures portent sur :

- la promotion d'alternatives d'emplois non agricoles dans les zones rurales.
- l'extension de l'irrigation ;
- la gestion intégrée des terres, de l'eau et autres ressources pour leur conservation et leur utilisation durable et de manière équitable ;
- l'éducation et la formation car l'introduction des questions relatives aux changements climatiques à différents niveaux d'enseignement, un processus continu qui peut aider à construire la capacité des acteurs à soutenir l'adaptation dans l'avenir et à développer des activités de recherche adéquates ainsi qu'une plus grande sensibilisation des citoyens ;
- les campagnes de sensibilisation du public car de telles campagnes peuvent accroître la sensibilisation et diffuser l'information afin d'augmenter la prise de conscience et l'implication d'un large éventail d'acteurs. Ces campagnes peuvent également être une opportunité pour les décideurs en charge de l'adaptation de mieux percevoir et comprendre les points de vue du public sur les changements climatiques et l'adaptation ;
- la réflexion sur les politiques publiques pouvant encourager et soutenir l'adaptation d'individus et du secteur privé, en particulier par l'instauration de mesures fiscales incitatives ou de subventions ;
- la mise au point de systèmes d'alerte précoce performant, en particulier pour les événements extrêmes comme les sécheresses, les inondations ;
- le développement de la science, de la recherche et développement et des innovations technologiques pour permettre d'apporter des réponses aux changements climatiques en général, mais aussi des réponses spécifiques à la vulnérabilité aux changements climatiques, y compris l'évaluation économique des adaptations en général et des adaptations technologiques en particulier ;
- la création et le renforcement des systèmes de suivi, d'observations et de communication (paramètres liés au climat, autres indicateurs et impacts des changements climatiques, etc.) pour permettre aux décideurs politiques de réajuster leur stratégie d'adaptation sur la base de changements confirmés du climat ;
- la promotion d'alternatives d'emplois non agricoles dans les zones rurales.



V.3 LACUNES ET CONTRAINTES

Elles peuvent être sériées sur trois niveaux : humain, matériel/technique et financier.

V.3.1 Au niveau humain

Ces sont principalement :

- le faible développement de l'enseignement, de la formation et de la recherche sur les changements climatiques notamment en ce qui concerne les volets vulnérabilité et

- adaptation ;
- le manque d'une vraie expertise nationale suffisante maîtrisant les outils et les méthodologies pour une évaluation appropriée de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques ;
- l'insuffisance de formations scientifiques sur certains aspects tels que la vulnérabilité, l'adaptation et l'atténuation de l'impact du climat ;
- la non maîtrise par les acteurs nationaux de la problématique et des enjeux des changements climatiques ;
- la faible culture en documentation et archivage.

V.3.2 Au niveau matériel et technique

Ce sont principalement :

- le manque d'institutions nationales de recherche et d'observation systématique dans le domaine des sciences de l'eau (services météorologiques, hydrologiques,...) ;
- le manque d'une base de données nationale (hydrologique, hydrogéologique, inventaire forestier, ...) accessible et structurée pour une meilleure évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ;
- l'exiguïté et la diversité des méthodes de documentation et d'archivage des données et informations eu égard au nombre élevé des structures détentrices des données ;
- le manque d'unités de surveillance et de suivi à long terme des paramètres climatiques ;
- le manque de modèle cohérent spécifique et de très bonne résolution pour l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation applicable à tous les secteurs ;
- l'absence de systèmes efficaces de prévisions climatiques et hydrologiques ;
- l'inexistence d'un centre national de calcul spécialisé à la recherche sur les changements climatiques ;
- insuffisance des moyens matériels de collecte et d'archivage, d'analyse et de communication (SIG, TIC, ...) chez la plupart des services nationaux producteurs de données.

V.3.3 Au niveau financier

Ce sont principalement :

- la faible capacité financière des institutions productrices et détentrices des données dans le domaine pour leurs collectes, leurs archivages, leurs analyses,...;
- le manque de ressources financières pour l'achat et l'acquisition de certaines données nécessaires à l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ;
- l'insuffisance de ressources financières pour renforcer les capacités et asseoir un système pérenne d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ;
- la faible mobilisation des ressources pour financer les programmes et stratégies d'adaptation.

V.4 Programme de sensibilisation des acteurs sur les impacts des changements climatiques

Le tableau 4è suivant résume les divers outils dont l'utilisation permettra une sensibilisation adéquate du public en matière de changements climatiques au Niger.

Tableau 47 : Outils de sensibilisation adéquate du public en matière de changements climatiques

Thèmes	Activités	Publics cibles	Outils
Connaissance de la convention, du Protocole de Kyoto	Elaboration de la documentation sur le thème, production de films documentaires	Décideurs politiques, députés, élus locaux, ONG/AD, Cadres techniques, opérateurs privés et communautés locales	Document de synthèse Emissions RTV, fora ateliers/séminaires
Connaissance et vulgarisation des impacts négatifs sur les secteurs vulnérables	Elaboration des brochures thématiques en langues nationales, production de films, documentaires, émissions RTV	Décideurs politiques, députés, élus locaux, ONG/AD, Cadres techniques, opérateurs privés et communautés locales	Brochures thématiques en français et en langues nationales, émissions RTV, fora atelier/séminaire
Formation et recyclage des cadres techniques et autres acteurs	Identification des besoins en formation, élaboration de modules de formation.	Cadres centraux, régionaux, départementaux, communaux et ONG/AD	Ateliers/séminaires
Sensibilisation des scolaires et universitaires sur le phénomène des CC	Conception d'affiches, de fascicules et de films documentaires	Elèves, étudiants, encadreurs	Affiches, films documentaires, exposés, conférences/débats

VI. ORGANISATION DE L'ÉTAT EN MATIÈRE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE

VI.1 MESURES ADOPTÉES ET PRÉVUES POUR METTRE EN ŒUVRE LA CONVENTION

Après la signature de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) le 12 juin 1992 et sa ratification le 25 juillet 1995, le Niger a élaboré un Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) qui est le cadre d'inspiration de toutes les politiques en matière d'environnement et développement durable, dont le suivi de la mise en œuvre est coordonnée par le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD). Créé en janvier 1996 et placé sous la tutelle du Cabinet du Premier Ministre, le CNEDD coordonne six (06) programmes prioritaires du PNEDD dont le Programme Changements et Variabilités Climatiques (PCVC).

Des commissions techniques spécialisées dont la Commission Technique Nationale sur les Changements et Variabilités Climatiques (CTCVC) ont été mise en place pour appuyer la mise du PNEDD. C'est ainsi que fut créée la CTCVC en 1997. Celle-ci est composée des représentants des services publics et des organismes parapublics, de l'Université, des organisations non gouvernementales, des institutions de recherche et de formation, de la société civile et du secteur privé. Elle a pour mission d'appuyer le Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (SE/CNEDD), dans la mise en œuvre du Programme Changements et Variabilités Climatiques.

Un des objectifs majeurs du PCVC est la mise en œuvre des dispositions de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques au plan national. C'est sous la supervision de CTCVC que le Niger a entrepris l'élaboration de sa première Communication Nationale.

L'autoévaluation de cette première communication a conduit à une révision de la commission par l'adoption de l'arrêté 000050 PM/SE/CNEDD du 07 juin 2006 portant modification de l'Arrêté N°054/PM/CNEDD du 21 Juillet 1997 portant création et attribution de la Commission CTCVC. De plus, il a été créé au sein de cette commission cinq (5) groupes de travail thématiques qui sont: (i) Groupe de travail thématique : Energie - Eau-Infrastructures Routières ; (ii) Groupe de travail thématique : Agriculture - Elevage ; (iii) Groupe de travail thématique Forêt, Pêche et Zones humides ; (iv) Groupe de travail thématique : Procédés Industriels, Déchets et santé et (v) Groupe de travail thématique : MDP.

Après la publication de sa première Communication Nationale, le Niger a entrepris un certain nombre d'activités dans le domaine de changement climatiques dont entre autres :

- l'élaboration, la validation et l'adoption de la stratégie nationale et plan d'action en matière de changements et variabilité climatiques avec l'appui du PNUD/FEM ;
- l'organisation de plusieurs ateliers d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques ;
- la publication de cinq articles dans les journaux et la confection d'une brochure sur les changements climatiques ;
- l'organisation de plusieurs ateliers de formation et de sensibilisation sur le Mécanisme pour un Développement Propre (MDP) à l'endroit des structures de l'État et de la société civile. Ces formations ont abouti à l'identification de neuf (9) idées de projets ;
- l'élaboration du Programme d'Action National pour l'Adaptation aux Changements

Climatiques (PANA) dont l'objectif est de contribuer à atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables, dans la perspective d'un développement durable et de lutte contre la pauvreté au Niger ;

- la mise en œuvre du projet PNUD/FEM/RAF02-G31 « Renforcement des capacités pour l'amélioration de la qualité des inventaires de gaz à effet de serre en Afrique de l'Ouest et du Centre » dont l'objectif est de renforcer les capacités des pays bénéficiaires, afin qu'ils puissent améliorer la qualité des données d'activité et des coefficients d'émission utilisés dans leur inventaire national de GES ;
- la mise en œuvre du Projet Autoévaluation de la Communication Nationale Initiale dont l'objectif était d'identifier les lacunes et les insuffisances liées à ladite Communication et faire des propositions d'amélioration pour la Seconde Communication Nationale ;
- l'élaboration et la mise en œuvre du Projet d'Autoévaluation Nationale des Capacités à Renforcer pour gérer l'environnement mondial (ANCR) : ce projet a pour objectif d'évaluer les besoins en renforcement des capacités et de proposer une stratégie et un plan d'action pour la mise en œuvre des actions de renforcement des capacités dans le cadre des conventions sur la lutte contre la désertification, sur la diversité biologique et sur les changements climatiques.

VI.2 BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE DE TRANSFERT DE TECHNOLOGIES

Pour atteindre un développement durable, les actions d'adaptation doivent être soutenues par une stratégie d'intensification du transfert de technologies. Il s'ensuit donc que le transfert de technologies aussi bien pour l'atténuation, que l'adaptation aux changements climatiques doit tenir compte des priorités du développement économique et social telles que définies par les cadres stratégiques que sont la DSRP, la SDR, le PANA, la DPE, la SNASEM et autres documents stratégiques d'intégration sous-régionale. Il convient de noter, que les potentialités offertes par les ressources du pays rendent la problématique du Transfert des Technologies cruciale, particulièrement dans le secteur énergétique. Le défi majeur demeure leur évaluation correcte ainsi qu'un programme de renforcement des capacités conséquent pour y faire face. Pour ce faire, quinze (15) idées de projets ont été définies. Ces projets concernent aussi bien l'atténuation, que l'adaptation aux changements climatiques. Ils préfigurent également la prise en compte du changement climatique dans les cadres stratégiques nationaux.

En prenant en compte l'inventaire des gaz à effet de serre présenté au chapitre III, il ressort que, l'accent doit être mis plus sur l'évitement d'émissions de GES sans risques de porter préjudice au développement économique et social du pays. Le tableau 50 de la page suivante présente les objectifs et autres indications pertinentes relatives aux documents stratégiques suivants : la SDRP, la SDR, la DPE, la SNASEM, et Kandadji. Il définit également les potentiels technologiques aussi bien pour atteindre les objectifs visés qu'éventuellement les alternatives pouvant permettre l'atténuation des changements climatiques en termes d'évitement d'émission de gaz à effet de serre tout en permettant au développement économique de se poursuivre d'une manière durable. Au terme de la revue des objectifs de ces différents cadres stratégiques, l'on peut citer ceux présentant un intérêt pour le transfert de TER pour l'atténuation des effets des gaz à effet de serre : (i) la SDRP est le cadre de référence global incluant tous les autres cadres stratégiques sectoriels ; (ii) la SDR dans certains de ces programmes majeurs ; (iii) la DPE, et la SNASEM qui complètent ce dispositif en terme d'indicateurs pertinents pour les besoins énergétiques et partant le potentiel technologique pour un développement durable et ; (iv) le PANA dont l'objectif est de répondre aux besoins immédiats et urgents des communautés les plus vulnérables.

Tableau 48 : Potentiels technologiques par axe stratégique

Documents Stratégiques	Objectif Global	Objectifs Spécifiques	Indicateurs Pertinents	Potentiel Technologique
SDRP_AXE 5: Développement des infrastructures	Doter le pays en infrastructures économiques pour impulser la croissance et faciliter l'accès aux services sociaux	Objectifs spécifiques de la SDR, de la SNASEM, de la DPE et des autres cadres stratégiques sectoriels	Indicateurs en terme de couverture en eau potable, de couverture des CSI, et d'équipements de périmètres irrigués	Le solaire PV est l'option la plus porteuse compte tenu de l'expérience nationale dans les différents secteurs de l'adduction d'eau potable et de la santé. Le secteur irrigation reste dominé par l'usage du pompage thermique
SDRP_AXE 2: Accès équitable aux services sociaux de base	Favoriser l'accès universel aux services sociaux et en faire bénéficier durablement aux pauvres.	Objectifs spécifiques de la SNASEM, de la DPE et des autres cadres stratégiques sectoriels comme le Programme Energie et Développement Durable (PEndD).	Indicateurs en terme de couverture en eau potable, de couverture des CSI, de la communication, de l'éducation et de promotion des NTIC.	Technologies solaires PV pour les secteurs de la santé, de l'éducation, de la communication et de l'adduction d'eau potable. Economie d'énergie et substitution du bois énergie dans le secteur résidentiel.
SDR_Programme N°10: Préservation de l'environnement	Préserver l'environnement en vue d'une exploitation saine et durable	Une économie du bois est réalisée à travers la diffusion des techniques alternatives.	Indicateurs dans le secteur résidentiel en terme d'économie d'énergie et de substitution de bois énergie.	Technologies de foyers améliorés à haut rendement énergétique, promotion de cuisinières solaires, substitution du bois énergie par le GPL et le charbon minéral.
SDR_Programme N°11: Lutte contre l'insécurité alimentaire	Assurer la sécurité alimentaire par le développement de l'irrigation	Les superficies irriguées passent de 85 000 ha à 160 000 ha à l'horizon 2015	Indicateurs sur la sécurité alimentaire en particulier le ratio culture irriguée sur la production annuelle nationale. Part de la petite irrigation.	Technologies de pompage d'irrigation. Les options possibles sont l'interconnexion électrique pour les grandes superficies et la promotion du pompage solaire PV, du pompage éolien et de l'utilisation du biogaz pour les périmètres de faible dimension (inférieur à 1 ha)
SDR_Programme N°13: Restauration des terres et reboisement	Inverser la tendance généralisée de dégradations des terres et du couvert végétal	Une économie de 7 000 000 tonnes de bois est réalisée à travers la diffusion des techniques adaptées.	Indicateurs sur le taux d'accès aux équipements de substitution en milieu rural et urbain ainsi que la promotion de foyers à haut rendement énergétique.	Technologies de foyers améliorés à haut rendement énergétique, promotion de cuisinières solaires, substitution du bois énergie par le GPL et le charbon minéral.
Programme Kandadji N°14:	Contribuer à la réduction de la pauvreté grâce à la régénération du milieu naturel, l'amélioration de la sécurité alimentaire et la couverture des besoins en eau et en énergie.	Une centrale hydroélectrique d'une capacité de 125 MW est construite avec une ligne de transport associée de 132 KV (167 km).	Indicateurs sur la couverture nationale en besoins énergétiques et le pourcentage de la production nationale sur le total de la consommation finale.	Technologie d'énergie hydroélectrique

Les priorités nationales ci-dessus énumérées peuvent être rapprochées aux résultats de l'Inventaire National des GES dans le secteur Energie indiqués dans le tableau qui suit ainsi qu'aux études d'atténuation.

Tableau 49 : Inventaires de GES du Niger (secteur Energie)

Sous-secteurs	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CVONM	SO ₂
Industries énergétiques	275,85						1522,99
Industries Manufacturières et de Construction	102,26						101,05
Transport	762,39						345,25
Commerce et institutionnel	1,18						170,67
Résidentiel	702,71						
Agriculture, pêche et pisciculture	45,78						
Autres (Mines)	1,78						
Total	1875,39	34,73	0,48	21,10	613,54	76,31	2139,96
Biomasse	5590,09						
Soutes Internationales	37,4						
Total en Eq-CO₂	1875,39	729,33	148,8				

Il ressort de l'analyse de ce tableau, que le sous-secteur des transports est le premier émetteur de CO₂ dans le secteur énergie avec 762,39 Gg suivi du Résidentiel avec 702,71 Gg et des industries énergétiques avec 275,85 Gg.

Les sous secteurs des industries manufacturières et de la construction ainsi que le secteur de l'Agriculture sont respectivement en quatrième et cinquième position.

Cependant, en incluant les émissions dues à la combustion de la biomasse à des fins énergétiques, le sous secteur résidentiel devient de loin le secteur le plus émetteur.

On peut en déduire que les sous secteurs prioritaires pour la promotion des TER sont pour le Niger :

- le sous secteur Résidentiel avec un cumul d'émissions de 6 292,8 Gg de CO₂ ;
- le sous secteur des transports avec 762,39 Gg de CO₂ ;
- le sous secteur des industries énergétiques avec 275,85 Gg de CO₂ ;
- le sous secteur des Industries Manufacturières et de la Construction : 102.26 Gg de CO₂ ;
- le sous secteur Agriculture, Pêche et Pisciculture avec 45,78 Gg de CO₂.

Les objectifs chiffrés affichés pour ces sous secteurs à l'horizon 2012 et 2015 par les différents cadres stratégiques du pays sont résumés sur le tableau de la page suivante.

L'atteinte de ces objectifs quantitatifs nécessite un approvisionnement énergétique suivant différentes options.

De l'option ou de la combinaison d'options choisies dépendra l'accroissement ou non des émissions pour le pays. Les possibilités technologiques disponibles et leurs coûts (en million de francs CFA) sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 50 : Possibilités technologiques disponibles

SECTEURS	Année		
	2 006	2 012	2 015
RESIDENTIEL			
Promotion de foyers de substitution au charbon minéral (ménages)	21 124	524 536	1 029 451
Promotion de foyers de substitution au GPL (ménages)	27 659	488 838	1 029 451
Accès des ménages ruraux à l'électricité (ménages)			852 705
Accès des ménages urbains à l'électricité (ménages)	161 986	249 639	353 492
TRANSPORT			
Promotion des Moyens de Transport Intermédiaires (unités)	0	50	30
Interconnexion chemins de fer (km de ligne)	0	2 000	0
Amélioration de la qualité du parc auto (unités)	nd	nd	nd
INDUSTRIES ENERGETIQUES ET DE L'EAU			
Adduction d'eau potable en milieu rural (mini-AEP)	502	1 432	7 162
Adduction d'eau potable en milieu urbain (AEP)	nd	nd	nd
Production d'hydroélectricité (MW))	0	130	0
Production d'électricité d'origine thermique (Charbon) (MW)	50	105	261
Exploration et production Pétrolière (Forages)	0	3	nd
Promotion de Plates-formes Multifonctionnelles (PFM) et Unités AGR (Unités)	3 520	12 518	13 909
INDUSTRIES MANUFACTURIERES ET DE CONSTRUCTION			
Industries Agroalimentaires (unités)	nd	nd	nd
Industries minières artisanales (Unités)	nd	nd	nd
AGRICULTURE, PÊCHE ET PISCICULTURE			
Promotion de la culture irriguée (ha)	14 000	27 000	270 000
AUTRES			
Industries d'extraction minière (Charbon et Uranium) (unités)	nd	nd	nd
Electrification des localités administratives (communes)	10	155	194
Electrification de gros centres ruraux (villages)	nd	275	nd

VI.3 BESOINS EN RENFORCEMENT DES CAPACITES EN MATIERE DE RECHERCHE ET DE SYSTEMES D'OBSERVATION

VI.3.1 Besoins en renforcement des capacités de la recherche et des systèmes d'observation

L'une des deux plus importantes priorités du Système Mondial d'Observation du Climat (SMOC) est la mise en place des programmes à long terme des systèmes d'observation systématique en appui aux études d'évaluation des changements de climat aux niveaux régional et mondial. Ainsi, les besoins optimums de ces systèmes doivent être identifiés et définis.

Toute action de renforcement des capacités devrait couvrir autant que possible les cinq préoccupations qu'un programme d'observations systématiques doit atteindre pour appuyer les problèmes spécifiques auxquels fait face la CCNUCC que sont :

- observer et définir les caractéristiques du climat actuel, y compris sa variabilité inhérente et les événements extrêmes ;
- obtenir l'information utile à la détection de changement climatique, à la détermination de taux de ce changement et assister à la détermination des causes ;
- fournir des observations pour la détermination du forçage climatique qui résulte du changement des concentrations des gaz à effet de serre et d'autres causes anthropiques ;

----- *Seconde Communication Nationale du Niger sur les Changements Climatiques* -----

- fournir des informations pour la validation des modèles et porter toute assistance dans la prédiction future du climat ;
- contribuer à la production des observations pour comprendre et quantifier les impacts des changements climatiques sur les activités humaines et les systèmes naturels.

Par rapport aux contraintes et lacunes soulignées, les actions prioritaires à mener en matière de renforcement de capacités peuvent être résumées comme suit :

- appuyer financièrement à travers des projets de renforcement institutionnel, le point focal de la direction de la météorologie et ses démembrés ;
- clarifier les attributions des différentes structures étatiques ;
- doter les institutions et organismes en charge de la mise en œuvre des programmes de recherche et d'observation systématique des moyens techniques et financiers adéquats ;
- mettre en place une structure en charge de l'application des données météorologiques climatologiques atmosphériques et satellitaires ;
- intensifier les actions d'information et sensibilisation des acteurs et ce, à tous les niveaux ;
- renforcer les capacités des experts dans les domaines des scénarii des changements climatiques et des agents responsables des institutions détentrices des données pour une bonne collecte et archivage des données.
- élaborer et mettre en œuvre une stratégie nationale à long terme de collecte, d'analyse et d'archivage des données pour améliorer la préparation des IGES ;
- mettre en place des mécanismes continus de suivi et évaluation des politiques et des stratégies.

Outre, les données météorologiques, des données socio-économiques sont indispensables pour renforcer les capacités à assimiler et à générer des connaissances permettant un développement durable pour des pays en voie de développement comme le Niger.

VI.3.2 Plan national d'observations systématiques

Les besoins en transfert de technologie pour le Niger en matière d'utilisation des données d'observation de la terre sont aujourd'hui indispensables.

La formation, l'assistance et l'équipement en technologies de pointe permettront l'acquisition, le traitement et l'échange des données réelles en temps réel.

Le plan national d'observations systématiques du Niger doit être le cadre d'appui et de renforcement de capacités pour la mise en œuvre ou le renforcement des programmes suivants :

VI.3.2.1 Programmes d'observation en altitude

En matière d'observation météorologique entrant dans le cadre de la mise en place des systèmes d'observations systématiques de changements climatiques, trois principaux programmes d'observations en altitude ont été identifiés.

Ces programmes doivent faire partie du plan national dans le but de définir les caractéristiques du climat actuel et de fournir des observations pour la validation des modèles et assister à la réalisation des prédictions sur le climat futur.

VI.3.2.1.1 Programmes des mesures par les stations de la composante nationale du RSBR

Compte tenu de la vaste étendue du territoire nigérien, un tel réseau doit comporter au moins quatre stations pour être conforme à la Résolution 2/AR-1 (OMM) en matière de l'emplacement des stations de radiosondage (RAOB) suivant la résolution horizontale de 500 km.

Ce réseau en tant qu'élément du système mondial d'observation de la VMM va produire deux observations par jour (00 et 12 TU) et fournira en supplément des jeux de données de température,

d'humidité, et des vents en fonction des altitudes, pour étoffer la base fondamentale des données d'observation du climat (le GUAN) sur le plan régional.

A présent, ce réseau se compose des stations d'Agadez et de Niamey, toutes opérées par l'ASECNA au titre de ses activités communautaires. Les deux stations qui peuvent être érigées en station de radiosondage et entrant dans le cadre de cette résolution horizontale ci-dessus indiquée sont celles de Bilma et Zinder.

VI.3.2.1.2 Programmes des mesures par les stations du GUAN

Le GUAN est le réseau aérologique du SMOC composé de 150 stations sélectionnées parmi les stations de mesure en altitude des RSBR de la VMM dans les six régions de l'OMM. Ce réseau GUAN a été développé pour être un cadre approprié pour la constitution d'une base fondamentale des mesures consistantes et homogènes du climat sur le plan global.

Cette base de données, lorsque complétée par d'autres mesures ou réseaux, peut être utilisée pour permettre l'exécution des gammes d'applications climatiques.

Le GUAN est un réseau plutôt épars qui a pour cible la détection de changement de température et constitue une référence pour les autres jeux de données et pour les calculs dans les modèles. Au Niger, la station de radiosondage de Niamey est sélectionnée pour faire partie du GUAN.

VI.3.2.1.3 Programmes des mesures satellitaires et d'aéronefs

Les satellites assurent une couverture globale en données aérologiques qui viennent en complément à celles fournies par les stations de la composante nationale du RSBR.

Cependant, il importe de savoir que la donnée mesurée par un satellite n'est pas indépendante, la résolution verticale de récupération du satellite est très inférieure à celle qui est exigée et les erreurs sont plus larges que celles au niveau d'une radiosonde. Aussi, les données de satellite font l'objet de fréquents réglages, ce qui ne leur permet pas d'être immédiatement utiles pour la détection des signaux de climat à long terme.

Un développement qui est potentiellement significatif dans le domaine de l'aérologie est la mise en place d'un système composite d'observation aérologique qui intègre les radiosondages, les données de vent/hauteur obtenues des satellites, les données de vent, température et humidité de l'aéronef (AMDAR) et des données d'autres systèmes en expérimentation tels que les profileurs de vent. Le rendement total d'un tel système pourrait dans son ensemble donner satisfaction pour des objectifs d'observation du climat.

Le défi se situe au niveau de la mise en œuvre et la maintenance de ce type de système pour le long terme.

VI.3.2.2 Programmes d'observation des températures des moyennes couches de l'atmosphère

Des mesures cohérentes, régulières et non biaisées des températures des couches moyennes de la troposphère et la stratosphère sont des données essentielles et requises pour la détection et la quantification de « l'empreinte digitale » du réchauffement dû à l'augmentation des concentrations des gaz à effet de serre (Spencer and Christy, 1993).

La seule méthode disponible à présent, qui permet d'obtenir ces données de température des couches moyennes se fait par satellite à travers les mesures des émissions en micro-onde qu'émet l'oxygène de l'atmosphère. Ces types de mesures ont commencé depuis 1979 à partir des Microwave Sounding Units (MSU).

VI.3.2.3 Programmes des observations climatologiques de surface

Les données climatologiques de surface et particulièrement la température sont collectées dans des messages CLIMAT qui par la suite sont échangés tous les deux jours de chaque mois pendant plusieurs années dans le cadre de la mise en œuvre de la VMM et pour les besoins de l'observation du climat.

Au Niger, comme dans plusieurs pays, les données climatologiques sont fournies par trois sources :

- **Programme d'observation climatologique des stations RSBR**

Le tableau de la page suivante indique que les 15 stations de la composante nationale du RSBR produisent des données CLIMAT qui sont échangées mensuellement sur le RPT et sont destinées pour les besoins du climat. Cependant, les couvertures régionale et globale en CLIMAT souffrent énormément de la non-production et surtout les difficultés des échanges des CLIMAT.

- **Programme d'observation dans les stations climatologique et pluviométriques**

Il existe au Niger un réseau de huit stations climatologiques qui fournissent des informations sur la température, le vent en surface, la pluviométrie, l'insolation etc.

- **Programme d'observation climatologique dans les stations du GSN**

A l'instar du GUAN pour les programmes d'observation en altitude, le SMOC a identifié 1 000 stations des composantes nationales des 6 RSBR à faire partie de son réseau de référence pour les mesures de surface appelé le GSN. Ces stations renferment des longues séries des données d'observation de bonne qualité.

L'objectif principal du GSN lorsqu'il est suppléé par les autres réseaux des stations climatologiques (RSBR, climato, agro) est de fournir une base fondamentale des données d'observation de surface pour l'étude et l'analyse du climat aux niveaux régional et national. Au Niger quatre stations font partie du GSN, il s'agit de Bilma, Agadez, Tahoua, et Mainé Soroa.

Tableau 51 : État de mise en œuvre du réseau synoptique national

Station	Date d'ouverture	Programme observation surface. Programme observation altitude.	Statut au niveau du SMOC	Moyen de collecte E = émission ; R = réception	Réception dans les centres mondiaux ; Octobre 2000
BILMA 61017	1926	Huit observations sfc, deux sondages PILOT, 2 agents plus le chef, CLIMAT.	GSN	BLU : E-R ; E = 3 ; R = 4 ; PCD = hs	95 %
AGADEZ 61024	1926	06, 09, 12, 15, 18, TEMP à 12TU, 2PILOT 5 agents plus le chef CLIMAT	GSN	BLU : E-R ; E = 3 ; R = 4 ; PCD = bon	73 %
TILLABER Y61036	1931	Huit observations sfc, deux agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 4 ; R = 4 ; PCD = bon	95 %
TAHOUA 61043	1939	Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT	GSN	BLU : E-R ; E = 3 ; R = 3 ; PCD = bon	97 %
GOURE 61045	1957	Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 3 ; R = 4 ; PCD = no	98 %
NGUIGMI 61049	1931	Huit observations en sfc, 1 agent plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 2-3 ; R = 2 ; PCD = bon	85 %
NIAMEY 61052	1944	Huit observations sfc TEMP à 00&12, 4PILOT 14 agents plus le chef CLIMAT	GUAN	BLU ; MDD : LS	98 %
KONNI 61075	1933	Huit observations sfc, Deux sondages PILOT 3 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R; E = 4 ; R = 4 ; PCD = bon	97 %
MARADI 61080	1939	Huit observations sfc Deux sondages PILOT 3 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 5 ; R = 4 ; PCD = bon	100 %
DIFFA 61085	1957	Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 1-2 ; R = 3 ; PCD = bon	27 %
ZINDER 61090	1905	Huit observations sfc, Deux sondages PILOT 3 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R; E = 4 ; R = 4 ; PCD = bon	93 %
MAGARIA 61091	1958	Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R; E = 3 ; R = 3 ; PCD = bon	82 %
MAINE 61096	1939	Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT	GSN	BLU : E-R ; E = 0-1 ; R = 4; PCD = bon	92 %
GAYA 61099		Huit observations en sfc, 2 agents plus le chef CLIMAT		BLU : E-R ; E = 3 ; R = 3 ; PCD = bon	100 %
DOSSO					

VI.3.2.4 Programmes d'observation des nuages et des précipitations

VI.3.2.4.1 Observation des nuages

Les nuages sont les éléments indispensables pour la caractérisation du temps et du climat et jouent un rôle très important dans l'évaluation du bilan radiatif de l'atmosphère et le cycle de l'eau. Actuellement certaines mesures notamment celles de la température, du déplacement et de la teneur en vapeur d'eau sont effectuées à l'aide des systèmes de surface et des satellites.

Le Programme mondial de recherche sur le climat a incorporé dans ses activités le projet international de la climatologie de nuage par satellite qui est basé sur l'imagerie satellitale. Ce projet pourra améliorer ses produits lorsque seront intégrées les observations des nuages faites par les systèmes basés au sol.

VI.3.2.4.2 Observation des précipitations

L'observation de la précipitation, en tant que l'une des plus importantes variables du climat qui affecte la vie et les ressources naturelles est essentielle. Les systèmes de mesure actuellement en service sont les pluviomètres, les radars et tout récemment sont développés des instruments de recherche utilisant des techniques par satellites, ont été identifiés ces instruments se sont avérés extrêmement utiles dans la fourniture des données au dessus des océans des régions tropicales. Ces mesures par satellite effectuées à l'échelle du globe et les produits dérivés de leurs analyses doivent faire l'objet d'un échange entre les centres de traitement tel que le Centre de la Climatologie Mondiale des Précipitations et les utilisateurs nationaux et internationaux. Le Niger a intérêt à participer activement aux activités de ce centre.

VI.3.2.5 Composition et Chimie de l'atmosphère

VI.3.2.5.1 Veille de l'atmosphère globale

La Veille de l'atmosphère globale (VAG) est un programme international de l'OMM chargé de la collecte, de la distribution et de l'archivage des données d'observations des composants de l'atmosphère. Ces données archivées sont celles qui ont passé les tests de contrôle de qualité.

Le réseau mondial de VAG se compose d'environ vingt stations qui mesurent la concentration d'un certain nombre de gaz à effet de serre dont celle de l'ozone au niveau de la surface. S'il est pleinement mis en œuvre, ce réseau représentera la contribution essentielle du SMOC.

Les plans actuels doivent se focaliser sur l'augmentation du nombre des programmes opérationnels des stations et sur l'expression des besoins en observations des aérosols atmosphériques. Au Niger, la création des stations de VAG serait d'un apport substantiel à l'amélioration de la composante sous régionale du réseau mondial.

VI.3.2.5.2 Programmes d'observation des concentrations des gaz à effet de serre

Certains composants de l'atmosphère ont été identifiés comme étant des gaz à effet de serre. D'autres possèdent un temps long de fixation et sont relativement bien mélangés dans l'atmosphère (i.e. gaz carbonique, méthane). Plusieurs présentent des distributions très variables dans le temps et dans l'espace (i.e. vapeur d'eau, CFC, ozone).

L'observation de ces derniers composants nécessite la mise en place d'un programme compréhensif qui doit inclure des prélèvements en trois dimensions en utilisant des systèmes d'observation en surface, les aéronefs et les techniques satellitales.

Les programmes de mesures dans les basses couches sont toujours au stade de la recherche bien que des instruments à bord des satellites ont été placés pour fournir des informations sur les distributions horizontale et verticale. A présent, les seuls instruments ayant des enregistrements temporels sur toute la longueur de temps sont ceux qui mesurent la colonne totale de l'ozone.

VI.3.2.5.3 Programmes d'observation de l'Ozone

L'ozone, en plus de ses propriétés d'être un important gaz à effet de serre, possède une grande puissance d'absorption dans les longueurs d'onde de l'ultraviolet. C'est ainsi qu'il arrive à intercepter le nuisible rayonnement ultraviolet du soleil dans la stratosphère. Le problème de la réduction de l'ozone stratosphérique a été pris en compte par le Protocole de Montréal qui a eu mandat de faire limiter l'usage des CFC. Pour les questions du climat, l'ozone troposphérique est très significatif mais il n'est pas adéquatement mesuré pour le moment. Il existe des instruments qui mesurent les profils, mais peu fréquemment utilisés sur quelques sites. Les stations de la VAG font des mesures d'ozone mais la couverture géographique et la capacité du réseau ont besoin d'être étendues et développées.

VI.3.2.5.4 Programmes de mesures des aérosols

Le second rapport du GIEC (IPCC, 1996) reconnaît rôle important que jouent les aérosols atmosphériques dans l'induction des variations régionales du climat. Jusqu'à présent, il n'existe pas de stratégies consistantes dans l'observation des aérosols. Quelques observations sont faites par des imageurs infrarouge. Le but de la VAG est d'observer les effets directs et indirects des aérosols sur le climat à travers des interprétations basées sur les résultats des études de traitement de telles données en plus de modèles sur les transferts radiatifs non disponibles pour le moment. Il est essentiel de développer un système composite qui intègre les observations de surface des soixante sites déjà existants et les observations satellitales afin de développer une base fondamentale d'une climatologie des aérosols.

En conclusion, il faut retenir que la capacité du Niger à prévoir et à cibler les dangers dans des situations de crues ou d'inondations reste aussi très insuffisante bien que le pays dispose de systèmes d'observations hydrologiques et hydrogéologiques assez bien répartis. Ces réseaux ont permis la collecte de données hydrométriques durant des périodes variables selon les stations et la nature des données. Les chroniques hydrométriques (côte instantanée des plans d'eau, débit) les plus anciennes remontent au début du siècle alors que le suivi des ressources en eau souterraine n'a démarré qu'au début des années 80.

Les réseaux d'observations générales sont gérés par la Direction des Ressources en Eau du Ministère en charge de l'hydraulique. Les données sont validées avant d'être archivées ou publiées sous différents supports. Les données sont accessibles à tous les utilisateurs et dans le cadre d'échanges régionaux et internationaux des données.

On note cependant, que l'appui des partenaires au développement dans l'exploitation des réseaux a toujours été déterminant car les allocations budgétaires de l'État sont insuffisantes voire inexistantes. C'est pourquoi, depuis le ralentissement de ces appuis, les réseaux d'observations ont été progressivement abandonnés et les équipements détériorés. Pour garantir une gestion durable des ressources en eau et contribuer efficacement aux programmes internationaux d'observations sur le climat, on recommande la réhabilitation des réseaux hydrométriques de base et un appui à moyen terme au processus de collecte.

De ce qui précède, le constat dans les deux cas c'est-à-dire dans le domaine de la recherche et des systèmes d'observations systématiques visant à obtenir des données météorologiques, atmosphériques, climatologiques, satellitales, hydrologiques et hydrogéologiques est l'absence d'un Plan National en matière d'Observation systématique des Changements

Climatiques.

VI.4. CONTRAINTES ET LACUNES

Depuis quelques années, les systèmes d'observations météorologiques, atmosphériques, climatologiques, satellitaires, hydrologiques, etc., qui sont les éléments de base essentiels pour l'étude du climat de la planète, connaissent une dégradation continue au Niger, compte tenu des difficultés économiques et financières auxquelles le pays est confronté.

Cette situation s'est traduite par l'amenuisement de la contribution du pays aux programmes mondiaux d'observations et de recherche sur le climat.

Les contraintes de la recherche et d'observations systématiques liées aux changements climatiques peuvent se résumer :

- **Au plan national**
 - insuffisance en qualité et en quantité des ressources humaines qualifiées ;
 - difficultés économiques et financières ;
 - absence ou vétusté des infrastructures nécessaires pour conduire la recherche ;
 - absence d'interdisciplinarité (la recherche est très sectorielle alors que les questions sur les changements climatiques portent sur tous les secteurs socio-économiques) ;
 - insuffisance de la prise en compte de la dimension humaine des changements climatiques, ignorant souvent les aspects socio-économiques et politiques ;
 - coût trop souvent élevé des équipements météorologiques.
- **Au plan régional**
 - manque de réseau d'observations synoptique cohérent et permanent à travers toute l'Afrique ;
 - absence de réseau d'observations du climat cohérent, permanent et dense ;
 - manque de réseau de télécommunications fiable qui faciliterait l'échange des données et soutiendrait les systèmes de prévision et d'alerte précoce à mettre en place pour assurer le développement durable ;
 - manque de réseau de radars pour les zones exposées au mauvais temps, outil indispensable pour un système d'alerte précoce. Ce dispositif serait complété par des données satellitaires et des observations en surface fournissant des données de recalage au sol. Ainsi, les ingrédients essentiels d'un système efficace d'alerte précoce seraient en place ;
 - faible intégration du climat dans la politique, les stratégies et les programmes de développement.

VI.5 BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE D'ADAPTATION

VI.5.1 Cas du PANA

L'objectif de développement du PANA est de contribuer à atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur les populations les plus vulnérables, dans la perspective d'un développement durable et de lutte contre la pauvreté au Niger.

Par conséquent, le document PANA donne un aperçu sur le contenu des besoins prioritaires à entreprendre pour faire face aux besoins et préoccupations urgents et immédiats aux fins de l'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques.

VI.5.1.1 Sélection et hiérarchisation des activités prioritaires du PANA

Le PANA étant un document ayant fait l'objet d'une validation au plan national, il y a lieu de considérer ici l'intégralité de ses résultats. Pour la sélection des activités prioritaires parmi une liste exhaustive d'activités potentielles et pour maintenir le processus facilement gérable et compréhensible, les lignes directrices pour l'élaboration du PANA invitent les parties à considérer quatre critères généraux, à savoir :

- le niveau, ou la gravité des effets néfastes des changements climatiques directement liés aux indicateurs de vulnérabilité ;
- la réduction de la pauvreté afin d'accroître la capacité d'adaptation ;
- la synergie avec d'autres accords multilatéraux dans le domaine de l'environnement ;
- le rapport coût efficacité (considération financière).

Partant des critères généraux, cinq (05) critères qui intègrent d'un côté les acquis de la SRP, les résultats des différentes consultations avec les acteurs locaux notamment les groupes vulnérables et de l'autre les conditions spécifiques du Niger en matière de vulnérabilité aux effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques ont été utilisés. Il s'agit de :

- l'impact sur les groupes et ressources vulnérables ;
- l'impact sur le taux de croissance économique des populations pauvres ;
- les pertes évitées pour les populations pauvres ;
- la synergie avec les accords environnementaux multilatéraux, projets et programmes ;
- le coût.

La méthode utilisée pour classer et hiérarchiser les activités a été l'analyse multicritère (AMC) basée sur les résultats des missions terrains effectuées auprès des populations vulnérables. Tous les calculs ont été effectués en utilisant le logiciel Excel. Le tableau suivant donne la liste des options prioritaires classées par ordre d'importance.

Tableau 52 : Liste des options prioritaires et leur rang dans le classement PANA

Nom de l'option	Rang
L'introduction des espèces fourragères en milieu pastoral	1
La promotion des Banques Aliments Bétail	2
La réhabilitation des cuvettes pour la pratique des cultures irriguées	3
La diversification et intensification des cultures irriguées	4
La promotion du maraîchage de l'élevage et péri-urbains	5
La promotion des AGR et développement des mutuelles	6
La maîtrise de l'eau	7
La diffusion et la production des informations agro météorologiques	8
La création de banques céréalières	9
La contribution à la lutte contre les maladies climato sensibles	10
Le développement des actions de CES/DRS à des fins agricoles, forestières et pastorales	11
La vulgarisation des espèces animales et végétales les mieux adaptées aux conditions climatiques	12
La protection des berges et la réhabilitation des mares ensablées	13
Le renforcement des capacités techniques matérielles et organisationnelles des producteurs ruraux	14

VI.5.1.2 Déclinaison des options PANA en terme d'options technologiques

Tableau 53 : Options technologiques dans le cadre PANA

Options PANA	Secteur de développement concerné	Type de technologie	Disponibilité	Observations
N° 4 - diversification et intensification des cultures irriguées	Agriculture	Pompes pour l'irrigation + Utilisation des briquettes d'urée ((Urea Deep Placement - UDP Technology)	Existe sur le marché ; Technologie UDP mise au point par IFDC	Envisager la production locale de certaines pièces pour les pompes.
N° 7 - La maîtrise de l'eau	Agriculture Ressources en eau	Retenues des eaux de pluie pour l'irrigation Incorporation du CC dans les projets hydrauliques ; promouvoir la GIRE	Programme Spécial du Président de la République Modélisation des ouvrages	Le problème de la sécurisation de cette RE demeure Les investissements dans le cadre du PSPR doivent être concernés
N° 8 - Production et diffusion des informations agro météorologiques	Agriculture	Radio & Internet - RANET	Technologie développée par ACMAD	Couplage avec les radios communautaires
N° 9 - La création de banques céréalières	Agriculture	Amélioration des banques céréalières à travers la production de matériel génétique adapté aux scénarios les plus probables des CC	A inscrire dans la mission du Laboratoire de Biotechnologie de l'UAM	A prendre en charge dans le cadre plus global de la SDR
N° 10 - Contribution à la lutte contre les maladies climato sensibles	Santé humaine	Intégration dans la planification urbaine et développement de systèmes d'alertes par RANET	Gestion des espaces urbains et périurbains, Technologie ACMAD	Intégrer le climat dans la gestion des grandes endémies
N°12 - Vulgarisation des espèces animales et végétales les mieux adaptées aux conditions climatiques	Agriculture et Elevage	Semences résistantes au climat, lutte contre les parasites, insémination artificielle et promotion des races adaptées aux scénarios de CC les plus probables dans le cadre d'un système d'élevage intensif.	INRAN et UAM	Valorisation des recherches publiques entreprises depuis un certain nombre d'années au Niger

VI.6 BESOINS POUR LA SDRP ET LA SDR

Les objectifs et autres indications pertinentes relatives à ces deux documents stratégiques sont indiqués dans le tableau 8 de la page 13. Il définit également les potentiels technologiques pour l'adaptation au changement climatique. Au terme de la revue des objectifs et stratégies de la SDRP et de la SDR présentant un intérêt pour le transfert de TER pour l'adaptation aux changements climatiques.

VI.7 PROPOSITIONS DE PROJETS PILOTES

Une liste de projets potentiels d'atténuation et d'adaptation à développer conformément aux priorités des cadres stratégiques nationaux est jointe en annexe.

VI.8 LACUNES, CONTRAINTES, BESOINS PRIORITAIRES EN MATIERE D'EDUCATION, DE FORMATION ET DE SENSIBILISATION DU PUBLIC

Au vu de tout ce qui précède, il ressort que beaucoup d'efforts ont été déployés aussi bien par l'État que par ses partenaires techniques et financiers. Ces initiatives, multiples et variées ont été menées à travers l'organisation des ateliers de formation, des conférences, des interviews radiodiffusées, la diffusion des documents traitant de la question, la publication des articles dans quelques journaux de la place et l'élaboration des bulletins d'information et de sensibilisation. Toutefois, des lacunes et contraintes existent encore et entravent la mise en œuvre efficace de la convention. Parmi celles-ci on peut citer entre autres :

- la faible maîtrise du concept changement climatique par les acteurs chargés de la sensibilisation ;
- l'insuffisance et la non adaptation des supports de sensibilisation ;
- le fort taux d'analphabétisme des populations qui ne favorise pas la compréhension des messages ;
- l'insuffisance de l'expertise en matière de changements climatiques ;
- l'insuffisance des moyens destinés aux actions d'éducation, de formation et de sensibilisation du public ;
- le coût relativement élevé des prestations des médias (journaux, imprimerie, radios, télé, etc.) pour les activités d'Information, d'Education et de Communication (IEC) ;
- le faible intérêt accordé par la société civile à cette Convention compte tenu de sa complexité et de son caractère trop technique ;
- la faible prise en compte de la problématique des changements climatiques dans les politiques et stratégies nationales de développement ;
- la faible contribution du mécanisme de financement de la convention dans les actions des pays en développement du fait des procédures trop longues et complexes ;
- l'insuffisance des mécanismes nationaux d'échanges, de promotion et de diffusion des informations ;

Compte tenu des contraintes et lacunes énumérées ci-dessus, les besoins en matière d'éducation de formation et de sensibilisation du public sur les changements climatiques classés par ordre de priorité se présentent comme suit :

- la sensibilisation des décideurs politiques, économiques et industriels avec pour objet de sensibiliser les députés nationaux, les membres du gouvernement et les hauts cadres de l'administration ainsi que les opérateurs économiques, sur les changements climatiques, la convention et le protocole de Kyoto : enjeux et perspectives, MDP : opportunités d'investissement et perspectives pour les entreprises nationales ;
- l'éducation et formation de la société civile et des cadres techniques sur les procédures d'élaboration des projets dans le domaine des changements climatiques, et procédures

- de financement ;
- le Mécanisme pour un Développement Propre et les stratégies d'adaptation et mesures d'atténuation ;
- l'éducation, Information et sensibilisation des producteurs sur les effets des changements sur leur environnement, les opportunités qu'offrent le MDP et les stratégies d'adaptation et mesures d'atténuation;
- l'éducation et formation des scolaires et universitaires sur les effets néfastes des changements climatiques sur l'environnement, les mesures d'atténuation et d'adaptation et le MDP ;
- la mise en place d'un centre opérationnel d'échange d'information ;
- la dynamisation des sites Web ;
- la mise en place de réseaux thématiques d'échanges et de réflexion
- l'élaboration et (ou) renforcement des programmes d'échanges entre les Parties.

En conclusion, dans le cadre de la mise en œuvre de la convention sur les changements climatiques et conformément aux obligations des parties en matière d'éducation de la formation et de la sensibilisation du public, les cadres institutionnels, juridiques disposent à leur sein des programmes y relatifs. A ce sujet, plusieurs lois, ordonnances, et conventions au plan national, sous régional et régional ont été ratifiées. Elles ont été soutenues par plusieurs initiatives et projets. Malgré les innombrables initiatives et projets, il ressort que peu d'initiatives sont développées à l'endroit des décideurs, du monde rural et des scolaires qui constituent pourtant des cibles privilégiées. Les actions sont beaucoup orientées vers les techniciens qui malheureusement éprouvent d'énormes difficultés faute de moyens pour véhiculer les connaissances qu'ils détiennent. C'est pourquoi, des lacunes et contraintes existent encore et entravent la mise en œuvre efficace de la convention. Compte tenu de cette situation, les principales actions à mener s'adresseront aux :

- décideurs politiques et économiques ;
- représentants de la société civile et des cadres techniques ;
- producteurs ;
- scolaires.

Pour ce faire, le programme d'action doit viser les objectifs suivants :

- la sensibilisation des décideurs politiques, économiques et industriels avec pour objet : les sensibiliser sur les changements climatiques, la convention et le protocole de Kyoto : enjeux et perspectives, opportunités d'investissement et perspectives pour les entreprises nationales dans le cadre du MDP ;
- l'éducation et la formation de la société civile et des cadres techniques sur les procédures d'élaboration des projets sur les changements climatiques et procédures de financement, le MDP, les stratégies d'adaptation et mesures d'atténuation ;
- l'éducation, l'information et la sensibilisation des producteurs sur les effets des changements sur leur environnement, les opportunités qu'offrent le MDP et les stratégies d'adaptation et mesures d'atténuation ;
- l'éducation et formation des scolaires et universitaires sur les effets néfastes des changements climatiques sur l'environnement, les mesures d'atténuation et d'adaptation et le MDP ;
- la mise en place d'un centre opérationnel d'échange d'informations ;
- la dynamisation des sites Web ;
- la mise en place de réseaux thématiques d'échanges et de réflexion ;
- l'élaboration et (ou) renforcement des programmes d'échanges entre les Parties.

ANNEXES : Projets Pilotes

A1. Transfert de technologies

Projet N°1
Titre du Projet : évaluation quantitative et financière des TER au Niger dans le cadre de la mise en œuvre de la SDRP
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP
Objectifs : Connaître l'incidence des options technologiques choisies en matière d'alimentation en énergie sur les émissions de GES du pays à l'horizon 2015 et mesures alternatives pour un développement durable.
Maîtres d'ouvrages : SP/SDRP
Durée : 1 an
Méthodologie : Démarche participative de tous les acteurs suivant proposition, Consultants et ateliers de validation des études
Montant : 100 000 US\$
Projet N°2
Titre du Projet : Étude du potentiel d'éco-développement de la substitution du bois énergie en milieu urbain et rural par les combustibles fossiles (Charbon minéral et GPL)
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR, SNASEM
Objectifs : Étude des facteurs d'émissions des cuisinières à charbon minéral et à GPL et potentiel d'atténuation des GES dans le secteur Résidentiel en milieu rural et urbain au sahel
Maîtres d'ouvrages : MME, CNES, Privés, ONG
Durée : 1,5 ans
Méthodologie : Recherche-développement sur les équipements de cuisson en substitution au bois énergie, suivi de panel de consommateur, test de pénétration de marché et évaluation des avantages en terme d'évitement des émissions de GES
Montant : 100 000 US\$
Projet N°3
Titre du Projet : Étude du potentiel d'éco-développement de la substitution du bois énergie en milieu urbain et rural par le biogaz
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR, SNASEM
Objectifs : Lancer deux projets pilotes de substitution du bois énergie par du biogaz obtenu à partir de la jacinthe d'eau et de la bouse des vaches

Maîtres d'ouvrages : MME, UAM, Privés, ONG
Durée : 1,5 ans
Méthodologie : Application des résultats de la recherche effectuée sur le biogaz à l'UAM à la production du biogaz en milieu rural environnant la jacinthe d'eau et un centre de multiplication de bovins
Montant : 100 000 US\$
Projet N°4
Titre du Projet : Promotion des EnR dans le domaine du pompage d'irrigation à petite échelle et de l'éclairage en milieu semi urbain
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR et SNASEM
Objectifs : Test de vulgarisation des technologies d'irrigation et d'éclairage au solaire PV
Maîtres d'ouvrages : MDA, MME, CNES et Privés nigériens
Durée : 2 ans
Méthodologie : Recherche-action sur l'importation, la commercialisation, le suivi, la maintenance et l'évaluation des technologies disponibles et adaptées aux besoins locaux
Montant : 200 000 US\$
Projet N°5
Titre du Projet : Recherche-développement sur les cuisinières et les chauffe-eau solaires en milieu urbain et périurbain
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SNASEM
Objectifs : Recherche sur le développement de cuisinières solaires adaptées aux usages domestiques courants en milieu urbain d'Afrique de l'Ouest
Maîtres d'ouvrages : CNES
Durée : 1,5 ans
Méthodologie : Recherche appliquée de laboratoire et panel de consommateurs, suivi et évaluation des performances, test de commercialisation
Montant : 100 000 US\$
Projet N°6
Titre du Projet : Exhaure de l'eau à but pastoral et dans des villages de moins de 1.000 habitants par l'énergie éolienne
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR

Objectifs : Valorisation du potentiel éolien local pour l'exhaure de l'eau en vue de l'atteinte des OMD en milieu pastoral et rural
Maîtres d'ouvrages : INRAN, UAM, CNEDD et MH
Durée : 2 ans
Méthodologie : Recherche-action par l'importation, la fabrication locale et le test de technologies éoliennes pour le pompage en milieu pastoral et rural, suivi et évaluation pour la vulgarisation
Montant : 300 000 US\$
Projet N°7
Titre du Projet : Développement de l'accès aux NTICs et radios communautaires alimentées au solaire PV
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR, NICI
Objectifs : Développer la communication rurale par la facilitation d'accès aux NTIC et aux radios communautaires par la vulgarisation des sources d'énergies solaires PV
Maîtres d'ouvrages : MC, HC/NTIC et CSC
Durée : 1,5 ans
Méthodologie : Expérimentation de télécentres communautaires et de radios rurales alimentées au solaire PV sous initiative locale
Montant : 250 000 US\$
Projet N°8
Titre du Projet : Promotion de centres communautaires solaire PV pour l'éducation non formelle et l'animation culturelle
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, PDDE
Objectifs : Faciliter l'accès des milieux ruraux défavorisés à l'éducation et aux centres de loisirs par l'alimentation en énergie solaire PV
Maîtres d'ouvrages : SP/SDRP, D/PDDE
Durée : 2 ans
Méthodologie : Création de centres pilotes d'animation culturelle villageois équipés en TV, vidéos et salles d'alphabétisation, de lecture et servant à la fois de lieu d'études pour les élèves en classe d'examen, suivi et évaluation pour vulgarisation
Montant : 150 000 US\$

Projet N°9
Titre du Projet : Mise en place de 3 sites pilotes de promotion de l'utilisation de l'information agro météorologique
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDR
Objectifs : promouvoir l'accès des paysans à l'information agro météorologique en vue de son utilisation pendant la saison des pluies, utilisant la technologie RANET
Maîtres d'ouvrages : SP/SDR, Centre ACMAD
Durée : 3 ans
Méthodologie : Il s'agira d'adapter la configuration des radios communautaires pour permettre le couplage avec Internet, ce qui permettra de recevoir des bulletins agro météorologiques ainsi que des images satellite et autres outils d'aide à la décision.
Montant : 125 000 US\$
Projet N° 10
Titre du Projet : Renforcement des capacités du monde paysan sur l'utilisation de l'information et des produits agro météorologiques pour renforcer leur capacité d'adaptation des paysans à la variabilité et au changement climatiques
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDR
Objectifs : Il s'agira d'amener le monde paysan à utiliser l'information agro météorologique dans le cadre de leurs activités de production pour des prises de décisions importantes telles que les dates de semis, apports en engrais, pesticides, etc., afin de limiter les re-semis et augmenter les rendements
Maîtres d'ouvrages : DMN, ACMAD, AGRHYMET
Durée : 3 ans
Méthodologie : Il s'agira d'organiser des ateliers de formation en fin de saison sèche, afin d'amener les paysans à participer à la collecte d'informations agro météorologiques
Montant : 300 000 US\$
Projet N°11
Titre du Projet : Équipements solaire PV pour la réfrigération et la radio BLU des CSI de type réduit et les cases de santé villageoise dans les villages de 500 à 1 000 habitants
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, PDS
Objectifs : Renforcement des acquis du PS/PR en matière de couverture sanitaire par l'amélioration de la fonctionnalité des investissements réalisés au profit des couches vulnérables (femmes et enfants)

Maîtres d'ouvrages : SP/SDRP, Ministère de la Santé Publique
Durée : 2 ans
Méthodologie : Équiper les CSI de type réduit et les cases de santé des principaux centres ruraux en matériels pour la promotion de la vaccination de proximité, la consultation prénatale et l'évacuation sanitaire
Montant : 350 000 US\$
Projet N°12
Titre du Projet : Projet pilote de valorisation des déchets d'abattoirs pour la génération d'électricité dans les communautés urbaines du Niger (Niamey, Maradi, Zinder et Tahoua)
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP, SDR
Objectifs : Valorisation des déchets d'abattoir pour la génération d'électricité en milieu urbain au Niger
Maîtres d'ouvrages : MRA, Abattoirs, Privés
Durée : 2 ans
Méthodologie : Étude de faisabilité et Construction d'un digesteur test pour la génération d'électricité
Montant : 500 000 US\$
Projet N°13
Titre du Projet : Projet Étude de faisabilité de la valorisation de la filière Uranium à des buts énergétiques dans le cadre de l'intégration régionale ouest africaine
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDRP
Objectifs : Étude des besoins énergétiques dans le cadre national et de l'intégration régionale ouest africaine, en liaison avec la potentialité de la filière uranium du Niger
Maîtres d'ouvrages : Cabinet du Premier Ministre, MME
Durée : 1 an
Méthodologie : Étude technique, de ressources humaines et potentialité d'exportation
Montant : 400 000 US\$
Projet N°14
Titre du Projet : Mise en place de 2 sites pilotes de promotion de l'utilisation de la technologie UDP
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : SDR

Objectifs : Expérimenter la technologie UDP sur un aménagement hydro agricole et sur un champ de culture de mil
Maîtres d'ouvrages : SP/SDR, Ministère de l'Agriculture
Durée : 2 ans
Méthodologie : Il s'agira d'utiliser des briquettes comprimées d'urée une seule fois au cours de la saison culturale, à l'image de ce qui se fait dans d'autres PVD qui ont adopté cette technologie
Montant : 100 000 US\$
Projet N°15
Titre du Projet : Intégration des Informations Climatiques dans la Prévention et la Lutte contre le paludisme, la méningite et les principales maladies climato-sensibles au Niger
Priorités nationales et Cadrage macroéconomique : DSRP, PDS
Objectifs : Traduire, à moyen terme, dans la réalité la mise à disposition du secteur de la santé d'informations pertinentes à intégrer dans les différents aspects de la planification et de gestion des opérations et dans une plus large mesure dans un système de veille sanitaire permanent
Maîtres d'ouvrages : SP/DSRP, Ministère de la Santé, Centre ACMAD
Durée : 2 ans
Méthodologie : Le projet consiste à développer, tester et évaluer aux fins d'exploitation, une procédure qui assure de façon régulière la production d'informations prévisionnelles tenant compte du climat et du temps sur la probabilité de l'occurrence et l'extension des épidémies au travers la production régulière d'informations climat - santé
Montant : 100 000 US\$

C'est donc un ensemble de 15 fiches de projets, pour un montant total de 3 200 000 US\$, qui sont proposées pour faire face à des besoins relatifs aussi bien à l'atténuation qu'à l'adaptation au changement climatique en liaison avec les priorités des cadres stratégiques nationaux que sont la DSRP, la SDR, le PANA, le PDS, et la SNASEM.

Le Transfert de Technologies est dans ce document considéré principalement comme un processus devant permettre d'appliquer les dispositions de la Convention en vue d'atteindre son objectif ultime. Pour traiter le sujet, il a été tenu compte d'une part de la mise en œuvre de cette Convention par le Niger à travers la 1^{ère} Communication Nationale à la Conférence des Parties et la préparation de la Seconde Communication Nationale, et d'autre part, des priorités définies par la DSRP, la SDR, le PANA, le PDS, la DPE et la SNASEM, ainsi que d'autres documents stratégiques d'intégration sous-régionale.

Le transfert de technologies est considéré aussi bien sous l'angle de l'atténuation du changement climatique que sous celui de l'adaptation à ce changement. La réalisation d'un tel processus doit également comporter des actions de renforcement de capacités.

L'exercice portant sur une évaluation des besoins, besoins à caractère prioritaire du fait de leur liaison avec les priorités nationales définies par les cadres stratégiques du pays, il convient donc dans un premier temps, de proposer des idées de projets qui faciliteront par la suite l'identification et la formulation de projets de transfert de technologies répondant à des besoins nationaux. Quinze idées de projet sont ainsi proposées, projets concernant aussi bien l'atténuation du, que l'adaptation au changement climatique. A ce stade, ces projets anticipent quelque peu les mises à jour devenues indispensables de la DSRP et de la SDR, pour incorporer les risques liés au changement climatique ainsi que les politiques pour y faire face, tel qu'annoncé par le Rapport du PNUD sur le développement humain 2007/2008. Le processus de transfert de technologies dans le cadre de la Convention entre aujourd'hui dans sa phase opérationnelle. Pour atteindre un développement durable, il est nécessaire d'associer étroitement les plans de développement de façon générale, les engagements pris en vertu de la Convention à une stratégie d'intensification du transfert de technologies.

A2. Renforcement des capacités des systèmes d'observations systématiques et recherche en matière de changement climatique

Fiche Technique 1

Projet de renforcement des réseaux des mesures des variables climatiques d'altitude

Justification	Renforcer la Composante Nationale des mesures en altitude du RSBR pour appuyer le réseau du GUAN. A cet effet, il convient d'ériger les stations de Bilma et de Zinder en station de mesure en altitude par radiosondage.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Assurer une couverture nationale optimum en observations de la température, vent, pression et humidité ; • Définir les caractéristiques du climat actuel, lâchers par jour à 00 et 12 TU ; • Valider des modèles et réaliser des prédictions sur le climat futur.
Résultats Attendus	Mise en place d'un réseau dense des stations de mesure en altitude fournissant pendant des longues années des données d'altitude en appui au GUAN et surtout dans le cadre de la mise en œuvre des composantes données d'altitude du réseau Composite National qui est un élément essentiel pour le futur.
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • Station de Zinder : 2 lâchers supplémentaires par jour à 00 et 12 TU ; • Station de Bilma : 2 lâchers supplémentaires par jour à 00 et 12 TU ; • Station d'Agadez : programmation d'un deuxième lâcher à 00 TU.

Fiche Technique 2

Projet de mise en œuvre de la station du GUAN

Justification	La station de Niamey a été désignée au Niger pour faire partie du réseau GUAN parce qu'elle remplit tous les critères de sélection.
Objectifs	Rendre toutes les stations du GUAN opérationnelles.
Résultats Attendus	Création d'une base fondamentale des mesures du climat global.

Activités	Niamey poursuivra sans interruption son programme de 2 lâchers par jour à 00 et 12 TU : dotation, en conséquence, à cette station d'un électrolyseur d'hydrogène, d'une DIGICORA, d'une PCD, d'un stock annuel des consommables en ballon, en sonde GPS et d'un système de secours d'énergie.
------------------	---

Fiche Technique 3

Projet de mise en œuvre de la station du GUAN

Justification	Les données d'altitude fournies par satellite ont une couverture globale ; aussi l'intégration des données de radiosondage et les AMDAR particulièrement les mesures de la vapeur d'eau en un système composite vient en complément aux informations satellitaires.
Objectifs	Définir les caractéristique du climat actuel et Fournir des observations pour la validation des modèles et assister à la réalisation des à travers la mise en place d'un système composite.
Résultats Attendus	Obtenir du système composite pendant de très longues années et sans interruption des données consistantes et homogènes devant constituer la base fondamentale des mesures météorologiques destinées au système du climat sur une échelle globale
Activités	Doter la cellule opérationnelle d'acquisition et de traitement des données, de moyens performants capables de recevoir des données météorologiques observées des satellites et AMDAR notamment les mesures de la vapeur d'eau. Ces données et leurs produits dérivés couvrant la région ouest africaine entreront dans le cadre des activités opérationnelles.

Fiche Technique 4

Projet de mesures des températures moyennes des couches

Justification	Les mesures conséquentes, cohérentes et non biaisées des températures moyennes des couches dans la troposphère et la stratosphère sont des variables requises qui constituent des moyens de détection et de quantification d'une « empreinte digitale » indiquant un réchauffement dû à une augmentation des concentrations des gaz à effet de serre.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenir des informations pour la détection des changements du climat, la détermination de taux de changement et attribution des causes des changements. • Fournir des observations pour la validation des modèles et assister à la réalisation des prédictions sur le climat futur.
Résultats Attendus	Obtenir des jeux de données météorologiques et satellitaires de ces mesures pendant de très longues années et sans interruption
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • Les données sont produites à partir des activités de l'exploitation des systèmes de radiosondage dans les quatre stations prévues à faire partie de la composante nationale du RSBR.

	<ul style="list-style-type: none"> • Ces stations seront utilisées pour l'étalonnage des mêmes types de mesures effectuées par les satellites.
--	---

Fiche Technique 5

Projet de renforcement des réseaux de mesures des variables climatiques de surface

Justification	Les variables climatologiques de surface contenues dans les messages CLIMAT sont essentielles dans l'évaluation du système climatique, de ses variabilités et de ses prévisions sur les échelles globale, régionale et nationale et dans l'évaluation des impacts des changements du climat sur les activités humaines.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les caractéristiques du climat actuel ; • Valider des modèles ; • Contribuer aux observations permettant de comprendre et quantifier les impacts des changements du climat sur les activités humaines et les systèmes naturels tel que formulés par le SMOC à travers le renforcement et l'amélioration de la Composante Nationale du Réseau Climatologique de Base Régional.
Résultats Attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilité de jeux de données météorologiques de surface provenant des stations de la composante nationale du RSBR, des stations du GSN et des stations climatologiques ; • Messages CLIMAT produits et échangés pendant une longue période de temps entre toutes les Stations précédentes.
Activités	Toutes les stations de la Composante Nationale du RSBR et du GSN et certaines stations climatologiques (une douzaine) seront équipées de stations automatiques associées à des PCD pour leur permettre de produire automatiquement un message CLIMAT et le transmettre directement sur le RPT.

Fiche Technique 6

Projet de renforcement des réseaux d'observation des nuages et de mesures de précipitation

Justification	La variable d'observation de nuage est un élément important dans la caractérisation du système climatique et joue particulièrement un rôle dans l'évaluation du rayonnement atmosphérique. Quant à la précipitation, elle est l'une des plus importantes variables du climat. Aussi les données nationales sur les nuages et précipitation pourraient à terme être utilisées dans les projets du PMRC sur la climatologie satellitaire des nuages et la climatologie globale des précipitations.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Définir les caractéristiques du climat actuel ; • Valider des modèles ; • Comprendre et quantifier les impacts des changements du climat sur les activités humaines et les systèmes naturels

Résultats Attendus	Disponibilité de jeux de données météorologiques de surface provenant des stations de la Composante Nationale du RSBR, des stations du GSN et des stations climatologiques et postes pluviométriques pendant une longue période de temps.
Activités	Toutes les stations de la composante nationale du RSBR et du GSN et certaines stations climatologiques (une douzaine) et certains postes pluviométriques seront équipés de stations automatiques associées à des PCD effectuant des observations spéciales de nuages et des mesures appropriées des précipitations pour leur permettre de produire automatiquement un message et le transmettre directement sur le réseau du SMOC. Aussi les données satellitaires d'observations des nuages et des précipitations pourraient également être reçues au Centre National du Système de Climat.

Fiche Technique 7

Élargissement de l'application des observations par satellite pour le Climat et la Société.

Justification	Dans le passé, les avancées technologiques et scientifiques des observations par satellite, par exemple pour la prévision météorologique et la surveillance du climat numérisées, n'ont pas toujours été partagées avec les pays de la région, qui ont rarement eu accès aux données satellitaires et ne possédaient ni les infrastructures, ni les compétences pour les traiter. Le projet PUMA (Préparation à l'utilisation de METEOSAT seconde génération en Afrique) a remédié à certaines de ces insuffisances, dont quelques-unes subsistent cependant.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Élaborer des méthodes permettant de convertir les données recueillies par télédétection en mesures de variables météorologiques et climatologiques ; • Renforcer la capacité de la région à exploiter efficacement des données recueillies par télédétection pour la surveillance de la météorologie et du climat ; • Sensibiliser les décideurs à l'utilisation des technologies spatiales.
Résultats Attendus	Le nouveau projet renforcerait les capacités d'interprétation et d'exploitation des données satellitaires grâce à des ateliers, à l'éducation du public et à la création de réseaux entre experts nationaux, et il inciterait les utilisateurs de tous les domaines d'application à faire connaître leurs besoins.
Activités	Formation sur les outils de la télédétection.

Fiche Technique 8

Projet de programme d'observation de l'ozone

Justification	La seconde évaluation du GIEC a reconnu l'important rôle que joue l'ozone atmosphérique dans les variations régionales du climat. Le Niger doit activement participer à travers la mise en œuvre d'un programme de mesures d'ozone.
Objectifs	Appuyer la VAG à travers la création d'une Station Nationale (Niamey) de mesures d'ozone en addition aux mesures effectuées par les satellites qui

	contribueront à fournir des informations pour la détection des changements du climat et la détermination du type de forçage du climat qui peut résulter à partir des modifications des concentrations des gaz à effet de serre et à partir d'autres causes.
Résultats Attendus	Jeux de données sur les observations de l'ozone provenant de la station de Niamey sont disponibles.
Activités	Observations régulières de l'ozone

Fiche Technique 9

Projet de renforcement du réseau de la VAG

Justification	Ce projet vise à améliorer l'observation de composants déterminants de l'atmosphère, dont les gaz à effet de serre et la qualité de l'air, auprès de stations collaborant avec les réseaux mondiaux et régionaux de la Veille de l'atmosphère globale (VAG). L'absence de données de très grande qualité en Afrique fausse les résultats des modèles et des prévisions climatiques et, par conséquent, entame la crédibilité des scénarios de changement climatique et leurs effets sur les activités humaines. Le Niger doit activement participer à travers la production des données relatives aux mesures des concentrations des gaz à effet de serre sur le territoire national.
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le Forçage du climat par les gaz à effet de serre ; • Obtenir des informations pour la détection des changements du climat ; • Déterminer le taux de changement ; • Attribuer des causes des changements ; • Fournir des observations pour la validation des modèles.
Résultats Attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenir des jeux de données sur les concentrations des gaz à effet de serre provenant des trois nouvelles stations du réseau national de la VAG en appui au réseau global, • Les sources et les puits régionaux de carbone sont détectés à partir de La mesure de l'évolution et de la variabilité des gaz à effet de serre ; • Les rapports des stations sont publiés de façon régulière. Les données sont de très bonne qualité.
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • Les trois stations du réseau national peuvent être prévues à Tillabéry, N'guigmi et École Africaine Cette dernière localité est proche de Tamanrasset qui est l'une des 60 stations du réseau mondial de la VAG ; • Les mesures porteront sur les concentrations du gaz carbonique, du méthane (CH₄ en équivalent CO₂), de l'hémioxyde d'azote (N₂O en équivalent CO₂) et les autres gaz de moindre importance tels que le dioxyde de soufre (SO₂), le monoxyde de carbone (CO), les composés volatils non méthanisés et les oxydes d'azote (NO_x).

Fiche Technique 10

Projet de programme d'observation des aérosols

Justification	La seconde évaluation du GIEC a reconnu l'important rôle que jouent les aérosols atmosphériques dans les variations régionales du climat. Le Niger doit activement participer à travers la mise en œuvre d'un programme de mesures des aérosols.
Objectifs	Appuyer la VAG à travers la création de trois stations nationales de mesures des aérosols en addition aux mesures effectuées par les satellites qui contribueront à obtenir des informations pour la détection des changements du climat.
Résultats Attendus	Obtenir des jeux de données sur les observations des aérosols provenant des trois nouvelles stations nationales.
Activités	Les trois stations du réseau national peuvent être celles du réseau national de VAG prévues à Tillabéry, N'Guigmi et à l'École Africaine de Météorologie de Niamey.

Fiche Technique 11

Création d'un Centre National de Météorologie Appliquée et Études du Climat

Justification	Les programmes des observations systématique formulés par le SMOC ont pour objectifs de produire à l'échelle globale, régionale et nationale des données météorologiques, climatologiques, satellitaires et atmosphériques et des produits dérivés de ces données du système du climat. Ces données doivent être collectées, échangées et traitées dans des centres spécialisés dans le système du climat, ses variabilités, ses changements et leurs différents impacts sur les activités humaines et le système naturel et les prévisions saisonnières et inter annuelles.
Objectifs	Le Centre aura pour objectifs de : <ul style="list-style-type: none"> • Mettre en œuvre tous les programmes du plan national pour la production au niveau national des données systématiques sur le temps et climat, leur collecte, leur échange avec d'autres pays et programmes internationaux en charge du climat et l'acquisition des autres informations en provenance des systèmes composites d'observation systématique de l'atmosphère et du climat ; • Élaborer des applications de la météorologie au développement, notamment pour les secteurs des ressources en eau, de l'agriculture et de la santé ; • Contribuer à l'élaboration des prévisions climatiques et leurs applications aux différents secteurs socio-économiques ; • Contribuer à l'élaboration des projections climatiques à l'échelle du Niger, en liaison avec le processus du changement climatique global.
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Collectes, analyse et traitement des données pour les activités d'observation systématique de recherche et opérationnelles effectuées ; • Échanges de données effectués ; • Décideurs et autres partenaires nationaux, sous régionaux, régionaux et internationaux sensibilisés sur l'élaboration des produits d'application.
Activités	Trois activités principales prendront place dans le Centre :

	<ul style="list-style-type: none"> • Observation systématique du temps et du climat : collecte et échange ; • Recherche sur le milieu atmosphérique (variabilité et possibilités de modification), le temps ; • Recherche sur le climat : prévisions saisonnières, intra et inter annuelles.
--	---

Fiche Technique 12

Réhabilitation et renforcement du réseau hydrométrique national en vue de l'évaluation de l'impact des barrages du Programme Spécial du Président de la République sur les ressources en eau de surface.

Justification	<p>Il est incontestable qu'une bonne connaissance des ressources en eau est primordiale dès lors qu'il est question de leur mobilisation. Dans un pays sahélien comme le Niger, le problème de maîtrise des quantités d'eau disponibles est une question primordiale et préoccupante.</p> <p>Le réseau de surveillance des eaux de surface du Niger compte une centaine de stations hydrométriques réparties dans sept (7) unités hydrologiques. La Direction des Ressources en Eau (DRE) dispose aujourd'hui d'une importante base de données sur les eaux de surface. La DRE maîtrise de ce fait assez bien le régime des principaux cours d'eau et de plusieurs mares du pays.</p> <p>Au cours de l'année 2001, il a été initié au Niger un vaste programme d'actions de développement dit "Programme Spécial du Président de la République". Le programme comporte entre autres un volet de construction de cent (100) ouvrages de mobilisation des eaux de surface par an sur l'ensemble du territoire national. La réalisation de ces ouvrages (retenues d'eau, seuils d'épandage, seuils d'infiltration, etc.) dont quatre-vingt quatorze (94) ont déjà vu le jour en 2001, a un impact certain sur le comportement des cours d'eau et des mares.</p> <p>Aujourd'hui un suivi intensif de toutes les unités hydrologiques du Niger s'impose afin de mesurer l'impact effectif de la construction des différents barrages sur le régime des principales rivières et mares du pays. Parallèlement, il est nécessaire de suivre l'évolution des plans d'eau ainsi créés afin d'en assurer une exploitation rationnelle.</p>
Objectifs	<p>Déterminer l'impact des barrages du Programme Spécial du Président de la République sur le régime des principaux cours d'eau, pour une mise à jour de la banque des données hydrologiques, outil indispensable à la réalisation de plusieurs actions de développement, notamment celles nécessitant la mobilisation des ressources en eau (agriculture, pêche, élevage, hydroélectricité, etc.).</p>
Résultats Attendus	<p>Conformément aux objectifs qui lui sont assignés, il est attendu du projet les résultats suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stations principales du réseau hydrométrique de base reprises et rénovées ; • Douze (12) stations hydrométriques équipées de limnigraphes à flotteur ; • Trente cinq (35) barrages équipés d'échelles et régulièrement suivis ; • La capacité des services régionaux renforcée ; • La banque des données hydrologiques mise à jour ; • Publication de sept (7) rapports de campagne hydrologique par an (Directions Régionales) ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Publication d'un (1) rapport d'activités national par an ; • Publication de plusieurs rapports de mission (suivi, supervision) et d'un rapport de synthèse.
Activités	<p>Au regard des résultats attendus, les activités suivantes sont programmées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acquisition des équipements (échelles, limnigraphes, matériels de jaugeage, Equipements informatiques, etc.) ; • Réfection des stations contrôlant les principaux bassins ; • Installation de douze (12) limnigraphes à flotteur ; • Equipements de trente cinq (35) barrages en échelles limnimétriques ; • Recrutement et formation d'observateurs pour les nouvelles stations ; • Missions de suivi et de collecte des données ; • Missions de coordination et de supervision.

Fiche Technique 13

Conception et mise en œuvre des actions minimales de suivi et d'évaluation des ressources en eau souterraine

Justification	<p>La mauvaise répartition spatio-temporelle de la pluviométrie au Niger se traduit très fréquemment par des déficits hydriques et un déséquilibre alimentaire quasi-chronique. Or, le Niger dispose d'importantes ressources en eaux souterraines et superficielles dont la maîtrise, la mobilisation et la gestion rationnelle constituent un facteur déterminant dans le développement socio-économique, et particulièrement dans la recherche de solutions durables garantissant une sécurité alimentaire aux populations.</p> <p>La dégradation des eaux souterraines serait donc un sérieux problème dans la gestion des ressources naturelles. Les eaux souterraines sont vulnérables parce qu'elles peuvent s'épuiser suite à une surexploitation ou à une diminution de la recharge ou tout simplement être polluées par les activités humaines. Depuis janvier 2001, le suivi de la plupart de ces réseaux locaux est suspendu en raison des changements de philosophie des projets qui le finançaient. Malgré l'irrégularité du suivi, les résultats des différentes campagnes montrent des situations hydrauliques qui requièrent une gestion rationnelle des ressources disponibles. C'est par exemple le cas de la nappe alluviale de la vallée du Goulbi de Maradi dont le niveau a enregistré une baisse de plus de 3m entre novembre 1977 et novembre 1997. Ce qui signifie un épuisement pouvant engendrer des problèmes écologiques et économiques. C'est également le cas des nappes de Gogo et de Machaya (Zinder) dont la tendance d'évolution est à la baisse.</p>
Objectifs	<ul style="list-style-type: none"> • Caractériser l'état initial du système hydrogéologique dans l'optique d'une estimation subséquente des réserves par l'utilisation des outils analytiques tels que la modélisation ; • Fournir les informations permettant d'engager des discussions prospectives sur un possible prélèvement excessif lorsque l'exploitation de l'aquifère débutera.
Résultats Attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Toutes les données piézométriques et hydrochimiques collectées sur le territoire national de 1990 à 2000 analysées ;

	<ul style="list-style-type: none"> • Réseau actuel de surveillance piézométrique totalement révisé en vue de l'adapter pour une meilleure représentation des caractéristiques des différents systèmes hydrogéologiques ; • Réseaux spécifiques de suivi quantitatif et qualitatif des aquifères sensibles conçus ; • Campagnes de collecte des données piézométriques régulièrement effectuées ; • Piézomètres non fonctionnels réhabilités et leur densité renforcée afin de répondre à un maillage acceptable ; • Les structures décentralisées équipées en matériels scientifiques pour les mesures ; • Vingt cadres nationaux formés.
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • Interprétation des données piézométriques et hydrochimiques disponibles ; • Identification des piézomètres et Réactualisation d'un réseau national ; • Travaux d'aménagement et Nivellement des piézomètres ; • Acquisition, Stockage et Traitement de données piézométriques ; • Renforcement des capacités.

Fiche Technique 14

Suivi et évaluation des ressources en eau en temps réel

Justification	<p>Le développement durable, la lutte contre la pauvreté, l'auto suffisance alimentaire, ainsi que la protection de l'environnement, ne peuvent être une réalité sans une gestion intégrée de la ressource en eau. Or la gestion intégrée, suppose la connaissance de la ressource. Pour connaître la ressource en eau, il faut obligatoirement mesurer les paramètres quantitatifs et qualitatifs de cette ressource. Les mesures de ces paramètres ne peuvent se faire que sur le terrain, avec des appareils installés à cet effet. Il existe à l'heure actuelle des appareils, suivis journalièrement par les observateurs et ceux qui n'exigent pas la présence des observateurs. Ces derniers types appelés stations de télémesures ou Plates Formes de Collecte des Données (PCD), ont l'avantage de transmettre les données captées en temps réel. Neuf stations sur le fleuve Niger sont équipées, depuis 1985 des Plates formes de collecte des Données en temps réels de type Argos. Le système Argos est présentement remplacé par le Système Météosat qui a un double avantage de fournir en plus des hauteurs d'eau, les caractéristiques physico chimiques (conductivité, pH, température, turbidité). Ce système permet donc non seulement de prévoir les crues et les étiages mais aussi la qualité de l'eau en aval. Il permet également de quantifier le taux de sédimentation d'un ouvrage ou d'un cours d'eau. A cet effet, le renouvellement des PCD des sites des barrages identifiés au Niger constitue une priorité indéniable. C'est pourquoi, nous avons retenu les 4 stations suivantes : (i) Kandadji ; (ii) W sur un autre site de barrage identifié sur le Fleuve Niger ; (iii) Kakassi sur le Dargol et (iv) Garbé-kourou sur la Sirba.</p> <p>En plus de besoin des données pour la conception des ouvrages hydrauliques, l'équipement de ces stations et leur suivi permettra également de prévoir des événements hydrologiques exceptionnels (crues et étiages sévères) du fleuve Niger afin d'informer les concernés pour prendre les dispositions qui</p>
----------------------	--

	s'imposent.
Objectifs	Contribuer à l'amélioration des conditions de vie des populations à travers la mise à leur disposition des informations hydrologiques en temps réel pour leur sécurité et leurs activités de développement.
Résultats attendus	<ul style="list-style-type: none"> • Deux (2) cadres formés: Installation et maintenance des PCD ; • Quatre (4) stations équipées en PCD Météosat ; • Quatre (4) PCD opérationnelles ; • Six (6) missions de maintenance par an, effectuées ; • Paramètres hydro climatiques (débits, pluie, niveau d'eau,...) collectés, traités et diffusés ; • Deux (2) notes techniques sur les crues et les étiages par an, élaborées ; • Six (6) rapports de missions par an élaborés ; • Quatre (4) rapports trimestriels par an élaborés ; • Un (1) rapport annuel de synthèse élaboré ; • Les étalonnages des stations équipées de PCD régulièrement contrôlés ; • Populations régulièrement informées sur la situation du Fleuve ; • Un (1) micro ordinateur acquis.
Activités	<ul style="list-style-type: none"> • Achat et Installation 4 PCD Météosat ; • Contrôle des travaux d'installation des PCD et Maintenance des PCD ; • Formation de deux cadres ; • Missions de maintenance ; • Collecte et traite des données ; • Elaboration et Diffusion des rapports et des notes techniques d'information.

Références Bibliographiques

1. République du Niger Cabinet du Premier Ministre CNEDD : Première Communication Nationale du Niger, Novembre 2000.
2. République du Niger Cabinet du Premier Ministre CNEDD : Programme d'Action National pour l'Adaptation aux Changements Climatiques (PANA), Février 2006.
3. République du Niger : Stratégie de Développement Accéléré et de Réduction de la Pauvreté 2008-2012, Novembre 2007. Secrétariat Permanent de la SRP ed., 159pp.
4. République du Niger : Stratégie de Développement Rural- Le Secteur Rural, Principal Moteur de la Croissance Economique, 2007. Secrétariat Permanent de la SDR ed., 159pp.
5. Isabelle Zotow, 1995 : Projet Energie II- République du Niger, Energie Domestique, Enquête consommation énergie domestique.
6. Bontianti Abdou, 1993. mémoire de maîtrise es-lettre (option : géographie), Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger,
7. Direction de la Statistique et des Comptes Nationaux : Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (RGAC) pour les effectifs de 2005 ; Institut National de la Statistique ed.
8. ONAHA/MDA, 2005 : Rapport annuel de l'Office des Aménagements Hydro-agricoles du Niger
9. Food and Agricultural Organisation - FAO, 1999 : Aperçus nutritionnels par pays de la FAO : le Niger.
10. Food and Agricultural Organisation – FAO, 2000 : Evaluation des Ressources Forestières Mondiales.
11. Food and Agricultural Organisation – FAO, 2005 : Evaluation des Ressources Forestières Mondiales.
12. Food and Agricultural Organisation - FAO : 2000 Etude Prospective du Secteur Forestier pour le Niger Horizon 2020.
13. Food and Agricultural Organisation - FAO/CIRAF, 2000 : Les parcs agroforestiers en Afrique Sub-saharienne.
14. Armond, C. et Diagana, B., 1986 : Création d'un réseau piézométrique national au Niger. CIEH/BRGM, juin 1986.
15. Diallo A.A.S., 2005 : Caractérisation des rejets des eaux usées dans la CUN : impacts environnementaux sur le fleuve Niger, CRESA, Université Abdou Moumouni.
16. IPCC, 2007: Intergovernmental Panel on Climate Change Fourth Assessment Report Climate Change 2007, Synthesis Report, 18pp.
17. Ben Mohamed, A., 2003: Atmospheric dust production on seasonal time scales in the Sahel region of West Africa. Final Report, Exchange Visitor Program No P-1-0381, Columbia University in the City of New York. 30pp.
18. Ben Mohamed, A., 2007: Risks to Climate change in Sahelian Africa. Accepted for publication by European Climate forum.

19. Ben Mohamed, A., van Duivenbooden, N., and Abdoussallam, S.: 2000, 'Impact of climate change on agricultural production in the Sahel - Part 1. Methodological approach and case study for millet in Niger'. *Climatic Change* 54, 327-348.
20. M. ISSA LELE, 2001: Climate Indices for Niger, in" Regional Workshop on Climate Indices for Africa", WMO Report.
21. S. SALACK, B. SARR, S. B. TRAORE, C. BARON, M. DINGHUN, 2008: Evaluation of Climate Change Impacts on Pearl Millet (*Pennisetum Glaucum (L.) R. Br.*) Development and Production in Niger Using a Crop Model. Centre Régional Agrhymet, Niamey-Niger.
22. Armond, C. et Diagana, B., 1986 : Création d'un réseau piézométrique national au Niger. CIEH/BRGM, juin 1986
23. O. Seidou, P. Gachon, T. Ouarda, A. Cotnoir, M. Badolo, A. Bokoye, H. Ouaga, A. Amani, I. Seidou Sanda, (2006) : Variabilité des Rendements du Mil au Niger - Impact du Climat et des Facteurs de Gestion. Rapport du Centre Régional AGRHYMET, Niamey, Niger.