

**REPUBLIQUE DU NIGER**



**Fraternité – Travail – Progrès**

-----



**TROISIEME COMMUNICATION NATIONALE A LA CONFERENCE  
DES PARTIES DE LA CONVENTION CADRE DES NATIONS UNIES  
SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES**



**2016**

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>i</b>
<b>SIGLES ET ABREVIATIONS</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTE DES FIGURES</b> .....	<b>xiii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>xiv</b>
<b>RESUME ANALYTIQUE</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>7</b>
<b>I- CIRCONSTANCES NATIONALES</b> .....	<b>8</b>
1.1- Situation géographique .....	8
1.2- Relief .....	8
1.3- Climat .....	8
1.4- Ressources en terres et les différents systèmes d'utilisation y afférents .....	9
1.5- Ressources en eau .....	9
<b>1.5.1- Précipitations</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5.2- Ressources en eau de surface</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5.3- Ressources en eau souterraine</b> .....	<b>10</b>
1.6- Potentialités énergétiques .....	10
<b>1.6.1- Uranium</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6.2- Charbon minéral et lignite</b> .....	<b>10</b>
<b>1.6.3- Ressources d'hydrocarbures</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6.4- Potentiel hydroélectrique</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6.5- Potentiel d'énergies renouvelables</b> .....	<b>11</b>
1.7. Tissue industriel .....	11
1.8. Contexte démographique .....	12
1.9. Contexte économique .....	12
<b>1.9.1- Plan de Développement Economique et Social</b> .....	<b>13</b>
<b>1.9.2- Plans et stratégies sectoriels</b> .....	<b>13</b>
1.9.2.1 La Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes (SNASEM) .....	13
1.9.2.2 Le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) .....	15
1.9.2.3 Le Programme Sectoriel de l'Education et de la Formation (PSEF) .....	15
1.2.9.4 Le Plan de Développement Sanitaire (PDS) .....	15
1.2.9.5 La Stratégie Nationale des Transports (SNT) .....	16
1.2.9.6 Le Plan National de Communication pour le Développement (PNCD) .....	16
<b>II- INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE</b> .....	<b>17</b>
2.1- Méthodologie générale .....	17
2.2- Emission de gaz à effet de serre pour l'année 2008 .....	17

<b>2.3- Evolution des émissions des GES .....</b>	<b>19</b>
<b>2.4- Etudes sectorielles.....</b>	<b>20</b>
<b><i>2.4.1- Secteur Energie .....</i></b>	<b>20</b>
2.4.1.1- Méthodologie .....	20
2.4.1.2- Choix des facteurs de conversion.....	21
2.4.1.3- Choix des facteurs d'émission.....	21
2.4.1.4- Choix des méthodes de calculs des émissions des gaz à effet de serre.....	22
2.4.1.5- Production d'énergie primaire.....	22
2.4.1.6- Importations .....	23
2.4.1.7- Transformation (Industries énergétiques).....	23
2.4.1.8- Sous-secteur Industries manufacturières et de construction .....	24
2.4.1.9- Sous-secteur des Industries minières, d'uranium, du charbon et de l'or .....	24
2.4.1.10- Sous- secteur des Transports .....	24
2.4.1.11- Sous- Secteur Commercial et Institutionnel .....	25
2.4.1.12- Sous- secteur Résidentiel.....	25
2.4.1.13- Secteur de l'Agriculture, la Foresterie et la Pêche .....	26
2.4.1.14- Autres usages .....	27
2.4.1.15- Synthèse de la base de données temporelle 2008 à 2010 .....	27
2.4.1.15- Analyse des résultats des inventaires .....	27
<b><i>2.4.2- Secteur Agriculture/Elevage .....</i></b>	<b>29</b>
2.4.2.1- Description du secteur .....	29
2.4.2.2- Description des catégories de sources .....	29
2.4.2.3. Méthodologie d'inventaire.....	31
2.4.2.4- Estimations des émissions des GES .....	34
2.4.2.5- Analyse des résultats des inventaires .....	35
<b><i>2.4.3- Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie. 35</i></b>	<b>35</b>
2.4.3.1- Description du secteur UTCATF.....	35
2.4.3.2- Description des catégories de sources .....	37
2.4.3.3- Méthodologie .....	38
2.4.3.4- Estimations des émissions .....	41
2.4.3.5- Potentiel de séquestration de carbone relatif au sous- secteur foresterie de 2008 à 2012 .....	42
<b><i>2.4.4- Secteur Gestion des Déchets.....</i></b>	<b>42</b>
2.4.4.1- Décharges des déchets solides.....	42
2.4.4.2- Traitement des eaux usées .....	44
2.4.4.3- Estimation de la production annuelle des eaux usées.....	45
2.4.4.4- Estimations des émissions des GES .....	47
2.4.4.5- Analyse des résultats du secteur Gestion des Déchets.....	47
<b><i>2.4.5- Secteur Procédés Industriels .....</i></b>	<b>47</b>
2.4.5.1- Description des catégories de sources .....	48
2.4.5.2- Estimations des émissions des GES .....	53
2.4.5.3- Analyse des résultats du secteur Procédés Industriels.....	54
<b><i>2.4.6- Secteur Utilisation des Solvants et Autres Produits .....</i></b>	<b>54</b>
<b><i>2.4.7. Assurance- Qualité / Contrôle-Qualité et Vérification .....</i></b>	<b>54</b>
<b>III- CAPACITE D'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GES .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1- L'approche méthodologique.....</b>	<b>57</b>
<b>3.2- Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresteries .....</b>	<b>57</b>
<b><i>3.2.1- Caractéristiques du secteur .....</i></b>	<b>57</b>
<b><i>3.2.2- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé.....</i></b>	<b>61</b>

3.2.2.1- Approche Méthodologique.....	61
<b>3.2.3- Tendances actuelles en matière de conversion des forêts et émissions correspondantes.....</b>	<b>63</b>
3.2.3.1- Scénario d'atténuation en vue d'inverser les tendances .....	65
3.2.3.2- Impacts socioéconomiques de l'atténuation .....	66
3.2.3.3- Mesures d'accompagnement .....	66
<b>3.2.4- Programme d'atténuation .....</b>	<b>67</b>
<b>3.3- Secteur Agriculture / Elevage .....</b>	<b>67</b>
<b>3.3.1- Sous-secteur agriculture .....</b>	<b>67</b>
<b>3.3.2- Sous-secteur Elevage .....</b>	<b>68</b>
<b>3.3.3- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé.....</b>	<b>69</b>
3.3.3.1- Agriculture .....	70
3.3.3.2- Elevage.....	75
<b>3.4- Secteur Energie .....</b>	<b>80</b>
<b>3.4.1- Analyses énergétiques .....</b>	<b>80</b>
3.4.1.1- Demande d'énergie primaire et conventionnelle.....	80
3.4.1.2- Consommations sectorielles d'énergie conventionnelle.....	82
3.4.1.3- Consommation finale d'énergie conventionnelle des différents sous-secteurs .....	84
3.4.1.4- Demande de biomasse énergie .....	87
<b>3.4.2- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé.....</b>	<b>88</b>
3.4.2.1- Outils/modèles et méthodes utilisés .....	89
3.4.2.2- Projection des émissions du scénario de référence aux horizons 2020 et 2035.....	90
3.4.2.3- Scenarios d'atténuation des émissions de GES .....	92
3.4.2.4. Options d'atténuation des émissions de GES .....	92
<b>IV - VULNERABILITE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES .....</b>	<b>94</b>
<b>4.1- Vulnérabilité actuelle aux changements climatiques .....</b>	<b>95</b>
<b>4.1.1- Vulnérabilité des secteurs .....</b>	<b>95</b>
4.1.1.1- Agriculture .....	95
4.1.1.2- Elevage.....	95
4.1.1.3- Foresterie.....	96
4.1.1.4- Santé.....	96
4.1.1.5- Ressources en eau.....	97
<b>4.2- Vulnérabilité future des secteurs face aux changements climatiques.....</b>	<b>101</b>
<b>4.2.1- Agriculture .....</b>	<b>101</b>
<b>4.2.2- Elevage .....</b>	<b>101</b>
<b>4.2.3- Foresterie.....</b>	<b>102</b>
<b>4.2.4- Santé.....</b>	<b>104</b>
<b>4.2.5- Ressources en eau.....</b>	<b>105</b>
4.2.5.1- Précipitations.....	105
4.2.5.2- Eaux de surface .....	105
4.2.5.3- Eaux souterraines .....	106
<b>5.1- L'évaluation de l'adaptation .....</b>	<b>108</b>
<b>5.2- Mesures et stratégies d'adaptation .....</b>	<b>108</b>

5.3- Lacunes et contraintes.....	112
5.3.1. <i>Au niveau humain</i> .....	112
5.3.2. <i>Au niveau matériel et technique</i> .....	112
5.3.3- <i>Au niveau financier</i> .....	113
<b>VI- ORGANISATION DE L'ETAT EN MATIERE DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES BESOINS PRIORITAIRES, BESOINS EN FINANCEMENT</b> .....	<b>115</b>
6. 1- Institutions étatiques .....	115
6.2- Institutions de recherche et de formation .....	120
6.3- Mesures adoptées et prévues pour mettre en œuvre la convention .....	123
6.4- Contraintes et lacunes .....	124
6.4.1- <i>Au plan national</i> .....	124
6.4.2- <i>Au plan régional et international</i> : .....	125
6.5- Besoins prioritaires en matière de transfert de technologies .....	126
6.6- Evaluation des besoins en renforcement des capacités des systèmes d'observation .....	129
6.6.1- <i>Besoins en renforcement des capacités des systèmes d'observation</i> .....	129
6.6.2- <i>Plan national d'observations systématiques</i> .....	130
- Programmes d'observation en altitude .....	130
- Programmes d'observation des températures des moyennes couches de l'atmosphère .....	130
- Programmes des observations climatologiques de surface.....	130
- Programmes d'observation des nuages et des précipitations.....	130
7.1- Cadre institutionnel en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation.....	132
7.2- Cadre juridique en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation sur les changements climatiques.....	132
7.2.1- <i>Au niveau national</i> .....	132
7.2.1.1- La Constitution du 25 Novembre 2010 .....	132
7.2.1.2- La Loi n°98-56 du 29 décembre 1998.....	132
7.2.1.3- L'Ordonnance n°93-015 du 2 mars 1993 fixant les principes d'orientation du Code Rural .....	133
7.2.2- <i>Au niveau sous-régional et régional</i> .....	133
7.2.3- <i>Au niveau international</i> .....	135
7.2.3.1- La Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone.....	135
7.2.3.2- La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.....	135
7.2.3.3- Le Protocole de Kyoto.....	135
7.2.3.4- La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) .....	135
7.2.3.5- La Convention de Ramsar sur les zones humides .....	136
7.2.3.6- Le Protocole de Montréal sur la Protection de la Couche d'Ozone.....	136
7.2.3.7- L'Amendement de Londres au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'Ozone (SAO) .....	136
7.2.3.8- La Convention de Stockholm sur la Protection de la Santé Humaine et de l'Environnement Contre les Polluants Organiques Persistants (POPs).....	136
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>138</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>139</b>



## PREFACE

A l'instar de la quasi-unanimité des pays de la planète, le Niger a ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) et cela dès 1995.

La présente Communication Nationale du Niger est la 3<sup>ème</sup> du genre que notre pays a élaborée en respect aux obligations de la CCNUCC après la 1<sup>ère</sup> et la 2<sup>ème</sup>, soumises respectivement à ladite convention respectivement en 2000 et en 2009.

Après la première et la deuxième communications nationales, le Niger voudrait faire part à la communauté internationale, à travers cette troisième communication, son message de solidarité et de confiance mutuelle pour lutter contre le dérèglement climatique principalement dû aux activités humaines.

Ce message de solidarité et de confiance mutuelle est aujourd'hui réitéré avec la ratification par notre pays de l'Accord de Paris sur les changements climatiques dès le mois de septembre de cette année-ci, ayant concouru à créer les conditions de son entrée en vigueur précoce au début du mois de novembre prochain.

Les actions d'éducation et de sensibilisation renforcées qu'il a entreprises depuis la soumission en 2009, de la 2<sup>ème</sup> communication nationale, ont amené les Nigériens à prendre conscience de la cause humaine des changements climatiques et de leurs effets néfastes. Ils ont ainsi compris les actions quotidiennes qu'ils doivent entreprendre pour faire face à ce phénomène. Ceci a facilité les concertations participatives et inclusives de toutes les parties prenantes à l'élaboration du présent document.

Fruit de ces concertations positives, la 3<sup>ème</sup> communication nationale actualise les informations sur : (i) l'inventaire national des gaz à effet de serre (GES) ; (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 GES et (v) l'organisation de l'Etat en matière de lutte contre les changements climatiques.

Toutes les propositions énoncées dans ce document sont guidées par des orientations et priorités politiques des plus Hautes Autorités notamment en ce qui concerne la gestion durable de terres et des ressources naturelles pour assurer la sécurité alimentaire dans notre pays et la promotion d'un développement sobre en carbone et résilient aux changements climatiques pour s'arrimer aux préoccupations de la communauté internationale. Ces propositions seront traduites en programmes/projets concrets au profit des populations.

**Le Directeur du Cabinet du Premier Ministre,  
Président du Conseil national de  
l'Environnement Pour un Développement  
Durable**



**GADO MAHAMADOU**

## SIGLES ET ABREVIATIONS

- \$ EU** : Dollar des Etats Unis d'Amérique
- 3M** : Magaria-Matameye- Mirriah
- 3N** : Les Nigériens Nourrissent les Nigériens
- ABN** : Autorité du Bassin du Niger
- ACMAD** : African Center of Meterological Applications for Development
- APD** : Aide Publique au Développement
- AEP** : Adduction d'Eau Potable
- AGR** : Activités Génératrices de Revenus
- AGRHYMET** : Centre Régional de formation en Agrométéorologie et Hydrologie
- AHA** : Aménagement Hydro Agricole
- AIE** : Agence Internationale de l'Energie
- AIEA** : Agence Internationale de l'Energie Atomique
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** : Oxyde d'Aluminium ou Alumine
- AME** : Accords Multilatéraux Environnements
- AMED** : Model for Analysis of Energy Demand
- ANCR** : projet d'Autoévaluation Nationale des Capacités à Renforcer pour gérer l'environnement mondial
- AQ** : Assurance-Qualité
- ASECNA** : Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
- BAD** : Banque Africaine de Développement
- BDR** : Banque de Données Routières
- BID** : Banque Islamique de Développement
- BRADUNI** : Brasserie du Niger
- CaCO<sub>3</sub>** : Carbone de Calcium
- CaO** : Chaux vive
- CBLT** : Commission du Bassin du Lac Tchad
- CC** : Changement Climatique
- CCNN** : Cement Company Northen Nigeria
- CCNUCC** : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- CEA** : Commission Economique pour l'Afrique
- CEDEAO** : Commission Economique Des Etats de l'Afrique de l'Ouest
- CERMES** : Centre de Recherche Médicale et Sanitaire
- CFC** : Chlorofluorocarbones
- CH<sub>4</sub>** : le méthane
- CILSS** : Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel
- CITES** : Convention sur le Commerce International de faune et de flore sauvages menacées d'exécution
- CMC** : Combustibles Modernes de Cuisson
- CMNNC** : Commission Mixte Nigéro-Nigériane de Coopération

**CNEDD** : Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable  
**CNES** : Centre National de l'Energie Solaire  
**CNI** : Communication Nationale Initiale  
**CNUED** : Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement  
**CO** : Monoxyde de carbone  
**CO<sub>2</sub>** : Dioxyde de carbone  
**COD** : Composé Organique Dégradable  
**COMAP** : Comprehensible Mitigation Assessment Process  
**COMINAK** : Compagnie Minière d'Akouta  
**COP** : Conférence des Parties  
**COVNM** : Composés Organiques Volatiles non Méthaniques  
**CQ** : Contrôle de Qualité  
**CRA** : Centre Régional Agrhymet  
**CRESA** : Centre Régional d'Enseignement Spécialisé en Agriculture  
**CSI** : Centre de Santé Intégré  
**CS-GDT** : Cadre Stratégique de Gestion Durable des Terres  
**CT3** : Continental terminal 3  
**CTB** : Coopération Technique Belge  
**CTCVC** : Commission Technique sur les Changements et Variabilités Climatiques  
**CTNCVC** : Commission Technique Nationale Changements et Variabilités Climatiques  
**CUN** : Communauté Urbaine de Niamey  
**DBO** : Demande Biologique d'Oxygène  
**DCO** : Demande Chimique d'Oxygène  
**DEP** : Direction des Etudes et de la Programmation  
**DER** : Direction de l'Equipement Rural  
**DGA** : Direction Générale de l'Agriculture  
**DGD** : Direction Générale des Douanes  
**DGEDD** : Direction Générale de l'Environnement et du Développement Durable  
**DGEF** : Direction Générale des Eaux et Forêts  
**DGGR** : Direction Générale du Génie Rural  
**DGPV** : Direction Générale de la Protection des Végétaux  
**DGRE** : Direction Générale des Ressources en Eau  
**DGTP** : Direction Générale des Travaux Publics  
**DLV** : Direction des Laboratoires Vétérinaires  
**DNM** : Direction Nationale de la Météorologie  
**DPA** : Direction Pêche et de la Aquaculture  
**DPA/PF** : Direction de la Production Animale et de la Promotion des Filières  
**DPE** : Déclaration de Politique Energétique  
**DPO** : Décomposition de Premier Ordre  
**DRF** : Département de la Recherche Forestière

**DRH** : Direction Régionale de l'Hydraulique  
**DSA** : Direction des Statistiques Agricoles  
**DSA** : Direction de la Santé Animale  
**DS/AP** : Direction des Statistiques d'élevage et d'Analyse des Politiques  
**DSE/PA** : Direction des Statistiques d'Elevage et Produits Animaux  
**EnR** : Energies Renouvelables  
**EPA** : Etablissement Public à caractère Administratif  
**EPSAT** : Estimation des Précipitations par Satellite  
**Eq** : Equivalent  
**FAO** : Food and Agriculture Organization  
**FCFA** : Franc de la Communauté Financière d'Afrique  
**FCM** : Facteur de Conversion Méthane  
**FE** : Facteurs d'Emission  
**Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** : Oxyde Ferrique ou Oxyde de Fer 3  
**FEM** : Fonds pour l'Environnement Mondial  
**GDT** : Gestion Durable des Terres  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**Gg** : Giga grammes  
**GIEC** : Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat  
**GPL** : Gaz Pétrole Liquéfié  
**GRN** : Gestion des Ressources Naturelles  
**Gwh** : Gigawatheure  
**H<sub>2</sub>O** : l'eau  
**Ha** : Hectare  
**HC3N** : Haut-Commissariat à l'Initiative 3N  
**HCAVN** : Haut-Commissariat à l'Aménagement de la Vallée du Niger  
**HFC** : hydrofluorocarbures  
**HNO<sub>3</sub>** : Acide Nitrique  
**I&FF** : Investissement et Flux Financiers  
**i3N** : Initiative 3N  
**ICRISAT** : International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (*Institut international de recherche pour les zones semi-arides*)  
**IDH** : Indice de Développement Humain  
**IGES** : Inventaire des Gaz à Effet de Serre  
**INRAN** : Institut National de la Recherches Agronomiques du Niger  
**INS** : Institut National de la Statistique  
**INSAH** : Institut du Sahel  
**IPCC** : Intergovernmental Panel on Climate Change  
**IRD** : Institut de Recherche et de Développement  
**IREM** : Initiative Régionale Environnement Mondial

**IRI** : Institut de Radio Isotope  
**IRSH** : Institut de Recherche en Sciences Humaines  
**JICA** : Japan International Cooperation Agency  
**Kcal** : Kilo calorie  
**KFCFA** : Milliers de FCFA  
**Kg** : Kilo gramme  
**Kt** : Kilo tonnes  
**Ktep** : Kilo tonne équivalent pétrole  
**KV** : KiloVolt  
**kWh** : Kilo Wattheure  
**L/H** : Litre par heure  
**LBC** : Lampes-Basse-Consommation  
**m<sup>3</sup>** : Mètre cube  
**MAED** : Model for Analysis of Energy Demand  
**MAG** : Ministère de l’Agriculture  
**MC** : Ministère du Commerce  
**MDA** : Ministère du Développement Agricole  
**MDI** : Ministère du Développement Industriel  
**MDP** : Mécanisme pour un Développement Propre  
**ME** : Ministère de l’Energie  
**ME/F** : Ministère de l’Economie et des Finances  
**ME/LCD** : Ministère de l’Environnement et de la Lutte Contre la Désertification  
**ME/SU/DD** : Ministère de l’Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable  
**MEL** : Ministère de l’Elevage  
**MEP** : Ministère de l’Energie et du Pétrole  
**MESSAGE** : Model for Energy Supply Systems and their General Environmental impacts  
**MESS/RT** : Ministère des Enseignements Secondaire et Supérieur, de la Recherche et de la Technologie  
**MF** : Ministère des Finances  
**MF/P** : Ministère de la Fonction Publique  
**MH/A** : Ministère de l’Hydraulique et de l’Assainissement  
**MHE** : Ministère de l’Hydraulique et de l’Environnement  
**MIAT** : Ministère de l’Intérieur et de l’Aménagement du Territoire  
**MMDI** : Ministère des Mines et du Développement Industriel  
**MME** : Ministère des Mines et de l’Energie  
**Mm** : Millimètre  
**MP/AT/DC** : Ministère du Plan, de l’Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire  
**MRE** : Ministère des Ressources en Eaux

**MSP** : Ministère de la Santé Publique  
**MSU** : Microwane Sounding Units  
**MT** : Ministère des Transports  
**MW** : Méga Watt  
**N<sub>2</sub>O** : Protoxyde d'azote  
**NIGELEC** : Société Nigérienne d'Electricité  
**NIGETIP** : Agence Nigérienne des Travaux d'Intérêt Public  
**NO<sub>x</sub>** : Dioxydes d'azote  
**NTIC** : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication  
**O&M** : Operate and Maintenance  
**OCDE** : Organisation pour Coopération et le Développement Economique  
**OMD** : Objectifs du Millénaire pour le Développement  
**OMM** : Organisation Mondiale de la Météorologie  
**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé  
**ONAHA** : Office National des Aménagements Hydro Agricoles  
**ONG** : Organisation Non Gouvernementale  
**ONG/AD** : Organisation Non Gouvernementale et Association de Développement  
**ONUDI** : Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel  
**OPEN** : Office de Promotion de l'Entreprise Nigérienne  
**ORSTOM** : Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer  
**PAA** : Programme Africain d'Adaptation  
**PAFN** : Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles  
**PAN/LCD/GRN** : Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et la  
Gestion des Ressources Naturelles  
**PANA** : Programme d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques  
**PANGIRE** : Plan d'Action National de Gestion Intégrée des Ressources en Eau  
**PDDE** : Programme Décennal de Développement de l'Education  
**PDES** : Plan de Développement Economique et Social  
**PDS** : Programme de Développement Sanitaire  
**PFC** : Perfluorocarbures  
**PFM** : Plate- Forme Multi fonctionnelle  
**PFN** : Programme Forestier National  
**PIB** : Produit Intérieur Brut  
**PIB/N** : Produit Intérieur Burt National  
**PMA** : Pays les Moins Avancés  
**PNAE** : Plan National pour l'Environnement  
**PNAEPA** : Programme National d'Approvisionnement en Eau Potable et Assainissement  
**PNCC** : Programme National en matière de Changements Climatiques  
**PNCD** : Plan National de Communication pour le Développement  
**PNED** : Programme National des Energies Domestiques

**PNEDD** : Programme National de l'Environnement pour un Développement Durable  
**PNIA** : Programme National d'Investissement pour l'Agriculture  
**PNMO** : Plan National de Mise en Œuvre  
**PNUD** : Programme des Nations Unies pour le Développement  
**POPs** : Polluants Organiques Persistants  
**PRG** : Pouvoir de Réchauffement Global  
**PSEF** : Programme Sectoriel de l'Education et de la Formation  
**PST** : Programme Sectoriel des Transports  
**PTF** : Partenaires Techniques et Financiers  
**PUSF** : projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts  
**PV** : Photo Voltaïque  
**RAOB** : Stations de radiosondage  
**RGP/H** : Recensement Général de la Population et de l'Habitat  
**RIIP** : Réseau International des Instituts Pasteurs  
**RNA** : Régénération Naturelle Assistée  
**RSBR** : Réseau Synoptique de Base Régional  
**SAO** : Systèmes qui Appauvrissent la couche d'Ozone  
**SCN** : Seconde Communication Nationale  
**SDDCI** : Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive  
**SDDEL** : Stratégie de Développement Durable de l'Elevage  
**SDDS** : Système de Décharge de Dépôt Solide  
**SDRP** : Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la Pauvreté  
**SDSM** : Statistical Down Scaling Model  
**SE/CNEDD** : Secrétariat Exécutif du Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable  
**SEEN** : Société d'Exploitation des Eaux du Niger  
**SER** : Système Energétique de Référence  
**SF<sub>6</sub>** : Hexafluorure de soufre  
**Sh** : Saison d'hivernage  
**SIE** : Système d'Information Energétique  
**SIGNER** : Système d'Information Géographique  
**SM** : Soutes Maritimes  
**SML** : Société des Mines du Liptako  
**SMOC** : Système Mondial d'Observation du Climat  
**SNASEM** : Stratégie Nationale d'Accès aux Services Energétiques Modernes  
**SNC** : Société Nigérienne de Cimenterie  
**SNIS** : Système National d'Information Sanitaire  
**SNPA/DB** : Stratégie Nationale et Plan d'Action en matière de  
**SNT** : Stratégie Nationale des Transports  
**SO<sub>2</sub>** : le dioxyde de soufre

**SOMAIR** : Société Minière de l’Aïr  
**SONICHAR** : Société Nigérienne de Charbon d’Annou Araren  
**SONIDEP** : Société Nigérienne des Produits Pétroliers  
**SRP** : Stratégie de Réduction de la Pauvreté  
**Ss** : Saison sèche  
**St** : Stère  
**T** : Tonne  
**T/MS/Ha** : Tonnes de Matières Sèches par Hectare  
**TCN** : Troisième Communication Nationale  
**TEP** : Tonne Equivalent Pétrole  
**TIC** : Technologies de l’Information et de la Communication  
**TU** : Temps Universel  
**TV** : Télévision  
**UAM** : Université Abdou Moumouni  
**UBT** : Unité Bétail Tropical  
**UEMOA** : Union Economique et Monétaire Ouest Africaine  
**UICN** : Union Internationale pour la Conservation de la Nature  
**UTCATF** : Utilisation des Terres, Changement d’Affectation des Terres et Foresteries  
**V&A** : Variabilité et Adaptation  
**VAG** : Veille de l’Atmosphère Globale  
**VMM** : Veille Météorologique Mondiale  
**VS** : Variation des Stocks  
**WWF** : World Wildlife Fund

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Carte de situation géographique du Niger	8
Figure 2 : Carte de limite des Régions administratives du niger	8
Figure 3: Carte des zones agro-climatiques du Niger	9
Figure 4 : Répartition des émissions des principaux GES en GgEq-CO <sub>2</sub> par secteur pour l'année 2008	18
Figure 5 : Répartition en pourcentage des émissions des principaux gaz à effet direct (GgEq-CO <sub>2</sub> ) par type de gaz en 2008	18
Figure 6 : Evolution des superficies brûlées de 2008 à 2012	41
Figure 7 : Une friche agricole dans la Région de Dosso	60
Figure 8 : Emissions du sous-secteur forêt	61
Figure 9 : Régression des superficies des forêts en hectares	64
Figure 10 : Répartition des émissions des différents GES	70
Figure 11 : Tendance des émissions	78
Figure 12 : Structure de la consommation d'énergie au Niger par secteur utilisateur en 2008	81
Figure 13 : structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle par secteur utilisateurs en 2008	82
Figure 14 : Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Industriel au Niger en 2008	84
Figure 15 : Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Transports au Niger en 2008	85
Figure 16 : Structure de la consommation finale d'énergies conventionnelles du sous-secteur Résidentiel au Niger en 2008	86
Figure 17 : Structure de la consommation finale d'énergies conventionnelle du sous-secteur tertiaire au Niger en 2008	86
Figure 18: Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur agricole en 2008	87
Figure 19 : structure de la consommation finale de biomasse-énergie par forme d'énergie au Niger en 2008	88
Figure 20 : Répartition sectorielle des émissions des GES dues à l'énergie en 2020	91
Figure 21 : Répartition sectorielle des émissions des GES dues à l'énergie en 2035	91
Figure 22 : Evolution des effectifs en UBT du cheptel	96
Figure 23 : Variation saisonnière du taux d'attaque du paludisme	97
Figure 24 : Variation saisonnière de la méningite	97
Figure 25 : Variation saisonnière du taux d'attaque de la rougeole	97
Figure 26 : Variation saisonnière du taux d'attaque du choléra	97
Figure 27 : pluies et anomalies pluviométriques aux stations d'Agadez, Niamey et Gaya	98
Figure 28 : Anomalies de débits du fleuve Niger à Niamey	99
Figure 29 : Anomalies de débits de la Sirba à Gabe-Goura	99
Figure 30 : Evolution de la profondeur de la nappe du continental Hamadien à Maradi	100
Figure 31 : Evolution de la profondeur de la nappe phréatique du CT3 au Sud-Ouest	100
Figure 32 : Evolutions projetées du cheptel et des ressources fourragères horizon 2050	102
Figure 33 : Evolution de la population et les superficies des formations forestières	103
Figure 34 : Pertes projetées dues aux facteurs anthropiques et climatiques	103
Figure 35 : Bila en bois-énergie de 2000 à 2020	104
Figure 36 : Modèles paludisme/pluviométrie/température maximale sous scénario sec	105
Figure 37 : Evolution du niveau statique de la nappe phréatique du CT3	107

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Zones agro-climatiques du Niger et leur description	9
Tableau 2 : évolution de la population totale du Niger et par Région de 1988 à 2011	12
Tableau 3 : Objectifs et indicateurs de la SNASEM	14
Tableau 4 : Répartition des émissions totales de GES (GgEq-CO <sub>2</sub> ) par secteur en 1990, 2000 et 2008	19
Tableau 5 : Evolution des émissions totales de GES (Gg Eq-CO <sub>2</sub> ) par gaz en 1990, 2000 et 2008	20
Tableau 6 : Répartition des émissions des GES en GgEq-CO <sub>2</sub> du secteur Energie par source pour les années 1990, 2000 et 2008	20
Tableau 7 : Facteurs de conversion par défaut	21
Tableau 8 : Facteurs d'émissions par défaut	21
Tableau 9 : Consommation de produits énergétiques par les industries énergétiques	24
Tableau 10 : Produits consommés pour la production d'électricité dans les industries manufacturière, de construction, minières et d'exploitation d'eau	24
Tableau 11: Produits consommés pour la production d'électricité dans les industries manufacturière, de construction, minières et d'exploitation d'eau	24
Tableau 12: Produits consommés par le sous-secteur Tranports	25
Tableau 13 : Produits consommés pour la production d'électricité	25
Tableau 14 : Produits consommés pour la production d'électricité	25
Tableau 15 : Produits consommés pour la cuisson	26
Tableau 16 : Produits consommés par le secteur de l'Agriculture, la Foresterie et la Pêche	27
Tableau 17: Produits consommés par les autres usages	27
Tableau 18 : Données de série temporelle 2008 à 2010	27
Tableau 19 : Emissions de CO <sub>2</sub> par combustible	28
Tableau 20 : Emissions de GES en GgEq-CO <sub>2</sub> par sous-secteur	28
Tableau 21 : Evolution des effectifs des animaux de 2008 à 2012	31
Tableau 22 : Evolution des effectifs des animaux de 2008 à 2012, données de base pour le calcul des émissions de N <sub>2</sub> O à partir de la gestion du fumier.	31
Tableau 23 : Evolution des superficies (en ha) des terres cultivées de 2008 à 2012	33
Tableau 24: Evolution de la production de riz en irrigue et pluvial de 2008 à 2012	34
Tableau 25 : Emission par gaz du secteur agriculture/élevage 2008 à 2012	34
Tableau 26 : Quelques productivités forestières calculées par diverses institutions	36
Tableau 27 : Situation des superficies et productivités des forêts naturelles de 2008 à 2012	39
Tableau 28 : Croissance/productivité annuelle (T/MS/HA)	39
Tableau 29 : Composition spécifique et superficies des plantations de 2008 à 2012	40
Tableau 30 : Situation réelle des Plantations pour la période allant de 2008 à 2012	40
Tableau 31 : Evolution du potentiel forestier de 2008 à 2012	40
Tableau 32 : Evolution des superficies brûlées de 2008 à 2012	41
Tableau 33 : Emission et absorption de CO <sub>2</sub> (en Gg) pour 2008	41
Tableau 34 : Emissions annuelles (en Gg) pour l'année de référence 2008	42
Tableau 35 : Potentiel de séquestration 2008- 2012	42
Tableau 36 : Quantités de déchets solides produits et mis en décharge annuellement par les centres urbains	43
Tableau 37: Estimation des eaux usées organiques et boues produites annuellement par les centres urbains	47
Tableau 38 : Estimations des émissions du secteur Gestion des Déchets de 2008 (Gg)	47
Tableau 39 : Productions annuelles de clinker et de ciment (en tonnes)	48
Tableau 40 : Quantité de soude utilisée annuellement en tonnes (t)	49
Tableau 41 : Quantité d'asphalte utilisée annuellement dans le revêtement des chaussées en tonnes (t)	50
Tableau 42 : Quantités d'acide nitrique recyclé annuellement par la COMINAK et la SOMAIR	51
Tableau 43 : Quantités d'acide sulfurique produit annuellement par la COMINAK et la SOMAIR	51
Tableau 44 : Production de bière a la BRADUNI	52
Tableau 45 : Quantités de viande consommée annuellement au Niger	52
Tableau 46 : Quantités d'huile, margarine et autres matières grasses consommées annuellement au Niger	53
Tableau 47 : Quantités de pain consomme annuellement au Niger	53
Tableau 48 : Résultats des inventaires pour l'année de référence 2008	54
Tableau 49 : Emissions globales de GES, par secteur en 1990, 2000 et 2008	56
Tableau 50 : Récapitulatif des actions réalisées de 2007 à 2014	59

Tableau 51 : Situation de référence (scenario de base)	63
Tableau 52 : Références de calcul (scenario de base)	64
Tableau 53 : Coûts des actions dans le scénario de base	64
Tableau 54 : Références de calcul pour l'atténuation	65
Tableau 55 : Référence pour l'atténuation	65
Tableau 56 : Programme d'atténuation	67
Tableau 57 : Superficies occupées par les principales cultures en ha	67
Tableau 58 : Evolution des superficies emblavées en riz de 2008 à 2012	68
Tableau 59 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO <sub>2</sub> ) par secteur en 2000 et 2008	69
Tableau 60 : Evolution des émissions totales de GES (Gg Eq-CO <sub>2</sub> ) par type de gaz pour les années 2000 et 2008	70
Tableau 61 : Evolution des émissions par type de GES et par secteur	71
Tableau 62 : Evolution des émissions par type de GES et par secteur en Gg Equivalent CO <sub>2</sub>	72
Tableau 63 : Evolution des émissions par type de GES selon le scenario d'atténuation	74
Tableau 64 : Projets et Programmes en cours exécution	79
Tableau 65 : Comparaison des émissions de GES (Gg-Eq-CO <sub>2</sub> ) de 2000 et de 2008	80
Tableau 66 : Consommation d'énergie finale au Niger par secteur utilisateur, incluant la biomasse énergie en 2008	81
Tableau 67 : Consommation d'énergie finale conventionnelle par secteur utilisateur en 2008	82
Tableau 68 : Consommations sectorielles d'énergies conventionnelles	82
Tableau 69 : Répartition des consommations des combustibles par sous-secteur pour l'année 2000 (en tonnes)	83
Tableau 70 : Consommation finale d'énergies conventionnelles du sous-secteur industriel au Niger en 2008	84
Tableau 71 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur transports au Niger en 2008	85
Tableau 72 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Résidentiel au Niger en 2008	85
Tableau 73 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Tertiaire au Niger en 2008	86
Tableau 74 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur agricole au Niger en 2008	87
Tableau 75 : Consommation de biomasse-énergie au Niger en 2008	88
Tableau 76 : Consommation sectorielle de biomasse-énergie en 2008 (1000 tonnes)	88
Tableau 77 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie en 2008	89
Tableau 78 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie aux horizons 2020 et 2035	89
Tableau 79 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie aux horizons 2020 et 2035	91
Tableau 80 : Projection des morbidités horizon 2050 vs 2001-2012	104
Tableau 81 : Mesures et stratégies d'adaptation	109

## RESUME ANALYTIQUE

Le Niger est un pays enclavé avec une superficie de 1.267.000 km<sup>2</sup>. La frontière la plus méridionale est à plus de 700 km de la mer (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.

Sa population est estimée à 17 138 707 habitants d'après les résultats du RGPH 2012 avec une densité moyenne de 13,5 habitants au kilomètre carré. Cependant, cette dernière est inégalement répartie entre les huit (8) régions du pays. Le taux d'accroissement démographique moyen annuel est passé de 3,3% pour la période 1988-2001 à 3,9% pour la période 2001-2012.

La situation climatique qui est caractérisée par une pluviométrie faible, variable dans l'espace et dans le temps, et des températures élevées qui accentuent l'aridité, rend le pays particulièrement vulnérable aux changements et à la variabilité climatiques. En effet, le climat est de type tropical aride et semi-aride avec quatre(4) types de saisons :

- une saison froide (décembre à février) ;
- une saison sèche et chaude (mars à mai) ;
- une saison des pluies (juin à septembre) ;
- une saison chaude sans pluie (octobre à décembre).

S'agissant des températures, les records enregistrés sont de -2,4°C (observé le 13 janvier 1995 à Bilma) pour les températures minimales et de 49,5°C (observé le 07 septembre 1978 à Diffa) pour les températures maximales.

L'évapotranspiration reste aussi très importante, entre 1700 mm et 2100 mm par an. Le déficit hydrique climatique est considérable pendant la saison sèche.

Son économie essentiellement agricole est donc sensible aux aléas climatiques. En effet, le secteur rural (agriculture, élevage, forêts et pêche) participe au PIB pour environ 44%. Il constitue 16% du volume des exportations et représente le principal pourvoyeur d'emploi (90% de la population active). Dans une moindre mesure, le secteur tertiaire pèse pour 33% du PIB devant le secteur secondaire constitué d'industries minières et de fabrication pour 20%.

Le déséquilibre entre la croissance démographique (3,9% par an) et la croissance agricole (2,2%) que connaît le pays contribue à maintenir le spectre de l'insécurité alimentaire. Parmi les causes de cette insécurité alimentaire, on peut citer : la dégradation des terres, l'appauvrissement des sols, le morcellement continu des superficies cultivées, la baisse des rendements et l'extension des cultures sur des terres marginales.

Au vu de ce qui précède, il est devenu impérieux que la problématique des changements climatiques soit prise en compte dans le processus de planification et de développement socio-économique du pays afin d'y prévoir des mesures d'adaptation adéquates et construire une résilience aux changements climatiques.

Les mesures d'adaptation et de résilience doivent être construites sur une bonne maîtrise de la compréhension du climat et de son évolution, ainsi que sur une bonne compréhension de ses conséquences sur les principaux secteurs de production et sur la vie socioéconomique. C'est pourquoi, dans le cadre de la mise en œuvre de la CCNUCC, le Niger a entre autres mis en place dès 1996 un cadre institutionnel qu'est le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) et [élaboré plusieurs documents stratégiques notamment](#) : le Programme National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD); la Communication Nationale Initiale (CNI) sur les Changements Climatiques; la Stratégie Nationale et le Plan d'Action en matière de Changements et Variabilité Climatiques (SNPA/CVC); le Programme d'Action National pour l'Adaptation aux changements climatiques (PANA); la Stratégie Nationale et Plan d'Action pour la Gestion de l'Environnement Mondial (SNPA/ANCR) et la Seconde Communication Nationale (SCN) sur les Changements Climatiques.

La Troisième Communication Nationale, objet du présent document a été bâtie sur les résultats de la CNI et de la SCN avec comme objectif entre autres de permettre au Niger de satisfaire ses engagements en tant que Partie à la convention et de servir également de document stratégique pour asseoir un développement durable. Au même titre que les deux précédentes communications, elle traite successivement des inventaires des 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.

Ainsi, la séquestration/absorption globale pour l'année 2008, est de :  $-55.581 \text{ Gg Eq-CO}_2$  pour un total des émissions des principaux GES ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$ ) évalué à  $35.900 \text{ Gg Eq-CO}_2$ . Le bilan net des émissions et de la séquestration de GES en 2008, est par conséquent de  $-19.681 \text{ Gg Eq-CO}_2$ . Ceci fait que le Niger est un puits net des émissions de GES.

Ainsi, les émissions des principaux GES ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  et  $\text{N}_2\text{O}$ ) pour l'année 2008 sont de **35.900 Gg - EqCO<sub>2</sub>** et se répartissent comme suit par secteur :

- Energie :  $1.766 \text{ Gg-Eq CO}_2$ , soit **4,92%**
- Procédés industriels :  $34 \text{ Gg-Eq CO}_2$ , soit **0,09%**
- Agriculture/Elevage :  $12.675 \text{ Gg, -Eq CO}_2$ , soit **35 ,31 %** ;
- Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie :  $21.010 \text{ Gg-Eq CO}_2$ , soit **58,52 %** ;
- Gestion des Déchets :  $415 \text{ Gg-Eq CO}_2$ , soit **1,16%**.

Les secteurs les plus émetteurs sont : Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, Agriculture/Elevage et Energie.

L'Etat du Niger, en signant et ratifiant la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et le Protocole de Kyoto, s'est engagé à apporter les changements à moyen et long termes pour atténuer les effets des changements climatiques. En matière d'émission de GES, le Niger n'est toujours pas une « source », mais un « puits ». Nonobstant cet état de fait, il a, tout de même, l'obligation de participer à l'effort global de stabilisation des émissions, en renforçant notamment sa capacité à atténuer ses émissions. Cette capacité

dépend de l'application des politiques sectorielles de développement durable. Les politiques et mesures que le Niger mettra en œuvre dépendront fortement du rythme et de l'ampleur des ressources financières et du transfert de technologies qui lui seront alloués compte tenu de sa dépendance dans ces domaines de l'extérieur.

Pour ce faire, des dispositions à entreprendre, au plan national, sont proposées dans ce document pour contribuer à la diminution des émissions des gaz à effet de serre, mais aussi à anticiper et limiter les impacts qui leurs sont liés.

Il est présenté dans ce document les options, ressources technologiques possibles ainsi que la liste des secteurs potentiels d'atténuation pour l'atteinte des objectifs quantitatifs fixés suivant les cadres stratégiques nationaux, en conformité avec les trois (3) secteurs sur lesquels les études d'atténuation ont porté, à savoir : (i) Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, (ii) Agriculture / Elevage, et (iii) Energie.

Ainsi, la mise en œuvre des actions d'atténuation proposées contribuera à la sécurisation durable des systèmes de production agricoles, pastoraux et forestiers. De manière spécifique, les principaux impacts socioéconomiques attendus sont entre autres l'amélioration des productions agro-sylvo-pastorales du fait des actions d'agroforesterie, d'aménagement des forêts, de récupération des terres et de reboisement ; la génération de revenus aux populations à travers les travaux de haute intensité de main d'œuvre dans le cadre de la récupération des terres et les aménagements forestiers ; le financement du développement local au moyen des revenus tirés de l'aménagement des forêts villageoises et communales ; la création d'emplois particulièrement au profit des populations rurales...

Pour lutter efficacement contre les changements climatiques, les actions d'atténuation doivent être soutenues par des actions d'adaptation surtout pour un pays comme le Niger très vulnérables aux changements climatiques et dont les études réalisées dans le cadre des précédentes communications nationales et autres exercices nationaux ont conclu que l'adaptation au changement climatique relève aujourd'hui de l'urgence. C'est pourquoi, 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. Ces stratégies et mesures d'adaptation sont fonction du degré de vulnérabilité de chacun des secteurs concernés que sont l'agriculture; l'Elevage; la Foresterie; les Ressources en eau et la santé.

Dans le cadre de la TCN, contrairement aux deux précédentes, au-delà d'une analyse de la vulnérabilité actuelle et future des secteurs face aux changements climatiques, il a été procédé à l'évaluation des Investissements et des Flux Financiers (I&FF) pour l'adaptation du secteur des Ressources en eau aux changements climatiques pour estimer les investissements correspondant au scénario de base sans mesure d'adaptation aux changements climatiques sur la période 2013-2037 et évaluer les flux d'investissements et les flux financiers correspondant au scénario avec mesure d'adaptation aux changements climatiques sur la même période.

Les activités à entreprendre pour concrétiser cette mesure concernent notamment :

- l'amélioration de la connaissance des ressources en eau, en vue d'une gestion durable ;

- la mise en place d'un système de suivi évaluation permettant une planification et une exploitation plus efficaces des investissements ;
- l'information, la sensibilisation et l'éducation, afin d'assurer l'appropriation et la pérennité des investissements par les populations ;
- la réalisation des infrastructures de mobilisation des ressources en eau (barrages, retenues colinéaires, mini AEP, puits, aménagement des cours d'eau de surface... etc.) et leur protection contre particulièrement les inondations, l'ensablement et les facteurs entraînant l'évaporation ;
- la satisfaction des besoins en eau des populations ;
- la satisfaction des besoins en eau des secteurs tels que : agriculture, élevage, pêche et pisciculture, industries, mines... etc.) ;
- l'amélioration des revenus des populations à travers l'exploitation des infrastructures hydrauliques ;
- l'amélioration de la situation sanitaire par la prévention et la lutte contre les nuisances liées à l'eau, surtout les maladies et les pollutions hydriques.

Les actions d'atténuation et d'adaptation doivent être sous-tendues par des programmes d'information et de sensibilisation de tous les acteurs. Pour réussir cette sensibilisation, des outils appropriés sont nécessaires.

S'agissant des besoins prioritaires et besoins du pays pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques, le transfert de technologies aussi bien pour l'atténuation que pour l'adaptation au changement climatique doit tenir compte des priorités du développement économique et social telles que définies par les cadres stratégiques que sont le plan de Développement Economique et Social , la Politique Nationale en matière de Changements Climatiques, la Stratégie Nationale et son Plan d'Action en matière de changements climatiques, le Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA), la Contribution Prévue Déterminée au niveau National et autres documents stratégiques.

Pour répondre à ces besoins généraux, les actions prioritaires et spécifiques suivantes doivent être menées :

- appuyer financièrement à travers des projets de renforcement institutionnel, le point focal la direction de la météorologie et ses démembrements ;
- 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 un service au sein de la direction de la météorologie nationale, chargé 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 de mécanismes continus de suivi et évaluation des politiques et des stratégies ;
- renforcer les capacités des services techniques de l'Etat, notamment ceux travaillant dans le secteur de l'environnement à l'utilisation opérationnelle des données satellitaires ;
- aider le génie rural et la direction de la météorologie nationale à vulgariser le projet AMESD et toutes ses données environnementales de qualité qu'il offre ;
- aider la DMN à renforcer ses réseaux d'observations notamment en zones difficiles d'accès telles que les massifs de l'air et le désert en fournissant des stations météorologiques automatiques ;
- les observations ponctuelles dans le cadre de la recherche doivent se faire en collaboration avec la DMN en vue de pérenniser les observations une fois le projet terminé.

Ainsi, les actions prioritaires à mener sont :

- réaliser un état des lieux des réseaux hydrométriques de base ; et les étoffer au besoin ;
- acquérir les équipements et les infrastructures (échelle limnimétrique, limnigraphe, pluviomètre, pluviographe, téléphérique, ...) nécessaires au fonctionnement des réseaux ;
- doter les brigades hydrologiques et hydrogéologiques en moyens techniques (matériel de jaugeage, sonde piézométrique, kit de mesures physico-chimiques des eaux, etc.) et logistiques (véhicule) ;
- appuyer le fonctionnement des brigades par l'attribution d'indemnités décentes ;
- Payer régulièrement les observateurs ;
- faire un diagnostic des bases de données hydrologiques et hydrogéologiques et au besoin élaborer des nouvelles bases plus appropriées.

Concernant les besoins en renforcement des capacités en matière de recherche et d'observation systématique, et en financement, ainsi qu'en matière d'information, de sensibilisation, éducation et formation, le défi majeur demeure leur évaluation correcte.

Ainsi, toute action de renforcement des capacités devrait couvrir autant que possible les 5 préoccupations qu'un programme d'observations systématiques doit atteindre pour appuyer les problèmes spécifiques auxquels fait face la CCNUCC.

Quant au volet éducation, formation et sensibilisation du public sur les changements climatiques, il revêt un caractère prioritaire pour la CCNUCC.

Cette priorité est également mise en exergue dans les politiques et les stratégies nationales de développement, notamment l'Initiative 3N et le Plan de Développement Economique et Social 2012-2015. Le volet Éducation, Formation et Sensibilisation du public sur les changements climatiques, dans le cadre de la Troisième Communication Nationale vise comme objectif, de fournir des informations sur :

- le cadre institutionnel pour l'application de l'article 6 de la Convention ;
- le niveau de sensibilisation et de compréhension des questions liées aux changements

climatiques ;

- les initiatives et programmes réalisés ou prévus pour l'éducation, la formation et la sensibilisation du public dans le domaine des changements climatiques ;
- les cadres institutionnels et/légaux pour la participation du public et l'accès à l'information dans le domaine des changements climatiques ;
- la coopération sous régionale, régionale et internationale visant à promouvoir l'éducation, la formation et la sensibilisation dans le domaine des changements climatiques ;
- les lacunes, besoins et priorités en matière d'éducation de formation et sensibilisation du public dans le domaine des changements climatiques ;
- les efforts pour promouvoir le partage de l'information entre, et au sein des pays et régions ;
- la participation et la contribution à des réseaux d'information ;
- l'accès à, et l'utilisation des technologies de l'information pour favoriser l'échange d'information.

.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, à l'instar des autres pays de la Communauté Internationale, a signé et ratifié la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) respectivement le 11 juin 1992 et le 25 juillet 1995. Elle est entrée en vigueur en Mai 2004. Il a également ratifié le 17 mars 2007 le Protocole de Kyoto, adopté en 1997 à Kyoto au Japon et entré en vigueur le 16 février 2005.

Conformément aux dispositions pertinentes des articles 4 et 12 de la CCNUCC, et aux directives de la décision 17CP/8, le Niger a pris l'engagement de communiquer à la Conférence des Parties (COP), les informations relatives à ses émissions anthropiques des Gaz à Effet de Serre (GES) dans le cadre de l'atteinte des objectifs de la Convention.

Pour satisfaire à ces engagements, le Niger a présenté sa Communication Nationale Initiale (CNI) à la Sixième Conférence des Parties (COP6) à la CCNUCC en novembre 2000 à La Hayes (Pays Bas). Quant à la Seconde Communication Nationale (SCN), elle fût présentée à la Quinzième Conférence des Parties (COP15) à la CCNUCC en décembre 2009 à Copenhague (Danemark).

Le présent document « Troisième Communication Nationale du Niger » sur les changements climatiques est une synthèse des différentes études thématiques et sectorielles réalisées par des Consultants nationaux. Ces différentes études ont été réalisées, conformément aux directives du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC), et selon les recommandations contenues dans la décision 17 CP/8 relative à l'établissement des Communications Nationales des Parties.

Le document est structuré en sept (7) chapitres, à savoir : (i) les circonstances nationales ; (ii) inventaire des gaz à effet de serre ; (iii) capacité d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre ; (iv) vulnérabilité face aux changements climatiques ; (v) adaptation au changement climatique ; (vi) organisation de l'Etat en matière de changement climatique, besoins prioritaires, besoins en financement ; et (vii) éducation, formation et sensibilisation.

# I- CIRCONSTANCES NATIONALES



Figure 1: Carte de situation géographique du Niger

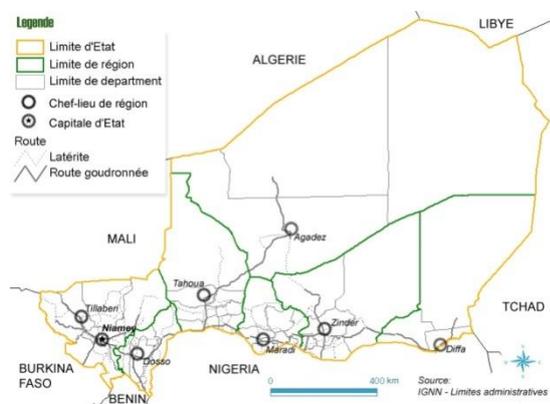


Figure 2 : Carte de limite des Régions administratives du Niger

## 1.1- Situation géographique

Situé au sud du Sahara et au cœur du sahel, le Niger s'étend sur 1.267.000 km<sup>2</sup>. Il est limité à l'Ouest par le Mali et le Burkina Faso, au Sud par le Nigeria et le Bénin, à l'Est par le Tchad et au Nord par l'Algérie et la Libye. Pays enclavé, le port le plus proche (Golfe de Guinée) est à environ 700 km de la capitale Niamey.

## 1.2- Relief

Le Relief est caractérisé par de basses altitudes (200 à 500 m), et quelques massifs montagneux très anciens au Nord-Ouest (massifs de l'Aïr).

## 1.3- Climat

Le climat du pays est de type tropical aride et semi-aride. Le Niger se situe en effet dans l'une des zones les plus chaudes du globe. On distingue quatre (4) types de saisons :

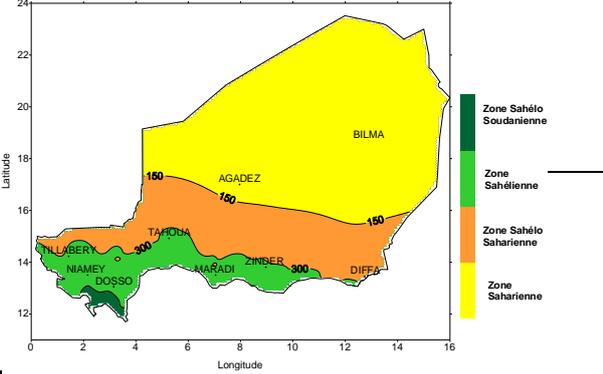
- une saison froide (décembre à février) caractérisée par des nuits fraîches avec des températures pouvant descendre à 0°C ;
- une saison sèche et chaude (mars à mai) avec des vents chauds et des températures qui culminent parfois au-dessus de 45°C. Au cours de cette saison, l'harmattan (vent chaud et sec) de vitesse modérée (5 à 10 m/s) soufflant du Nord-Est ou d'Est reste dominant sur tout le pays ;
- une saison des pluies (juin à septembre) caractérisée par des pluies souvent orageuses, une forte humidité et une température moyenne variant entre 28,1 et 31,7°C. La mousson (vent humide) soufflant du Sud-Ouest au Nord-Est reste dominante sur la majeure partie du pays. La vitesse du vent est généralement faible à modérée (2 à 8 m/s) au cours de cette période, mais on peut observer des vents maximums instantanés (rafales) avec des vitesses supérieures à 40 m/s lors du passage des lignes de grains se déplaçant d'est en ouest ;
- une saison chaude sans pluie (octobre à décembre), avec une humidité relative maximale variant entre 28 et 59% ; tandis que la valeur minimale varie entre 9 et 24% et une température moyenne de 35°C.

Les records des températures enregistrées sont de -2,4°C (observé le 13 janvier 1995 à Bilma) pour les températures minimales et de 49,5°C (observé le 07 septembre 1978 à Diffa) pour les températures maximales.

L'évapotranspiration reste aussi très importante, entre 1.700 mm et 2.100 mm par an. Le déficit hydrique climatique est considérable pendant la saison sèche.

La pluviométrie annuelle se caractérise par une forte variabilité spatio-temporelle et interannuelle avec quatre zones agro-climatiques indiquée dans le tableau 1 ci-après :

**Tableau 1 : Zones agro-climatiques du Niger et leur description**

<i>Zones agro- climatiques</i>	<i>Caractéristiques</i>
	<b>Zone Soudanienne</b> : Environ 1% de la superficie totale, reçoit 600 à 800 mm de pluie par an. Elle est dominée par des savanes arborées et arbustives. A vocation agricole, elle est très peuplée et abrite le Parc National du W.
	<b>Zone Soudano-Sahélienne</b> : Environ 10% de la superficie du pays, elle reçoit de 350 à 600 mm de pluie. Sa végétation est dominée par des steppes arborées et arbustives. C'est une zone à vocation agricole. Elle est de ce fait soumise à une intense pression démographique.
	<b>Zone Sahélienne</b> : Elle représente environ 12% de la superficie du pays et reçoit 150 à 350 mm de pluie. Sa végétation est constituée de steppes herbacées et arbustives dominées par les graminées, qui lui confèrent une vocation essentiellement pastorale.
<b>Figure 3: Carte des zones agro-climatiques du Niger</b>	<b>Zone Saharienne</b> : Couvre 77% du pays et reçoit moins de 150 mm par an. La végétation y est rare et se concentre dans les vallées et les oasis de l'Aïr et du Kawar.

Source : PANA, 2006

#### 1.4- Ressources en terres et les différents systèmes d'utilisation y afférents

Au Niger, les sols sont généralement pauvres en éléments nutritifs et en teneur en matière organique. 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. Le potentiel en terre irrigable est estimé à 270 000 hectares, soit 4% de la superficie totale, dont 140 000 hectares dans la vallée du fleuve Niger (Rapport d'évaluation Programme Kandadji, BAD 2001). Il faut souligner que, 80 à 85% des sols cultivables sont dunaires et seulement 15 à 20% sont des sols hydromorphes moyennement argileux. Les zones montagneuses et les grands plateaux (Aïr, Ader Doutchi, Continental terminal) sont dominés par des lithosols. Les vallées fossiles (Dallols, Goulbi Nkaba, Korama), les vallées du fleuve, la Komadougou, le Lac Tchad et les cuvettes du Manga sont constitués essentiellement de sols hydromorphes et de vertisols.

En outre, en raison de la pression démographique et de la faiblesse de l'intensification de l'agriculture, les superficies cultivées sont passées de 3,1 millions hectares (21%) en 1965 à 13,9 millions d'hectares (93%) en 1999 soit un accroissement de 72%. Toutefois, il importe de pondérer ces chiffres en tenant compte du système de cultures pluvial dominant qu'est l'association mil-nièbé.

#### 1.5- Ressources en eau

Les ressources en eau du Niger sont constituées des précipitations, des eaux de surface et

souterraines. Bien qu'étant un pays aride et semi-aride, les potentialités en ressources hydriques sont importantes.

### **1.5.1- Précipitations**

Les précipitations enregistrées sur le territoire du Niger sont caractérisées par des irrégularités spatio-temporelles avec une pluviométrie variant de 0 à 800 mm/an pour une saison de pluies qui dure 3 à 4 mois (de juin à septembre). 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/an (Niamey, Zinder...) et plus de 3 vers l'isohyète 200 mm/an (Agadez, Nguigmi...).

### **1.5.2- Ressources en eau de surface**

Le réseau hydrographique se répartit en deux grands ensembles qui sont : le bassin du fleuve Niger et le bassin du Lac Tchad. Ces ensembles sont subdivisés en huit unités hydrologiques.

Les ressources en eau de surface du Niger sont globalement très importantes (plus de 30 milliards de m<sup>3</sup>/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 soit plus de 29 milliards de m<sup>3</sup>/an. Les zones présentant un écoulement réduit mais encore notable concernent les régions de l'Ader-Doutchi-Maggia, les Goulbis de Maradi et de la vallée de la Komadougou. Le restant du territoire ne bénéficie que d'écoulements très faibles et variables d'une année à l'autre. On compte une vingtaine de retenues artificielles totalisant près de 100 millions de m<sup>3</sup>. Une dizaine de barrages et seuils d'épandage sont en projet dont les plus importants sont ceux de Kandadji et Gambou sur le fleuve Niger. On dénombre plus de 1000 mares, dont 175 permanentes. Très peu de ces mares ont fait l'objet d'étude ou de suivi hydrologique.

### **1.5.3- Ressources en eau souterraine**

Les eaux souterraines représentent 2,5 milliards de m<sup>3</sup> renouvelables par an dont moins de 20% sont exploités et 2.000 milliards de m<sup>3</sup> non renouvelables dont une infime partie est exploitée pour les besoins des activités minières dans le Nord du pays.

## **1.6- Potentialités énergétiques**

Le Niger renferme d'importantes potentialités énergétiques non exploitées. Cependant, ces dernières années il est observé un regain d'activités d'exploration et les perspectives de production se font de plus en plus probables. Les ressources prouvées sont : (i) uranium, (ii) charbon minéral et lignite, (iii) ressources d'hydrocarbures, (iv) potentiel hydroélectrique, et (v) potentiel d'énergie renouvelable.

### **1.6.1- Uranium**

Le Niger dispose d'importantes réserves d'uranium estimées à 500.000 tonnes en 2012 dans la région d'Agadez, au Nord du pays. Cet uranium est exploité par la Société des Mines de l'Aïr (SOMAIR) à Arlit et à Akokan par la Compagnie Minière d'Akouta (COMINAK). Avec une production annuelle totale de 3 400 tonnes, le Niger se classe au quatrième rang mondial. Le Niger pourrait occuper la deuxième place mondiale, avec la mise en service de la mine d'Imouraren d'une capacité de 5 000 tonnes en 2013.

### **1.6.2- Charbon minéral et lignite**

D'importants gisements ont été identifiés puis exploités dans le nord du pays à Anou Araren (région d'Agadez) dont les réserves sont estimées à environ 15 millions de tonnes avec un pouvoir calorifique de 3.650 kcal/kg et à Salkadamna (région de Tahoua) où les réserves ont été estimées à environ 70 millions de tonnes avec un pouvoir calorifique de 6.000 kcal/kg. D'autres indices ont été également découverts dans l'Aïr (près de Solomi).

### **1.6.3- Ressources d'hydrocarbures**

Le potentiel pétrolier du Niger est lié à deux grands bassins qui couvrent 90% du territoire national : le bassin occidental (bassin des Iullemeden) et le bassin oriental (bassin du Tchad). L'essentiel du potentiel prouvé, estimé à 700 millions de barils de pétrole et à 14 milliards de m<sup>3</sup> de gaz, a été mis en évidence dans le bassin oriental.

### **1.6.4- Potentiel hydroélectrique**

Le potentiel hydroélectrique a été identifié sur le fleuve Niger et ses affluents avec trois (3) sites favorables :

- Le site de Kandadji avec une puissance estimée à 130 MW ;
- Le site de Gambou avec une puissance estimée à 122,5 MW ;
- Le site de Dyodyonga avec une puissance de 26 MW.

Il faut noter également l'existence de plusieurs sites potentiels de mini centrales hydroélectriques sur les rivières de Sirba (4,4 GWh/an), Gouroubi (2,2 GWh/an) et Dargol (1,2 GWh/an).

Le projet de construction de la centrale hydroélectrique du programme Kandadji est en cours d'exécution sous l'autorité du Haut-Commissariat à l'Aménagement de la Vallée du Niger (HCAVN). Son productible annuel est de 629 GWh.

### **1.6.5- Potentiel d'énergies renouvelables**

Le Niger dispose d'un potentiel d'énergies renouvelables (EnR) important. Le gisement solaire est abondant, l'ensoleillement varie entre 5 et 7 kWh/m<sup>2</sup>/j. La durée moyenne du rayonnement journalier varie entre 7 et 10 heures. Sa mise en valeur est possible dans les zones rurales notamment pour des applications dans l'agriculture, la santé, l'hydraulique, etc.

Concernant l'éolien, le Niger se situe dans la bande de vitesse de vent de 2,5 à 5 mètres par seconde. Cette bande est suffisante pour les applications de pompage pour l'irrigation et l'adduction d'eau potable.

Le potentiel de biogaz est composé de déchets animaux, d'ordures ménagères et de la jacinthe d'eau. Cependant, en dehors de cette dernière, la mise en valeur des autres résidus sera confrontée aux problèmes d'eau.

L'offre des formations forestières est très faible et le potentiel se dégrade à 80.000 ha/an selon les chiffres officiels. La crise du bois énergie est perceptible dans certaines régions du pays où le recours aux résidus agricoles est devenu courant.

## **1.7. Tissu industriel**

Le tissu industriel nigérien est très faible. Il est composé pour l'essentiel des industries minières, agro-alimentaires, chimiques et para chimiques, menuiseries métalliques et de bois, textile, cuirs et peaux. La production est relativement faible et essentiellement vendue sur le marché local.

Le secteur industriel a subi, ces dernières années, une dégradation de ses performances en raison du coût élevé des intrants et de l'étroitesse du marché intérieur. Le secteur industriel manufacturier nigérien est actuellement composé d'environ soixante-dix (70) unités qui sont de petites et moyennes entreprises, toutes privées et essentiellement concentrées à Niamey (80% des unités). La plupart de ces unités fonctionnent en dessous de leur capacité de production (moins de 50%) et de leur seuil de rentabilité. Malgré le désengagement de l'Etat et l'ouverture en faveur du secteur privé, l'évolution du secteur industriel reste globalement

faible. Toutefois, on observe un regain d'activités agro-industrielles avec la création de petites unités de transformation dans les filières de lait, des cuirs et peaux, des fruits et légumes. Les produits manufacturiers des industries ne sont que faiblement exportés. Les exportations enregistrées concernent les produits textiles, les produits laitiers, les matelas mousses, les tuyaux PVC et les cuirs et peaux.

### 1.8. Contexte démographique

La population du Niger est de 17.138.707 habitants (RGP/H, 2012). 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 3,9% en 2012. L'indice synthétique de fécondité qui traduit le nombre moyen d'enfants nés vivants par femme (de 15-49 ans) est de 7,6 la même année.

Selon le scénario tendanciel des statistiques nationales, la population atteindra 19,2 millions d'habitants en l'an 2015 et 28,1 millions d'habitants en 2025. La population nigérienne est répartie entre huit (8) groupes sociolinguistiques (Haoussa, Sonraï-Djerma, Peulh, Touareg, Kanouri, Gourmantché, les Arabes, les Boudouma et les Toubous) dont les plus nombreux, les Haoussa et les Songhaï-Zarma qui forment près de 80% des effectifs, sont traditionnellement agriculteurs sédentaires.

Le tableau 2 donne l'évolution de la population des différentes régions à partir des résultats des recensements généraux effectués entre 1988 et 2012.

**Tableau 2: évolution de la population totale du Niger et par Région de 1988 à 2012**

Région	RGP/H-1988		RGP/H-2001		RGP/H-2012	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Agadez	208.828	2,9	321.639	2,9	487.620	2,85
Diffa	189.091	2,6	346.595	3,1	593.821	3,46
Dosso	1.018.895	14,0	1.505.864	13,6	2.037.713	11,90
Maradi	1.389.433	19,2	2.235.748	20,2	3.402.094	19,85
Tahoua	1.308.433	18,0	1.972.729	17,9	3.328.365	19,42
Tillabéri	1.328.283	18,3	1.889.515	17,1	2.722.482	15,88
Zinder	1.411.061	19,5	2.080.250	18,8	3.539.764	20,65
Niamey	397.437	5,5	707.951	6,4	1.026.848	5,99
<b>Total</b>	<b>7.251.626</b>	<b>100</b>	<b>11.060.291</b>	<b>100</b>	<b>17.138.707</b>	<b>100</b>

Source : Annuaire statistique du Niger, INS, 2015

L'observation du tableau 2 montre que la contribution plus importante à la croissance de la population du Niger vient des régions du centre du pays, surtout Maradi et Zinder, auxquelles vient s'ajouter désormais la région de Tahoua qui n'était pas dans cette situation par le passé.

### 1.9. Contexte économique

L'économie nigérienne est essentiellement agricole et donc sensible aux aléas climatiques. En effet, le secteur rural (agriculture, élevage, forêts et pêche) participe au PIB pour environ

44%. Il constitue 16% du volume des exportations et représente le principal pourvoyeur d'emploi (90% de la population active). Le caractère extensif de ces activités induit des pressions très fortes sur les espaces forestiers progressivement réduits, à un rythme élevé. Dans une moindre mesure, le secteur tertiaire pèse pour 33% du PIB devant le secteur secondaire constitué d'industries minières et de fabrication pour 20%.

Le Niger est l'un des pays les plus pauvres au monde, avec une extrême vulnérabilité aux aléas climatiques et aux facteurs externes tels le marché mondial des productions, les économies des pays voisins (Bénin et Nigéria) et le financement extérieur des Projets/programme. Depuis plusieurs années, les rapports annuels du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) sur l'Indice du Développement Humain (IDH) classent le Niger dans le peloton de queue. Ces classements traduisent l'état de la situation socio-économique du pays. Il est classé parmi les pays les moins avancés (PMA), avec un revenu moyen annuel par habitant de moins de 300 \$US sur la période 2000 à 2006, mais qui est passé à 402,12 \$US sur la période 2010 à 2014.

Pour améliorer les conditions de vie des populations nigériennes, et rehausser le niveau de son classement en IDH, le Niger a décidé de renouer avec l'exercice de planification économique, à travers l'élaboration du Plan de Développement Economique et Social (PDES) 2012-2015, ainsi que de plans sectoriels.

### ***1.9.1.-Plan de Développement Economique et Social***

L'option d'élaboration d'un Plan de Développement Economique et Social traduit la volonté du Gouvernement de concilier les impératifs de la gestion économique et financière axée sur la recherche de solutions aux préoccupations de court terme avec ceux d'une définition de stratégies cohérentes de développement à long terme mieux aptes à valoriser les ressources naturelles et humaines pour assurer l'épanouissement des générations futures.

Il faut rappeler que le PDES 2012-2015 capitalise les objectifs et progrès réalisés dans la mise en œuvre de la Stratégie de Développement accéléré et de Réduction de la pauvreté (SDRP) adopté 2007, des stratégies sectorielles et des plans d'actions des Ministères.

Le PDES 2012-2015 a été constitué autour de cinq (5) axes stratégiques que sont : (i) la consolidation de la crédibilité et de l'efficacité des institutions publiques ; (ii) la création des conditions de durabilité d'un développement équilibré et inclusif ; (iii) la sécurité alimentaire et le développement agricole durable ; (iv) une économie compétitive et diversifiée pour une croissance accélérée et inclusive ; et (v) la promotion du développement social.

### **1.9.2- Plans et stratégies sectoriels**

Le PDES 2012-2015 est appuyé, entre autres, par les plans et stratégies suivants :

- la Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes (SNASEM) ;
- le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) ;
- le Programme Sectoriel de l'Éducation et de la Formation (PSEF) ;
- le Plan de Développement Sanitaire (PDS) ;
- la Stratégie nationale des Transports ;
- Le Plan National de Communication pour le Développement.

L'analyse des objectifs et indicateurs des plans et stratégies ci-dessus montre la prise en compte par le pays de ses engagements vis-à-vis de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) qu'il a ratifié en 1995.

#### **1.9.2.1 La Stratégie Nationale d'Accès aux Services Énergétiques Modernes (SNASEM)**

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 et au document Stratégique de 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 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 4 ci-dessous, résume les principaux axes de la SNASEM ainsi que les indicateurs visés en 2012 et en 2015.

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.

**Tableau 3 : Objectifs et indicateurs de la SNASEM**

Stratégie	Objectif	Indicateurs
SNASEM	A l'horizon 2015, permettre au moins à la moitié de la population nigérienne d'accéder aux services énergétiques modernes	Nombre de personnes ayant accès 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
		706 points d'eau moderne sont équipés de mini-AEP pour l'exhaure de l'eau

Stratégie	Objectif	Indicateurs
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	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

Source : SNASEM, janvier 2006

### 1.9.2.2 Le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD)

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 la 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 assurer une Gestion Intégrée des Différentes ressources nationale.

### 1.9.2.3 Le Programme Sectoriel de l'Education et de la Formation (PSEF)

Le Programme Sectoriel de l'Éducation et de la Formation (PSEF 2014-2024) détaille les aspects relatifs à l'éducation et à la formation. C'est le premier document de planification à long terme de l'éducation dans son ensemble dont le Niger s'est doté. Il fait suite au Programme Décennal de Développement de l'Éducation (PDDE), adopté en 2001.

Les objectifs visés par le PSEF sont les suivants :

- doter le pays de ressources humaines nécessaires à l'amélioration de la productivité des secteurs formel et informel de l'économie ;
- assurer la cohérence du développement des différents segments du système éducatif ;
- contribuer aux objectifs nationaux de développement et de croissance économique et sociale ;
- disposer d'un programme crédible pour bénéficier d'un appui du PME de 84,2 millions USD pour l'éducation de base ;
- disposer d'un cadre cohérent d'intervention des PTF.

### 1.2.9.4 Le Plan de Développement Sanitaire (PDS)

Dans le Domaine de la Santé, le pays s'est doté d'un Plan de Développement Sanitaire qui vise à « Améliorer l'efficience 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, à partir de 2000, à un vaste programme de réalisation d'infrastructures sanitaires décentralisées (Case de Santé Villageoise) au rythme de 1.000 par an ainsi qu'à un maillage géographique de la couverture sanitaire. Les centres de références villageois et de quartier, désignés par Centre de Santé Intégré (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 Intégrée (CSI) sont prioritaires pour le raccordement.

#### **1.2.9.5 La Stratégie Nationale des Transports (SNT)**

Compte tenu de sa vaste étendue et de sa faible couverture en infrastructure, 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.

#### **1.2.9.6 Le Plan National de Communication pour le Développement (PNCD)**

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 massifs aux énergies renouvelables à travers le solaire PV notamment.

## II- INVENTAIRE DES GAZ A EFFET DE SERRE

Le présent inventaire, le troisième du genre a été bâti sur les deux précédents réalisés dans le cadre de la Première Communication Nationale, appelée Communication Nationale Initiale (CNI) et la Seconde Communication Nationale (SCN) élaborées respectivement en 2000 et en 2009. Ces deux communications nationales, ayant respectivement les années 1990 et 2005 comme années de référence, ont permis d'améliorer significativement la démarche itérative et participative adoptée, mais surtout de disposer d'une expertise nationale dans le domaine.

Ainsi, les améliorations constatées suite à la réalisation de ce troisième Inventaire des Gaz à Effet de Serre (IGES) au niveau national sont liées, entre autres, à:

- l'exploitation d'une littérature plus riche ;
- la maîtrise du logiciel (COMAP), même si des lacunes importantes persistent encore, notamment l'inexistence de facteurs d'émissions propres au pays et l'absence de certains secteurs dans le logiciel (mines ou artisanat utilitaire) ;
- une meilleure estimation du patrimoine forestier qui est le potentiel de séquestration des émissions des gaz à effet de serre ;
- l'expertise nationale qui maîtrise de plus en plus les procédures d'IGES.

### 2.1- Méthodologie générale

Pour la Troisième Communication Nationale, l'année de référence est l'année 2008 parce que considérée comme une année normale au plan climatique, politique et institutionnel. Les inventaires ont concerné cinq (5) secteurs, à savoir : Energie ; Procédés industriels ; Agriculture / Elevage ; Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie (UTCATF) et Gestion des Déchets.

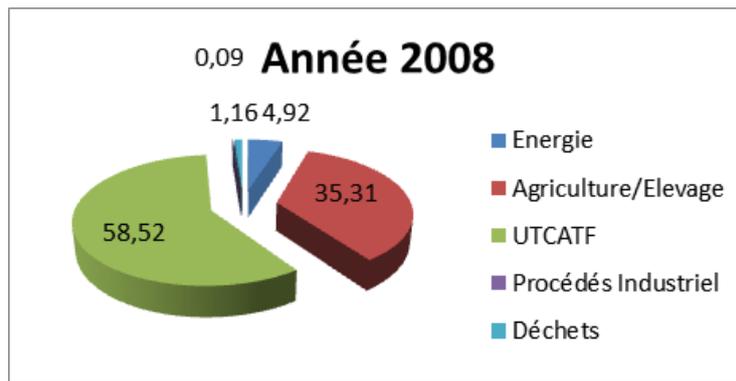
Par ailleurs, les inventaires se sont focalisés sur les principaux gaz à effet de serre directs et indirects suivants : (i) gaz à effet de serre direct : le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>) et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ; (ii) gaz à effet de serre indirect : le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), les dioxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM) et le monoxyde de carbone (CO).

Les évaluations des gaz à effet de serre au Niger sont réalisées selon la version 1996 révisée de la méthodologie décrite dans les lignes directrices du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) / OCDE/ AIE.

Pour les données nécessaires à l'évaluation des estimations des gaz à effet de serre, certaines n'étaient pas disponibles dans les institutions publiques et privées d'où certaines données de base manquantes ont été estimées ou ajustées (jugement d'experts ou par extrapolation).

### 2.2- Emission de gaz à effet de serre pour l'année 2008

La répartition des émissions de gaz à effet de serre (GES) par secteur est donnée dans la figure 3:



**Figure 4 : Répartition des émissions des principaux GES en GgEq-CO<sub>2</sub> par secteur pour l'année 2008**

Ainsi, les émissions des principaux GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) pour l'année 2008 sont de **35.900 Gg - EqCO<sub>2</sub>** et se répartissent comme suit par secteur :

- Energie : 1.766Gg-Eq CO<sub>2</sub>, soit **4,92%** ;
- Procédés industriels : 34 Gg-Eq CO<sub>2</sub>, soit **0,09%** ;
- Agriculture/Elevage : 12.675 Gg-Eq CO<sub>2</sub>, soit **35,31 %** ;
- Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie : 21.010 Gg-Eq CO<sub>2</sub>, soit **58,52 %** ;
- Gestion des Déchets : 415 Gg-Eq CO<sub>2</sub>, soit **1,16%**.

Les secteurs les plus émetteurs sont: Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, Agriculture/Elevage et Energie.

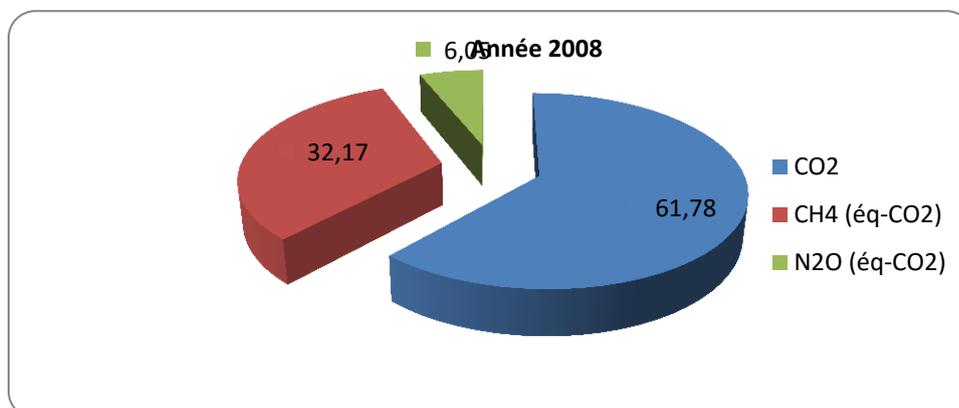
Au niveau du secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, les émissions proviennent essentiellement : des sols affectés par l'agriculture (**91,54%**) et de la conversion des forêts et prairies ; (**8,46%**).

Pour le secteur Agriculture/Elevage, les plus grandes émissions sont enregistrées au niveau des catégories suivantes : Fermentation entérique du bétail (**81,12%**), Sols agricoles (**12,05%**), et Gestion du fumier (**3,31%**).

Au niveau du secteur Energie, les catégories de sources les plus émettrices sont: Résidentiel (**36,69%**), Transport (**30,12%**), et Industries Energétiques (**17,67%**).

Dans le secteur Procédés Industriels, la répartition est faite comme suit: Production de ciment (**94%**) et Production de la soude (**6%**). Le principal GES émis est le dioxyde de carbone.

Au niveau des principaux gaz, la répartition en pourcentage de leurs émissions est illustrée par la figure 4 ci-dessous :



**Figure 5 : Répartition en pourcentage des émissions des principaux gaz à effet direct (GgEq-CO<sub>2</sub>) par type de gaz en 2008**

Concernant le secteur Gestion des Déchets, les principales émissions sont issues des catégories de sources suivantes : Traitement des eaux usées (**94,94%**) et Décharge des déchets solides (**6,06%**).

En 2008 (voir figure 4 ci-dessus), les émissions totales du **CO<sub>2</sub>** sont de **22.180 Gg Eq-CO<sub>2</sub>**, représentant **61,78%** des émissions globales. Celles du **CH<sub>4</sub>** s'élèvent à **11.550 Gg Eq-CO<sub>2</sub>**, soit **32,17 %** et enfin le **N<sub>2</sub>O** pour **2.170 Gg Eq-CO<sub>2</sub>**, soit **6,05 %**.

Les émissions des gaz indirects sont estimées à : pour le **CO** (**33 Gg**) et le **NOx** (**79 Gg**). Elles sont toutes liées principalement à l'Agriculture et l'UTCATF.

**La séquestration/absorption** globale pour l'année 2008, est de : **-55.581 Gg Eq-CO<sub>2</sub>** pour un total des émissions des principaux GES (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) évalué à **35.900GgEq-CO<sub>2</sub>**. Le bilan net des émissions et de la séquestration de GES en 2008, est par conséquent de **- 19.681Gg Eq-CO<sub>2</sub>**. Ceci fait que le Niger est un puits net des émissions de GES.

### 2.3- Evolution des émissions des GES

En 2008, les émissions globales du Niger sont estimées à **35.900GgEq-CO<sub>2</sub>**, contre **31.734,92 Gg Eq-CO<sub>2</sub>** en 2000, soit un accroissement de 13,12%. Le tableau 4 détaille cette évolution par secteur. Il montre que le secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Forceries (UTCATF) avec 58,52% des émissions en 2008 prend la première place des secteurs les plus émetteurs.

Avec 35,31% d'émission, le secteur Agriculture/Elevage est le second émetteur de GES. Le secteur Energie reste en troisième position avec 4,92% en 2008. Enfin, les secteurs Procédés Industriels et Gestion des Déchets restent les moins émetteurs avec 1% des émissions.

**Tableau 4 : Répartition des émissions totales de GES (GgEq-CO<sub>2</sub>) par secteur en 1990, 2000 et 2008**

Secteurs	Années					
	1990		2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
<b>Energie</b>	928,47	<b>10,42</b>	2.765,04	<b>8,71</b>	1.766	<b>4,92</b>
<b>Agriculture/Elevage</b>	1.839,55	<b>20,64</b>	14.270,92	<b>44,97</b>	12.675	<b>35,31</b>
<b>UTCATF</b>	6.106,26	<b>68,52</b>	14.250,95	<b>44,91</b>	21.010	<b>58,52</b>
<b>Procédés Industriel</b>	9,56	<b>0,11</b>	18,05	<b>0,06</b>	34	<b>0,09</b>
<b>Déchets</b>	28,22	<b>0,3</b>	429,96	<b>1,35</b>	415	<b>1,16</b>
<b>Total</b>	<b>8.912,06</b>	<b>100</b>	<b>31.734,95</b>	<b>100,00</b>	<b>35.900</b>	<b>100</b>

Source : CNI, SCN et TCN

La différence significative des émissions observées entre les années d'inventaires provient soit d'une meilleure connaissance des données d'activités consécutives aux différentes enquêtes nationales (Recensement du Cheptel 2008, SIE-Niger, etc.) ou des différences d'approches méthodologiques.

Le tableau 5, ci-après, donne l'évolution des émissions par type de gaz. Il ressort que, par rapport à l'ensemble, le CO<sub>2</sub> a contribué en 2008 à hauteur de 61,78%, le CH<sub>4</sub> pour 32,17% et le N<sub>2</sub>O pour 6,05%.

**Tableau 5 : Evolution des émissions totales de GES (Gg Eq-CO2) par gaz en 1990, 2000 et 2008**

Années Gaz	1990		2000		2008	
	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%	Valeurs (Gg)	%
CO <sub>2</sub>	928,47	10,46	16.013,24	50,46	<b>22.180</b>	<b>61,78</b>
CH <sub>4</sub> (Eq-CO <sub>2</sub> )	1.839,55	20,73	6.916,98	21,80	<b>11.550</b>	<b>32,17</b>
N <sub>2</sub> O (Eq-CO <sub>2</sub> )	6.106,26	68,81	8804	27,74	<b>2.170</b>	<b>6,05</b>
<b>Total (Eq-CO<sub>2</sub>)</b>	<b>8.874,28</b>	<b>100</b>	<b>31.734,22</b>	<b>100,00</b>	<b>35.900</b>	<b>100,00</b>
NO <sub>x</sub>	8		22,9		<b>95</b>	
CO	275,7		677,41		<b>559</b>	
COVMN	27,6		77,11		<b>66</b>	
SO <sub>2</sub> (T)	1.566		3.139,97		<b>2.099</b>	

Source : CNI et SCN

Pour les deux (2) derniers inventaires effectués en 2000 et en 2008, le CO<sub>2</sub> est le gaz le plus émis respectivement 50,46% et 61,78%.

Les quatre (4) derniers gaz du tableau 5 (NO<sub>x</sub>, CO, COVMN, SO<sub>2</sub>) sont des gaz indirects n'ayant pas de Pouvoir de Réchauffement Global (PRG). Ils ne sont pas comptabilisés dans les calculs des émissions de gaz à effet de serre.

Le tableau 6, ci-après, détaille les émissions du secteur Energie. Il y ressort que le sous-secteur Transport est le plus émetteur de CO<sub>2</sub> avec 50,06%, suivi Résidentiel (25,65%) et de Industries Energétiques (15,15%).

**Tableau 6 : Répartition des émissions des GES en GgEq-CO<sub>2</sub> du secteur Energie par source pour les années 1990, 2000 et 2008**

Années Source	1990		2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%	Valeurs	%
Industries énergétiques	277,28	50,08	275,85	9,98	<b>312</b>	<b>17,67</b>
Industries manufacturières et constructions	18,56	3,35	102,26	3,7	<b>122</b>	<b>6,91</b>
Transport	234,4	42,34	762,39	27,57	<b>532</b>	<b>30,12</b>
Commerce-Institutionnel	11,07	2	1,18	0,04	28	<b>1,59</b>
Résidentiel	5,77	1,04	1.575,22	56,97	<b>648</b>	<b>36,69</b>
Agriculture, foresterie, pêche	0,37	0,07	46,23	1,67	<b>101</b>	<b>5,72</b>
Autres (mines)	6,2	1,12	1,91	0,07	<b>23</b>	<b>1,30</b>
<b>Total</b>	<b>553,65</b>	<b>100</b>	<b>2.765,04</b>	<b>100</b>	<b>1.766</b>	<b>100,00</b>

Source : CNI, SCN et TCN

## 2.4- Etudes sectorielles

### 2.4.1- Secteur Energie

#### 2.4.1.1- Méthodologie

Pour le secteur de l'énergie, l'accent a été mis sur la disponibilité des données agrégées (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 :

- à la collecte de données supplémentaires ;

- au choix des facteurs de conversions et d'émissions ;
- à l'estimation des données désagrégées de la consommation finale ;
- au calcul des émissions pour l'année de référence et la série temporelle (1990 – 2011).

#### 2.4.1.2- Choix des facteurs de conversion

Les données disponibles sont exprimées dans la plupart des cas en unités physiques (m<sup>3</sup> 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, 094 et 0095/MME/MDI/C/A/T/MF/P du 22 novembre 1998 fixent les spécifications des produits pétroliers commercialisés au Niger.

Les moyennes des masses volumiques ont été utilisées pour les conversions, tandis que les teneurs en soufre sont prises pour l'estimation du SO<sub>2</sub>. Les facteurs de conversion correspondant en unités énergétiques sont présentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 7 : Facteurs de conversion par défaut**

Produits (tonnes)	Facteurs de conversion (TJ/10 <sup>3</sup> 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

#### 2.4.1.3- 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'émission par défaut retenus sont consignés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 8 : Facteurs d'émissions par défaut**

Type de combustible	Facteurs d'émission		
	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	//

Type de combustible	Facteurs d'émission		
	tC/TJ	Carbone Stocké	Fraction de carbone oxydée
Lignite	27,6	0	0,98
Biomasse solide	29,9	//	0,90

Source : manuel IPCC, version révisée de 1996

#### 2.4.1.4- 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.

##### *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.

##### *Méthode sectorielle (Manuel GIEC révisé de 1996)*

Elle est basée sur le bilan énergétique du pays. Elle consiste au calcul des émissions à partir de la transformation sources d'énergie primaire ou secondaire en énergie secondaire ou utile des différents secteurs d'activités économiques. 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 : les énergies de la biomasse solide, énergies fossiles solides (charbon), les énergies fossiles liquides, les énergies fossiles secondaires gazeuses comme le GPL, et les énergies fossiles solides comme le bitume.

#### 2.4.1.5- 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 sous-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 périurbain.
- Les énergies fossiles solides (charbon) sont retenues comme lignite dans le cas du Niger compte tenu de son pouvoir calorifique de 3.650 kcal/kg ainsi que son produit secondaire (briquettes) employé dans le secteur résidentiel.

#### 2.4.1.6- Importations

Toutes les énergies importées sont comptabilisées à cette rubrique. 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, et
- énergies fossiles solides comme le bitume.

#### 2.4.1.7- Transformation (Industries énergétiques)

On comptabilise à ce niveau les transformations des sources d'énergie primaire ou secondaire en énergie secondaire ou utile. Pour le cas du 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 auto-producteurs d'électricité sont entendus comme toute entité disposant d'un groupe de génération d'électricité. Il s'agit principalement des deux (2) 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 production d'électricité et 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 250g/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 recouplement avec la liste des groupes électrogènes vendus par le plus grand fournisseur de la place (Manutention Africaine) de 2000 à 2010 a permis d'estimer le nombre de groupes fonctionnels.

Pour les AEP Thermiques, un échantillon de (3) trois régions (Maradi, Tahoua et Dosso), les plus significatives en termes 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 auto-génération) est négligeable vu leur nombre ;
- la proportion des puissances installées dans ces trois (3) régions est extrapolée à l'échelle nationale ;
- les groupes ont deux (2) 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 0,25l/h.

Les estimations des consommations de ces produits en 2008 sont indiquées dans le tableau 9 ci- dessous.

**Tableau 9 : Consommation de produits énergétiques par les industries énergétiques**

Produit	Quantité (10 <sup>3</sup> tonnes)
Gasoil	8,424
Fuel lourd	2,176
Lubrifiants	1,4
Lignite	161,64

Source : Etabli par l'étude

#### **2.4.1.8- Sous-secteur Industries manufacturières et de construction**

Il s'agit de considérer les transformations des énergies secondaires en électricité et en chaleur par les industries manufacturières, de construction, minières et d'exploitation d'eau. Les produits énergétiques pris en compte sont le gasoil et les lubrifiants dont les quantités sont données dans les tableaux 10 et 11.

**Tableau 10 : Produits consommés pour la production d'électricité dans les industries manufacturière, de construction, minières et d'exploitation d'eau**

Produit	Quantité (10 <sup>3</sup> tonnes)
Gasoil	3,91
Lubrifiants	0,33

Source : étude atténuation Énergie

**Tableau 11: Produits consommés pour la production d'électricité dans les industries manufacturière, de construction, minières et d'exploitation d'eau**

Produit	Quantité (10 <sup>3</sup> tonnes)
Gasoil	5,26
Fuel lourd	7,71

Source : Étude atténuation Énergie

#### **2.4.1.9- Sous-secteur des Industries minières, d'uranium, du charbon et de l'or**

Il s'agit des unités industrielles de COMINAK, SOMAÏR, 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.

#### **2.4.1.10- Sous- secteur des Transports**

Les produits énergétiques consommés par ce sous-secteur sont l'essence, le gasoil, le Jet A1, les lubrifiants et les bitumes (tableau 12). Les consommations de ces produits concernent les sous-secteurs 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.

**Tableau 12: Produits consommés par le sous-secteur Tranports**

<b>Produit</b>	<b>Quantité (10<sup>3</sup> tonnes)</b>
Essence	159
Jet Kérosène	11
Gasoil	155
Lubrifiants	4
Bitume	6

Source : Étude atténuation Énergie

#### **2.4.1.11- Sous- 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.

**Tableau 13 : Produits consommés pour la production d'électricité**

<b>Produit</b>	<b>Quantité (10<sup>3</sup> tonnes)</b>
Essence	6
Gasoil	1,2
Lubrifiants	0,013

Source : Étude atténuation Énergie

**Tableau 14 : Produits consommés pour la production d'électricité**

<b>Produit</b>	<b>Quantité (10<sup>3</sup> tonnes)</b>
LPG	0,3
Pétrole lampant	0,418
Charbon minéral	2,4
Bois de feu	1080,29
Charbon de bois	32,736

Source : Étude atténuation Énergie

#### **2.4.1.12- Sous- 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).

**Tableau 15 : Produits consommés pour la cuisson**

<b>Produit</b>	<b>Quantité (10<sup>3</sup> tonnes)</b>
Gasoline	1,125
Gas/Diesel Oil	0,563
GPL	1,51
Pétrole lampant	160
Lubrifiants	0,004
Lignite	0,6
Bois-Energie	2.614,46
Charbon de bois	3,64

Source : Étude atténuation Énergie

#### **2.4.1.13- Secteur de l’Agriculture, la Foresterie et la Pêche**

Pour ce sous-secteur, ce sont essentiellement les combustions de produits pétroliers pour le pompage de l’eau pour l’irrigation, la transformation des produits agricoles (moulins à grain).et les tracteurs pour le labour.

L’essence est utilisée pour la consommation des motopompes. Le gasoil et les lubrifiants sont consommés par les motopompes et les moulins à grain.

Les aménagements hydro-agricoles sont raccordés au réseau de la NIGELEC. Les consommations énergétiques dans ce domaine sont dans leur ensemble pris en compte dans celles de l’électricité.

Dans le domaine de la pêche, 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 quantité est négligeable pour influencer significativement sur l’inventaire.

Pour le calcul des consommations, il a été convenu que :

- Pour le pompage d’irrigation :
  - Le carburant utilisé est de l’essence ;
  - Les pompes sont utilisées pendant la saison sèche pour une durée moyenne de 100 jours correspondants aux trois mois de la campagne ;
  - Le pompage est effectué 1 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 ;
  - Ils fonctionnent 350 jours dans l’année et 15 jours d’entretien et de panne ;
  - Ils ont une moyenne de 04 h00 de fonctionnement journalier.

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 (3) 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. Le tableau 16 ressort les quantités des produits consommés pour ce

sous-secteur pour l'année de référence.

**Tableau 16 : Produits consommés par le secteur de l'Agriculture, la Foresterie et la Pêche**

Produit	Quantité (10 <sup>3</sup> tonnes)
Gazoline	9
Gas/Diesel Oil	24,33
Lubrifiants	0,274

Source : Étude atténuation Agriculture

#### 2.4.1.14- Autres usages

Les autres usages correspondent à la production de chaleur dans les garages, les métiers de bord de routes (vulcanisateurs), etc.

Le tableau 17, ci-après, ressort les produits consommés pour les autres usages.

**Tableau 17: Produits consommés par les autres usages**

Produit	Quantité (10 <sup>3</sup> tonnes)
GPL	0,08
Pétrole lampant	0,1

Source : Étude atténuation Agriculture

#### 2.4.1.15- Synthèse de la base de données temporelle 2008 à 2010

La base des données de la série temporelle de 2008 à 2010 est indiquée dans le tableau 18.

**Tableau 18 : Données de série temporelle 2008 à 2010**

	Année		
	2008	2009	2010
<b>Production totale charbon (tonnes)</b>	182.912	190.919	237.632
<b>Bois-énergie (tonnes)</b>	3.637.337	3.757.369	3.881.363
<b>Résidus agricoles (tonnes)</b>	46.713	46.794	35.751
<b>Déchets animaux (tonnes)</b>	48.370	49.264	50.179
<b>Essence Moteur (m3)</b>	67.885	97.784	
<b>Jet A1 (m3)</b>	13.827	14.265	
<b>Pétrole lampant (m3)</b>	3.857	3.523	
<b>Gazole/carburant diesel (m3)</b>	111.079	152.910	
<b>Fioul Lourd (m3)</b>	11.628	11.077	
<b>Lubrifiants (tonnes)</b>	2.475	2.632	2.822
<b>Bitumes (tonnes)</b>	5756	5.128	3.595
<b>Avgaz</b>	24	5	5
<b>GPL (tonnes)</b>	1.887	2.380	

Source : SIE-Niger

#### 2.4.1.15- Analyse des résultats des inventaires

##### 2.4.1.15.1- Estimation des émissions par la méthode de référence pour l'année 2008

L'estimation des émissions par la méthode de référence pour l'année 2008 est indiquée dans le tableau 19.

**Tableau 19 : Emissions de CO<sub>2</sub> par combustible**

Combustible	Emissions de CO <sub>2</sub> en Gg
Essence	263,38
Jet A1	24,26
Pétrole lampant	8,88
Gasoil	361,53
Fuel lourd	30,95
GPL	5,57
Bitume	14,27
Lubrifiants	16,61
<b>Total Combustibles liquides</b>	<b>725,44</b>
Lignite	267,98
<b>Total</b>	<b>993,43</b>

Source : IGES, 2014

L'estimation des émissions de CO<sub>2</sub> par la méthode de référence montre que le gasoil est la source d'énergie dont la consommation pour des usages tels que le transport, la production d'électricité et la production de chaleur, est la plus grande source d'émission de CO<sub>2</sub>. L'essence utilisée principalement dans le secteur des transports et le lignite utilisé pour la production d'électricité viennent dans la même proportion après le gasoil.

#### 2.4. 1.15.2- Estimation des émissions par la méthode sectorielle pour l'année 2008

L'estimation des émissions par la méthode sectorielle pour l'année 2008 est donnée dans le tableau 20.

**Tableau 20 : Emissions de GES en GgEq-CO<sub>2</sub> par sous-secteur**

Sous- secteur	Gaz						
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	CVONM	SO <sub>2</sub>
Industries énergétiques	312	-	-	1	-	-	1.482
Ind. Manufacturières et	122	-	-	-	-	-	101
Transport	532	-	-	5	33	6	345
Commerce et	28						
Résidentiel	648	630	-	10	493	59	
Agriculture, Pêche et	101						-
Autres	23						-
<b>Total en E-CO<sub>2</sub></b>	<b>1.766</b>	<b>630</b>		<b>16</b>	<b>526</b>	<b>65</b>	<b>2.099</b>

Les émissions globales de CO<sub>2</sub> sont ainsi de 1.766Gg Eq-CO<sub>2</sub> et le total national des émissions des trois (3) gaz les plus significatifs (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) sont de 2.396 Gg Eq-CO<sub>2</sub>.

On constate que le secteur le plus émetteur de CO<sub>2</sub> est celui du Résidentiel du fait de la prise en compte de la consommation du pétrole lampant utilisé à des fins d'éclairage par plus de 60% de la population n'ayant pas accès à l'électricité.

Le sous- secteur Transport est le second secteur le plus émetteur de CO<sub>2</sub>.

Le sous-secteur des industries énergétiques est le troisième sous- secteur le plus polluant. Les émissions de CO<sub>2</sub> dans ce secteur sont essentiellement dues à la consommation du charbon minéral pour la production de l'énergie électrique.

Les émissions des secteurs de l'agriculture, de la pêche et la pisciculture ne sont pas

négligeables. Elles résultent de l'exploitation des motopompes et les moulins à grains.

## **2.4.2- Secteur Agriculture/Elevage**

### **2.4.2.1- Description du secteur**

Le secteur Agriculture/Elevage comprend les activités pastorales et agricoles.

Avec un cheptel estimé à plus de 36 millions de têtes toute espèce confondue, les productions animales contribuent pour près de 25% au Produit Intérieur Brut National (PIB/N) et 42% au PIB agricole. Ces productions sont basées principalement sur une exploitation extensive des ressources naturelles, sans grand recours aux sous-produits agricoles et agroindustriels.

Le cheptel est essentiellement composé de bovins, d'ovins, de caprins, de camelins, d'asins et d'équins. Malgré les pertes sévères enregistrées pendant les périodes de sécheresse, le troupeau se reconstitue assez rapidement surtout pour les petits ruminants.

- le système de production pastoral ou système d'élevage extensif dans lequel l'alimentation du bétail est exclusivement naturelle, sauf en cas d'insuffisance fourragère. Dans le cadre de la gestion des pâturages, les éleveurs pratiquent la transhumance. Ce type de production se définit uniquement dans la zone pastorale ;
- le système de production agro-pastoral ou système d'élevage semi extensif qui associe une complémentation à l'alimentation naturelle. Ce système de production se pratique dans la zone intermédiaire où les agro pasteurs pratiquent l'agriculture comme activité principale. Il intègre le système de production urbain et périurbain qui associe une complémentation alimentaire.
- le système de production intensif ou système d'élevage intensif où les animaux sont au parquet. Il se pratique en général pour la volaille ; les ruminants ne sont concernés que pendant la saison pluvieuse ou dans certaines circonstances (tabaski, baptême, etc.) ou encore dans les centres de multiplication.

Quant à l'agriculture, elle est extensive, faiblement mécanisée, utilisant peu d'intrants et est dominée par la petite exploitation familiale. Cette agriculture est axée sur les cultures vivrières qui représentent 80% des surfaces cultivées.

L'agriculture nigérienne est essentiellement dominée par les cultures pluviales auxquelles s'ajoutent les cultures irriguées notamment le long du fleuve Niger.

Les spéculations agricoles comprennent les cultures céréalières (mil, sorgho, maïs, riz, blé,...), les tubercules et racines (manioc, patate douce, pomme de terre..), les cultures industrielles de rentes (arachides, Niébé, souchet, sésame) et les cultures maraîchères (oignons, tomates, piment, poivron).

Les superficies des cultures céréalières varient peu et constituent plus de 80% des superficies totales cultivées.

### **2.4.2.2- Description des catégories de sources**

#### **2.4.2.2.1- Fermentation entérique**

Les émissions de méthane (CH<sub>4</sub>) liées à la fermentation entérique du bétail se produisent au cours des processus normaux de digestion des animaux. La fermentation entérique est également source de production d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O).

#### **2.4.2.2.2.- Gestion du fumier**

Les émissions de méthane liées à la gestion du fumier, résultent de la décomposition des déchets animaux. La quantité de méthane dépend de plusieurs facteurs notamment du type, de l'âge, du poids et de la qualité des aliments ingérés.

Au Niger, la dominance de l'élevage extensif influe beaucoup sur la quantité de méthane formée, celui-ci se formant dans des conditions anaérobies. Aussi, la gestion du fumier constitue une source d'émission d'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O).

#### **2.4.2.2.3- Brûlage des résidus sur site**

Au Niger, 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, on peut considérer que la pratique du brûlage des résidus de récolte est très peu utilisée.

Cette activité est une source d'émission de N<sub>2</sub>O et NO<sub>x</sub> bien que les quantités brûlées sur place soient peu significatives.

#### **2.4.2.2.4- 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:

- les sols minéraux bruts ;
- les sols peu évolués ;
- les sols sub-arides ;
- les sols ferrugineux tropicaux/dunaires ;
- les sols hydromorphes et ;
- Les vertisols.

Les sols hydromorphes et les vertisols classés parmi les sols organiques, capables d'émettre directement du N<sub>2</sub>O sont insignifiants au Niger.

Dans le cadre de leur utilisation, les sols agricoles peuvent émettre ou absorber de l'hémioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et/ou du méthane (CH<sub>4</sub>). Les émissions principales sont celles de l'hémioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et se composent :

- des émissions directes des sols agricoles ;
- des émissions liées aux productions animales ;
- des émissions liées à l'utilisation des engrais minéraux dans l'agriculture.

#### **2.4.2.2.5- Riziculture**

La décomposition anaérobie de la matière organique dans les zones rizicoles irriguées ou inondées produit du méthane. La quantité émise est fonction des variétés de riz, des superficies récoltées, du nombre de saisons culturales du type de sols, de la température, du régime d'eau (irrigation ou inondation) et de l'utilisation d'engrais minéraux.

#### **2.4.2.2.6- Brûlage dirigé de la savane**

Au Niger, les brûlages dirigés des savanes sont relativement rares, et se pratiquent principalement dans le cadre de la gestion du parc national du W et des feux de brousse qui affectent les espaces pastoraux. Le brûlage au cours du défrichement champêtre par les agriculteurs.

De ces brûlages, il en résulte :

- des émissions instantanées de CO<sub>2</sub> compensées par la repousse de la végétation ;

- des émissions de traces de gaz tels que le méthane, le monoxyde de carbone, l'hémioxyde d'azote, les oxydes d'azotes et des composés volatiles non méthaniques.

### 2.4.2.3. Méthodologie d'inventaire

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

#### 2.4.2.3.1- Fermentation entérique

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. Les données utilisées couvrent la période 2008 à 2012.

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. Le tableau 21 donne l'évolution des effectifs du cheptel de 2008 à 2012 qui constitue la base de calcul du CH<sub>4</sub> à partir de la fermentation entérique.

Tableau 21 : Evolution des effectifs des animaux de 2008 à 2012

Années	Cheptel						Cheptel en UBT
	Bovins	Ovins	Caprins	Camelins	Equins	Asins	
2008	8.737.397	10.191.357	12.641.521	1.627.267	237.150	1.567.482	13.063.007
2009	9.261.641	10.548.054	13.147.182	1.648.422	239.521	1.598.831	13.650.957
2010	9.011.897	9.680.058	12.722.529	1.633.569	233.816	1.599.593	13.237.331
2011	9.552.611	10.018.860	13.231.430	1.654.805	236.154	1.631.585	13.836.632
2012	10.125.767	10.369.520	13.760.687	1.676.318	238.516	1.664.216	14.467.338

Source : Données du RGAC traités par l'INS et La Direction des Statistiques d'Elevage

**N.B.** : Il n'y a pas eu de recensement pour les porcins, de même, leur taux de croit n'est pas connu. Concernant la volaille, un recensement a eu lieu en 2010 – 2011. Les effectifs des vaches laitières sont obtenus par l'application du taux de 15% des laitières sur l'effectif total des bovins.

#### 2.4.2.3.2- Gestion du fumier

Pour l'estimation des émissions de GES issue de la gestion du fumier, les données sur la population animale (tableau 22) sont requises. Tout comme pour la fermentation entérique, il a été fait recours à l'utilisation de la méthode de niveau 1 par manque des données désagrégées.

Tableau 22 : Evolution des effectifs des animaux de 2008 à 2012, données de base pour le calcul des émissions de N<sub>2</sub>O à partir de la gestion du fumier.

Type d'animaux	Année				
	2008	2009	2010	2011	2012
Vaches laitières	1.310.609	1.389.246	1.351.784	1432892	1518865
Bovins non laitier	7.426.788	7.872.395	7.660.113	8119719	8606902
Buffles	-	-	-	-	-
Ovins	10.191.357	10.548.054	9.680.058	10.018.860	10.369.520
Porcins	-	-	-	-	-
Volailles	-	-	-	17.010.687	-
Autres	16.073.256	16.633.956	16.189.907	16.753.974	17.339.737

Source : Institut National de la Statistique, Direction des Statistiques d'Elevage

#### **2.4.2.3.3- Brûlage des résidus sur site**

Il n'a pas été obtenu des données nationales sur la proportion des résidus, la fraction des résidus brûlés, la teneur en matière sèche des résidus et la teneur en carbone et en azote des résidus.

Il a été pris en compte des données par défaut pour certaines cultures. Aussi, la majorité des cultures produites au Niger, n'ont pas de facteur d'émissions, ceci a conduit à la limitation des espèces cultivées à sept (7) dans le calcul. Il y a lieu de noter qu'il y a eu une augmentation des cultures ayant des données disponibles par rapport aux facteurs d'émissions de la seconde communication où seules quatre (4) espèces cultivées ont été prises en compte dans le calcul.

#### **2.4.2.3.4- Sols agricoles**

Les sols cultivés constituent la principale source d'émission d'oxyde nitreux ( $N_2O$ ). Les quantités annuelles émises varient d'une année à l'autre. 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.

Le tableau 23, ci-après, fait ressortir les superficies en ha des Terres Cultivées en cultures pluviales de 2008 à 2012.

**Tableau 23 : Evolution des superficies (en ha) des terres cultivées de 2008 à 2012**

Années	Superficies emblavées en mil	Superficies emblavées en sorgho	Superficies emblavées en maïs	Superficies emblavées en niébé	Superficies emblavées en Fonio	Superficies emblavées Souchet	Superficies emblavées Sésame	Superficies emblavées en arachide	Superficies emblavées Voandzou	Total superficies emblavées en céréales Sans le riz	Total superficies emblavées en légumineuses	Total superficies emblavées en cultures pluviales
2008	6.828.884	3.055.251	10.235	5.242.396	11.161	8.240	79.848	675.477	52.258	9.905.531	5.242.396	15.963.750
2009	6.513.144	2.544.716	1.541	4.156.293	2.538	7.957	147.817	588.651	72.249	9.061.939	4.156.293	14.034.906
2010	7.253.200	3.322.142	12.398	5.570.969	11.329	10.386	172.207	795.768	6.3879	10.599.069	5.570.969	17.212.278
2011	7.052.175	2.878.823	8.308	4.644.771	11.612	8.708	181.735	690.853	63.651	9.950.918	4.644.771	15.540.636
2012	7.095.105	3.111.086	9.646	4.700.833	11.329	7.736	133.012	741.309	70.404	10.227.166	4.700.833	15.880.460

**Source :** Rapport 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012 des résultats des campagnes d'hivernage 2008/2009, 2009/2010, 2010/2011, 2011/2012

Ce tableau, fait observer une variation interannuelle des superficies des différentes cultures sur la période considérée. Les superficies des cultures céréalières varient peu. Pour ce qui est des cultures de rente, les superficies cultivées en niébé tendent à s'approcher de celles du mil et dépassent largement celles du sorgho. Ceci démontre l'importance de cette culture au niveau des populations.

#### 2.4.2.3.5- Riziculture

L'estimation de CO<sub>2</sub> émis dans la pratique rizicole a été faite à partir des données obtenues au niveau des Aménagements Hydro Agricoles (AHA) et de la riziculture d'hivernage au niveau de l'écosystème rizicole de basses terres irriguées. Aussi, il faut noter que les types de sols de ces deux (2) types de rizicultures sont des sols sans application d'engrais organique.

Les régimes de gestion de l'eau considéré pour les deux (2) types de rizicultures sont respectivement l'inondation permanente pour les AHA et pluviale pour le riz d'hivernage (tableau 24).

**Tableau 24: Evolution de la production de riz en irrigue et pluvial de 2008 à 2012**

Régime de gestion de l'eau		Superficies Récoltées (m <sup>2</sup> x 10 <sup>9</sup> )									
		Série temporelle									
		2008		2009		2010		2011		2012	
Irrigué	Inondation Permanente	0,055 Ss	0,054 Sh	0,068 ss	0,069 sh	0,069 ss	0,050 sh	0,069 Ss	0,064 sh	0,075 ss	0,05 Sh
	Total	0,109		0,137		0,119		0,133		0,125	
Pluvial	Inondable/sujet à la sécheresse	0,07		0,004		0,081		0,053		0,053	
	Total	0,179		0,141		0,2		0,186		0,178	

Sources : Rapports annuels direction de la statistique agricole et ONAHA 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012

#### 2.4.2.3.6- Brûlage dirigé de la savane

Les calculs concernant l'émission de CO<sub>2</sub> ne se portent que sur les feux de brousse où les données ont été obtenues. Quant aux autres catégories de brûlage dirigé notamment la gestion du Parc W et le brûlage pratiqué dans le cadre des défrichements champêtres, les données n'ont pas été obtenues.

#### 2.4.2.4- Estimations des émissions des GES

Les émissions des GES du secteur Agriculture/Elevage sont données, par catégorie de source, dans le tableau 25.

**Tableau 25 : Emission par gaz du secteur agriculture/élevage 2008 à 2012**

Sources d'émission	Combustible				
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO
Fermentation entérique	-	490	-	-	-
Gestion du fumier	-	20	0	-	-
Riziculture	-	4	-	-	-
Sols agricoles	-		4		-
Brûlages dirigés des savanes	-	0	2	7	0
Combustion sur place des résidus agricoles	-	1	0	1	13
<b>Total</b>	-	<b>515</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>13</b>
<b>Equivalent (CO<sub>2</sub>)</b>	-	<b>10.815</b>	<b>1.860</b>		

Source : IGES, 2014

Le secteur Agriculture/Elevage émet au total 12.675 Eq-CO<sub>2</sub> dont 10.710 Eq CO<sub>2</sub> pour l'élevage soit 84,49% et 1.965 EqCO<sub>2</sub> pour l'agriculture soit 15,51%.

#### **2.4.2.5- Analyse des résultats des inventaires**

A l'examen des émissions du secteur Agriculture/Elevage, on constate que les émissions sont plus liées au méthane produit par la fermentation entérique du bétail (10.290 Gg-Eq-CO<sub>2</sub>) suivi du sol agricole avec le dégagement du protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) pour une valeur de 1.240 Gg-EqCO<sub>2</sub>.

Les quantités émises par la combustion sur place des résidus agricoles (21 Gg-EqCO<sub>2</sub>) sont faibles et ceci peut être lié entre autres à la faible pratique de cette activité liée à une valorisation de plus en plus importante de la part des agriculteurs, à la non comptabilisation des résidus agricoles ramassés et utilisés comme source d'énergie domestique.

### **2.4.3- Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie**

#### **2.4.3.1- Description du secteur UTCATF**

Les principaux changements dans l'affectation des terres et leur mode de gestion sont constitués par les catégories des sources suivantes :

- ✓ l'évolution du patrimoine forestier et les autres stocks de biomasse ligneuse ;
- ✓ la conversion de forêts et de prairies ;
- ✓ l'abandon des terres exploitées et ;
- ✓ les sols affectés par l'agriculture.

A défaut d'inventaire forestier national, l'estimation des superficies en ressources forestières a été faite sur la base des inventaires localisés dans les différentes régions du pays ou à partir des études sur les massifs forestiers. Pour ce faire, les premiers travaux portant sur l'évaluation des superficies forestières ont été effectués par le Club du Sahel (1981), avec l'appui du projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts (PUSF) de 1982 à 1989. Ces travaux ont évalué la superficie des ressources forestières naturelles à 16.096.400 ha qui constituent de nos jours les données les plus référencées. D'autres données sont aussi documentées dont 10.500.000ha (FAO, 1990) et 13.000.000 ha (Catinot, 1991).

En 2012, une étude diagnostique sur les énergies domestiques commanditées par le Ministère de l'Energie, en collaboration avec le Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement, a estimé le potentiel des forêts à 8.000.000 ha.

Sur cette base, le calcul des superficies forestières pour les années concernées par le présent IGES se fera à partir des chiffres indiqués dans l'étude citée ci-dessus, et dans le document du Projet de Gestion Durable des Ressources Forestières et Promotion des Energies Alternatives Sensibles aux Changements Climatiques qui estiment la superficie de forêts potentiellement aménageable à 1.098.403 ha.

Il convient de noter que, ces formations forestières subissent de plein fouet les conséquences des changements et variabilités climatiques accentuées par les actions anthropiques notamment l'avancée du front agricole, les feux de brousse et l'exploitation anarchique et incontrôlée du bois énergie.

La productivité forestière des formations naturelles reste encore mal connue malgré les efforts déployés pour améliorer la connaissance. Plusieurs travaux de recherche ont été menés par des projets ayant intervenu dans le domaine de l'aménagement des forêts. Mais, ces travaux restent très limités dans le temps et dans l'espace. Les résultats obtenus à cet effet sont consignés dans le tableau 26.

**Tableau 26 : Quelques productivités forestières calculées par diverses institutions**

Productivités	Sources	Observations
<b>0,5 st/ha/an*</b>	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
<b>0,34st/ha/an*</b>	Hopkins C, 1992, cadre PUSF	Chiffre obtenu suite au suivi de l'évolution de la forêt de Guesselbodi, forêt qui était suffisamment dégradée lors des tests. En plus, le test a porté uniquement sur un périmètre d'un ha.
<b>2 à 4 st/ha/an*</b>	Projet Energie II, en collaboration avec l'ORSTOM	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.
<b>1,47 st/ha/an**</b>	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les brousses linéaires (tous faciès)
<b>1,127 st/ha/an**</b>	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les brousses mixtes (tous faciès)
<b>1,588 st/ha/an**</b>	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les formations diffuses sous forme de savane arborée
<b>1,128 st/ha/an**</b>	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour les formations diffuses sous forme de savane arbustive
<b>1,044 st/ha/an**</b>	PAFN en collaboration avec INRAN, 2006	Productivité calculée pour toutes formations forestières contractées de plateau confondues.

Sources : \*Inventaire des gaz à effet de serre, 2000 ; \*\*Rapport de consolidation des acquis et des résultats de recherche d'accompagnement du Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles, 2006.

Comme le montre le tableau 26, divers chiffres sont avancés en matière d'évaluation de la productivité des forêts au niveau national. Dans leur majorité, ces chiffres ont été calculés à partir des résultats obtenus lors du suivi écologique et environnemental des parcelles installées au niveau des forêts contractées du plateau et de plaine sableuse. C'est sur cette base que les choix des productivités suivantes sont effectués :

- Pour les forêts potentiellement aménageables, il sera appliqué la productivité de **1,044 st/ha/an**, donnée relativement récente obtenue à travers du dispositif de suivi écologique et environnemental dans le cadre du PREDAS sur le potentiel représentant les formations forestières disposant d'un potentiel productif relativement satisfaisant ;
- Pour les formations forestières dégradées, la productivité de **0,5 st/ha/an** sera appliquée.

Pour les équivalences en matière de conversion, il est considéré que :

- une (1) stère de bois sec pèse en moyenne 240 kg ;
- une (1) tonne de bois équivaut à environ 4,15 stères ou encore à peu près à 1,15 m<sup>3</sup> ;
- un (1) m<sup>3</sup> de bois équivaut à 0,87 tonne.

## 2.4.3.2- Description des catégories de sources

### 2.4.3.2.1- 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.

On note une diminution progressive du patrimoine forestier depuis 1990, toutefois, ce patrimoine constitue une source d'absorption et d'élimination du CO<sub>2</sub>. Les efforts de reboisement en cours concourent à renforcer le potentiel de séquestration au niveau du pays.

Les repousses de la végétation ont 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, surtout que les jachères qui sont de plus en plus de courte durée au regard des besoins énormes en terres.

### 2.4.3.2.2- Formations naturelles

Suivant la densité des peuplements, les formations forestières naturelles ont été scindées en deux catégories : les formations forestières contractées des plateaux (formations aménageables), représentant 9,5% du potentiel et disposant d'un potentiel productif relativement satisfaisant (1,044 stères par hectares et par an) et les formations forestières dégradées de faible productivité (0,5 st/ha/an). Pour l'année de référence (2008), les formations forestières sont estimées à 8.160.000 ha dont 778.403 ha de formations contractées et 7.381.597 ha pour les formations de faible productivité.

### 2.4.3.2.3- Arbres hors forêts

Les arbres en dehors des forêts regroupent :

- les arbres dans les villages ;
- les arbres dans les centres urbains ;
- les arbres sur terroirs agricoles (parcs agro forestiers) et ;
- les arbres en zones pastorales.

L'effectif de cette catégorie d'arbre est estimé à environ **405.104.918** d'individus dont **210 millions** pour les parcs agroforestiers, **186 millions** d'arbres pour la zone pastorale, et **9.104.918** 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 m<sup>3</sup>/an et par arbre**.

### 2.4.3.2.4- Plantations

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 2008, les plantations sont estimées à 20.000ha dont 10.000ha d'acacia, 1.000ha d'eucalyptus et 9.000 ha d'autres espèces.

### 2.4.3.2.5- 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, devant cette diversité de chiffres et vu l'intérêt que le Gouvernement continue de manifester en matière de reboisement pour inverser la tendance à la dégradation des terres (CSIN-GDT) et les efforts déployés pour insuffler une nouvelle dynamique de gestion durable des ressources forestières (PFN, 2012), il sera considéré le chiffre le plus bas soit 80.000 ha/an (ME/LCD,2000), chiffre généralement communiqué dans le discours des autorités.

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.

#### **2.4.3.2.6- 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.

#### **2.4.3.2.7- Sols affectés à l'agriculture**

Les sols minéraux sont sources d'émissions de CO<sub>2</sub>. Dans le contexte du Niger, il s'agit des sols irrigués (tableau 23), des sols emblavés en cultures pluviales ainsi que les sols forestiers.

Pour les sols emblavés en cultures pluviales, les superficies sont estimées à 166 millions d'hectares pour l'année 2008.

#### **2.4.3.3- Méthodologie**

De manière globale, pour le secteur d'UTCATF, la méthodologie d'inventaire utilisée est celle contenue dans la version révisée du manuel GIEC/OCDE/AIE de 1996. L'année de référence retenue est 2008.

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. Les données utilisées couvrent la période 2008 à 2012.

##### **2.4.3.3.1- L'évolution du patrimoine forestier**

#### **Les forêts**

La productivité du patrimoine forestier de **1,044 st/ha/an** a été retenue sur les **9,5%** 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 forestières.

Le résultat est traduit dans les tableaux 27 et 28 ci-après

**Tableau 27 : Situation des superficies et productivités des forêts naturelles de 2008 à 2012**

Caractéristiques	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
Superficies forêts aménageables (en Ha)	778.403	858.403	938.403	1.018.403	1.098.403
Productivité appliquée st/ha/an	1.044	1.044	1.044	1.044	1.044
Superficies forêts dégradées	7.381.597	7.221.597	7.061.597	6.981.597	6.901.597
Productivité appliquée st/ha/an	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>Total</b>	<b>8.160.000</b>	<b>8.160.000</b>	<b>8.160.000</b>	<b>8.160.000</b>	<b>8.160.000</b>

Source : IGES, 2014

**Tableau 28 : Croissance/productibilité annuelle (T/MS/HA)**

acacia spp et autres	Eucalyptus	forêt aménageable	forêt dégradée	arbre hors forêt (kt/ms/1000 arbres)
0,52	0,87	0,25	0,12	0,0557

Source : IGES, 2014

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

### Les arbres hors forêts

S'agissant de l'inventaire des arbres hors forêts, au stade actuel, très peu d'informations permettant de faire des extrapolations précises 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 des données du recensement général de la population de 2012 et en prenant en compte les arbres des espaces verts pour lesquels les données sont disponibles.

Ainsi, il est retenu un nombre minimal de 2 arbres par ménage<sup>1</sup> en milieu rural et trois (3) arbres par ménage dans les centres urbains.

Le calcul des arbres en zones pastorales a tenu compte des superficies pastorales boisées auxquelles une densité moyenne de deux (2) arbres à l'hectare a été appliquée. Quant aux arbres des parcs agro forestiers, il a été tenu compte des données d'études réalisées dans ce domaine qui estiment leur superficie totale à 3 millions d'hectares.

La densité considérée est 60 hectares pour les parcs agro forestiers de moyenne densité et 90 arbres à l'hectare pour les parcs de forte densité. S'agissant des terres agricoles de faible densité, notamment les superficies des autres champs de cultures, il a été pris en compte une densité de 15 arbres à l'hectare.

### Les plantations

Concernant les plantations (tableau 29), les considérations et suppositions suivantes ont été faites : en 2008, les forêts plantées du Niger couvraient une superficie de 20.000 hectares (ha) ha, dont 10.000 ha en Acacia sp (50%), 1.000 ha d'Eucalyptus (5%) et 9.000 ha d'autres

<sup>1</sup>Jugement d'expert

espèces (45%).

**Tableau 29 : Composition spécifique et superficies des plantations de 2008 à 2012**

Espèces	Superficies des plantations en ha				
	2008	2009	2010	2011	2012
Acacia sp	10.000	15.000	12.500	12.677	10.553
Eucalyptus	1.000	1.500	1.250	1.268	1.055
Autres espèces	9.000	13.500	11.250	11.409	9.497
<b>Total</b>	<b>20.000</b>	<b>30.000</b>	<b>25.000</b>	<b>25.353</b>	<b>21.105</b>

Source : IGES, 2014

Ces chiffres illustrent explicitement les efforts déployés à partir de l'année 2000 en matière de reboisement par le pays. En outre, à titre de rappel, les superficies en Eucalyptus sont presque constantes car, depuis 1990, cette espèce est rarement utilisée dans les opérations de reboisement, l'accent étant mis sur les espèces locales, et particulièrement les *Acacia*.

En considérant un taux de survie de 60% (rapport d'évaluation des ressources forestières mondiales 2000 présenté par la FAO), la situation réelle des superficies plantées est indiquée dans le tableau 30.

**Tableau 30 : Situation réelle des Plantations pour la période allant de 2008 à 2012**

Années	Superficies totales de forêts plantées en Ha	Superficies tenant compte du taux de survie de 60%	Superficies en Acacia spp en Ha	Superficies en Eucalyptus spp en Ha	Superficies autres espèces en Ha (feuillus mélangés)
2008	20.000	12.000	7.440	1.000	3.560
2009	30.000	18.000	11.160	1.500	5.340
2010	25.000	15.000	9.300	1.250	5.700
2011	25.353	15.212	9.431	1.268	5.780
2012	25.353	12.633	7.851	1.055	4.812

Source : IGES, 2014

#### 2.4.3.3.2 La conversion des forêts

Devant la diversité de chiffres pour les terres converties, il a été jugé plus prudent d'utiliser les données officielles (80.000 ha de perte par an), tel que indiqué dans les chapitres précédents. Ainsi, en tenant compte de ce taux, l'évolution du potentiel forestier se présente comme indiquée dans le tableau 31.

**Tableau 31: Evolution du potentiel forestier de 2008 à 2012.**

**Tableau 31 : Evolution du potentiel forestier de 2008 à 2012**

Années	Superficies en ha
<b>2008</b>	8.160.000
<b>2009</b>	8.080.000
<b>2010</b>	8.000.000
<b>2011</b>	7.920.000
<b>2012</b>	7.840.000

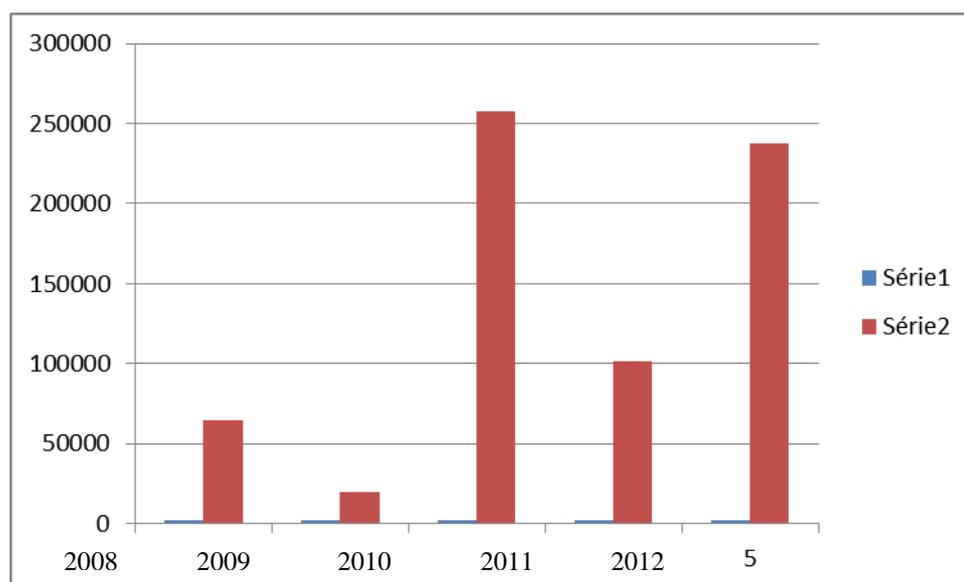
Source : IGES, 2014

Le tableau 32 donne l'évolution des superficies brûlées par les feux de brousse de 2008 à 2012.

**Tableau 32 : Evolution des superficies brûlées de 2008 à 2012**

Superficies brûlées (kha)	Année				
	2008	2009	2010	2011	2012
	65.002,95	19.477,5	257.498	101.747	237.214,91

Source: Situation DGEEF/DPNE/ 2012.



**Figure 6 : Evolution des superficies brûlées de 2008 à 2012**

Il convient de souligner que les données fournies dans ce tableau portent uniquement sur les cas de feux déclarés auprès des services de l'environnement ; ces données sont donc partielles. Les superficies brûlées ont évoluées en dent de scie de 2008 à 2012.

Pour la biomasse avant et après conversion, il est affecté respectivement 25 t /ms/ha et 10 t/ms/ha.

#### 2.4.3.4- Estimations des émissions

Le tableau 33 ressort les émissions et séquestrations de GES du secteur UTCATF pour l'année 2008.

**Tableau 33 : Emission et absorption de CO2 (en Gg) pour 2008**

Sources d'émission	Emissions
Changements du patrimoine forestier et autres stocks de biomasse ligneuse	-55.581
Conversion de forêts et de prairies	1.777
Abandon des terres exploitées	-
Sols affectés par l'agriculture	19.233
<b>TOTAL</b>	<b>- 34.571</b>

Source : IGES, 2014

Le solde de séquestration net au niveau d'UTCATF est de - **34.571 Gg-Eq-CO<sub>2</sub>**.

Les émissions des GES, pour l'année de référence, par catégories de source pour le secteur

UTCATF sont données dans le tableau ci-après.

**Tableau 34 : Emissions annuelles (en Gg) pour l'année de référence 2008**

Sources d'émission	Gaz				
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO
Changements du patrimoine forestier et autres stocks	-	-	-	-	-
Conversion de forêts et de prairies	1.735	2	0	1	20
Abandon des terres exploitées	-	-	-	-	-
Sols affectés par l'agriculture	19.233	-	0	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>21.010</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

#### 2.4.3.5- Potentiel de séquestration de carbone relatif au sous- secteur foresterie de 2008 à 2012

Le potentiel de séquestration de carbone pour la série temporelle de 2008 à 2012 est donné dans le tableau 35.

**Tableau 35 : Potentiel de séquestration 2008- 2012**

**Tableau 35 : Potentiel de séquestration 2008- 2012**

Sources	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
Changement du patrimoine forestier et autres stocks	-34.571	-34.611	-34.613	-34.612	-34.593

Le potentiel de séquestration de 2008 à 2012 en Gg a été calculé par extrapolation.

En conclusion pour le secteur UTCAFT, le résultat des inventaires montre que le Niger enregistre une capacité de séquestration de **55.581Gg** tandis qu'elle était de **3.154,193 Gg** lors de la Seconde Communication Nationale.

Toutefois, il est important de souligner que la réalisation d'estimation des émissions de GES du secteur UTCATF est toujours confrontée à plusieurs contraintes dont entre autres :

- le caractère obsolète de notre inventaire de référence car date de la période de mise en œuvre du projet PUSF (1982/1986) ;
- le taux de régression des forêts non actualisé appliqué aux superficies forestières pour retrouver les superficies des forêts pour les séries temporelles 2008 à 2012 ;
- l'évaluation par défaut d'une bonne partie des arbres hors forêts par manque de données.

#### 2.4.4- Secteur Gestion des Déchets

Ce 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).

##### 2.4.4.1- Décharges des déchets solides

###### 2.4.4.1.1- Description de catégories de source

La décomposition anaérobie des matières organiques dans les décharges par les bactéries méthanogènes est responsable des émissions de certains gaz à effet de serre, notamment le méthane. Les données démographiques ont été obtenues à partir des résultats du recensement

général de la population et de l'habitat (RGP/H, 2001), alors que les données techniques sur la production et la mise en décharge ont été extraites de l'étude de base sur la gestion des déchets solides à Niamey (SOCREGE, 2000) et l'étude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey (JICA, 2001), ainsi que par communication orale avec les services techniques municipaux.

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<sub>4</sub> sont extrêmement faibles. En outre, la production des déchets solides étant fonction du niveau de vie, on a 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 centre donnée par le RGP/H (2001), nous avons calculé un taux moyen de production des déchets en milieu urbain comme suit :

Taux moyen de production des déchets =  $(707.951 * 0,75 + 318.592 * 0,65 + 712.753 * 0,5 + 59.205 * 0,5) / 1\ 798\ 501$ . Ce qui donne un taux moyen de 0,62 kg / jour / habitant.

En ce qui concerne la fraction de Déchets Solides Municipaux (DSM) qui est effectivement mis en décharge dans les Sites de Décharge des Déchets Solides (SDDS), elle est de 10% (SOCREGE, 2000). Le tableau 39 donne la situation les quantités de déchets solides produits et mis en décharge annuellement par les centres urbains.

**Tableau 36 : Quantités de déchets solides produits et mis en décharge annuellement par les centres urbains**

	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Population urbaine*</b>	2.728.541	2.911.006	3.104.574	3.309.955	3.419.184
<b>Production moy./jour/habitant (en kg)</b>	0,62				
<b>Production annuelle totale (en Gg)</b>	617,47	658,76	702,56	749,04	773,76
<b>Quantité de déchets mis en décharge (10%)</b>	61,747	65,876	70,256	74,904	77,376

Source :\* Estimations de l'Institut National de la Statistique (INS)

#### 2.4.4.1.2- Méthodologie

Les Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, Version révisée 1996 décrivent deux méthodes d'estimation des émissions de CH<sub>4</sub> 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 :

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

Où :

DSM<sub>T</sub> = Total de DSM produits (Gg/an)

DSM<sub>F</sub> = Fraction de DSM mis en décharge dans les SDDS

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

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

FCM = Facteur de correction de méthane (fraction)

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

COD<sub>F</sub> = Fraction de COD libéré

F = Fraction par volume de CH<sub>4</sub> dans les gaz de décharge

R = CH<sub>4</sub> récupéré (Gg/an)

OX = Facteur d'oxydation (fraction)

Les différents paramètres ont été obtenus de la manière suivante :

DSMT : Total de DSM produits (Gg/an).

DSMF : Fraction de DSM mis en décharge dans les SDDS : 10% (SOCREGE, 2000)

FCM : facteur de correction de méthane (fraction)

Le facteur de correction du méthane est égal à 0,4 (valeur par défaut dans le manuel révisé 1996 du GIEC), correspondant au site de décharge non géré et peu profond (< 5 m de déchets).

**COD** : Carbone Organique Dégradable [fraction (**GG C/ GG DSM**)]

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<sub>F</sub> : Fraction de COD libéré

La COD<sub>F</sub> 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<sub>F</sub>.

F : Fraction par volume de CH<sub>4</sub> dans les gaz de décharge

#### **2.4.4.2- Traitement des eaux usées**

##### **2.4.4.2.1- Description des catégories 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 (CH<sub>4</sub>).

Au Niger, 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 Santé Publique que 94% des ménages nigériens ne disposent pas de toilette (MSP et MIAT, 2000). La même étude indique par ailleurs que seulement 11% des ménages utilisent des latrines.

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 3.020 m<sup>3</sup> d'eaux usées par jour.

#### **2.4.4.2.2- Méthodologie**

Les Lignes directrices du GIEC décrivent une seule méthode pour le calcul des émissions de CH<sub>4</sub> 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 CH<sub>4</sub> par ces déchets. L'estimation des émissions a été faite en deux (2) étapes.

#### **2.4.4.3- Estimation de la production annuelle des eaux usées**

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.

#### **2.4.4.3.1- 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 CH<sub>4</sub>/ g de BOD) est prise égale à 0,6 (valeur par défaut).

Compte tenu de la valeur trouvée relativement élevée de 22,24 Gg de CH<sub>4</sub> 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) :

$$EA = P \times D \times FD \times FE \times FBA \times 365 \times 10^{-12}$$

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 (g CH<sub>4</sub>/ g de BOD), défaut = 0,6 ou 0,25 g CH<sub>4</sub>/ g de DCO (demande chimique en oxygène) 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 :

$$EA = 0,009 \text{ Gg}$$

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.

#### 2.4.4.3.2- Estimation des émissions d'hémioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) provenant des déchets

Elle a été faite sur la base des paramètres suivants :

- la population nigérienne totale en 2000 ;
- la consommation moyenne annuelle de protéine par habitant : 65,3 g/habitant/jour (Aperçu nutritionnel Niger, FAO 1990) ;
- la fraction d'azote contenu dans les protéines : 0,16 kg de N/kg de protéine (valeur par défaut) ;
- le facteur d'émission FE<sub>6</sub> : 0,01 kg de N<sub>2</sub>O-N/kg de déchets-N produit (valeur par défaut).

#### 2.4.4.3.3- Estimation 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 Politiques et Stratégie pour l'eau et l'assainissement, mai 2001 – Plan d'Action 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 et le Ministère de 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 annuellement est estimée dans le tableau 37.

**Tableau 37: Estimation des eaux usées organiques et boues produites annuellement par les centres urbains**

Années	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Population urbaine*</b>	2.728.541	2.911.006	3.104.574	3.309.955	3.419.184
<b>Population urbaine traitant ses eaux usées (11%)</b>	300.140	320.211	341.503	364.095	376.110
<b>DBO/personne/jour (en kg)</b>	0,06				
<b>Quantité de DBO total par an (kg)</b>	6.573.066	7.012.621	7.478.916	7.973.681	8.236.809

Source : \* Estimations de l'Institut National de la Statistique (INS)

Les émissions du méthane à partir des eaux usées domestiques et commerciales sont estimées en multipliant la quantité de matière organique totale, exprimée sous forme de DBO, produite annuellement par le facteur d'émission.

La valeur du facteur d'émission (g CH<sub>4</sub>/ g de BOD) est prise égale à 0,6 (valeur par défaut donnée dans *les Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-Version révisée 1996*).

Aucune unité industrielle ne dispose véritablement d'un système approprié de traitement des eaux usées. Aussi, les émissions du méthane imputables au traitement des eaux usées industrielles sont nulles.

#### 2.4.4.4- Estimations des émissions des GES

Les résultats des inventaires pour l'année de référence (année 2008) sont résumés dans le tableau 38 ci-après.

**Tableau 38 : Estimations des émissions du secteur Gestion des Déchets de 2008 (Gg)**

Catégories de sources	Gaz		
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Mise en décharge non contrôlée		1	
Eaux usées domestiques et commerciales		4	1
<b>Total</b>		5	1

#### 2.4.4.5- Analyse des résultats du secteur Gestion des Déchets

Il faut souligner que les émissions de 2008 équivalent plus de 1,7 fois celles de 2000. Ce qui s'explique par l'augmentation de la population et l'amélioration de l'accès à l'eau potable et à l'assainissement.

#### 2.4.5- Secteur Procédés Industriels

Le secteur des procédés industriels englobe les émissions de tous les gaz à effet de serre issus des activités industrielles sans rapport avec l'énergie. Il s'agit des sous-secteurs :

- Production du ciment ;
- Production et utilisation de la soude ;
- Production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées ;
- Production d'acide nitrique ;
- Production d'acide sulfurique ;
- Consommation des halocarbures (HFC et PFC) et
- Consommation de l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

### 2.4.5.1- Description des catégories de sources

Le sous- secteur produits minéraux représente les émissions du CO<sub>2</sub> attribuables à la production et à l'utilisation des produits minéraux non métalliques comme le ciment, la chaux, la production et utilisation de la soude, la production de l'asphalte pour le revêtement des chaussées.

#### 2.4.5.1.1- Production du ciment

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) 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, en 2008, 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 (2) étapes :

- la clinquérification qui se fait par cuisson progressive de la farine homogénéisée (rawmeal) à haute température de 1.450°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 CaCO<sub>3</sub> 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 (SiO<sub>2</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>).

Les émissions de SO<sub>2</sub> 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 SO<sub>2</sub> provenant de l'argile sont considérées comme des émissions de non combustion.

Le four à clinker a été arrêté pour cause de l'augmentation du prix du fuel et délestage NIGELEC. En plus, la capacité de production de ciment a été augmentée grâce à la conversion du broyeur à cru en broyeur à ciment en utilisant du clinker importé de la CCNN Sokoto.

Le tableau 39 donne la production annuelle du clinker de 2008 à 2012.

**Tableau 39 : Productions annuelles de clinker et de ciment (en tonnes)**

Produit \ Années	2008	2009	2010	2011	2012
Clinker	0	0	0	0	0
Ciment	5.4202	43.100	37.000	74.901	75.646

**Source :** Direction de l'Exploitation SNC à Malbaza

Fraction de chaux : (CaO) : [%] \*

- Clinker	63,17	- Gypse	19,81
- Ciment	63,17	- Sable	0,23
- Farine	41,86	- Calcaire	42,28
- Argile	33,60		

\* : Ces analyses de 1998 représentant le résultat de la teneur en chaux (CaO) dans les constituants suivants d'un échantillon: Farine ("Rawmeal"), Argile ("clay").

Fraction moyenne de chaux dans les échantillons de clinker et de ciment :

- Clinker	66,95%	qui est une valeur moyenne en CaO (chaux)
- Ciment	63,17%	

#### 2.4.5.1.2- Méthodologie d'estimation des émissions du CO<sub>2</sub> et du SO<sub>2</sub>

La méthodologie utilisée pour estimer les émissions du CO<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> 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<sub>2</sub> lié à la production du clinker.

Facteur d'émission (FE) :  $tCO_2 / tclinker = \frac{0,5701}{0,640} \times f$  où f est la fraction de la chaux contenue dans le clinker.

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

En ce qui concerne le facteur d'émission hors combustion, il a été utilisé la valeur par défaut de 0,3 kg de SO<sub>2</sub>/t 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.

#### 2.4.5.1.3- Production et utilisation 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 minéral 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 qui sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de l'eau (H<sub>2</sub>O).

Il n'existe pas d'usine de production de la soude au Niger. La soude utilisée est importée. Aussi, les émissions estimées sont celles liées à son utilisation par la SOMAÏR. Les quantités de soude utilisées annuellement, obtenues auprès de cette société sont données dans le tableau 40.

**Tableau 40 : Quantité de soude utilisée annuellement en tonnes (t)**

Années	2008	2009	2010	2011	2012
Quantités de soude utilisée (t)					
SOMAÏR	5.110,2	5.995,7	5.075,8	5.443,5	5.327,8
COMINAK	0,706	0,574	0,325	0,378	0,350
<b>Total</b>	<b>5.110,906</b>	<b>5.996,274</b>	<b>5.076,125</b>	<b>5.443,878</b>	<b>5.328,150</b>

L'estimation des émissions du CO<sub>2</sub> provenant de l'utilisation de la soude est réalisée en

appliquant à la quantité de soude utilisée annuellement, un facteur d'émission par tonne de soude utilisée.

Quant au facteur d'émission, on a considéré la valeur par défaut de 415 kg de CO<sub>2</sub> par tonne de soude utilisée, donné dans les *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-version révisée de 1996 : Manuel simplifié*.

#### 2.4.5.1.4- 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.

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). Ces estimations sont résumées dans le tableau 41.

**Tableau 41 : Quantité d'asphalte utilisée annuellement dans le revêtement des chaussées en tonnes (t)**

	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
Quantité d'asphalte utilisée (t)	160.634,92	165.760,12	161.654,21	167.241,78	180.243,17

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, on a considéré la valeur par défaut de 320 kg de COVNM par tonne d'asphalte utilisé pour le revêtement routier (*Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-version révisée de 1996 : Manuel simplifié*).

#### 2.4.5.1.5- Production d'acide nitrique

La production d'acide nitrique (HNO<sub>3</sub>) génère de l'hémioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) en tant que sous-produit de l'oxyde catalytique à haute température de l'ammoniac (NH<sub>3</sub>).

Le Niger ne dispose d'aucune unité industrielle de fabrication d'acide nitrique. Cependant, les deux (2) sociétés minières (COMINAK et SOMAÏR) récupèrent les oxydes nitreux (NO<sub>x</sub>) 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<sub>x</sub> sont absorbés par l'eau pour fabriquer de l'acide nitrique à environ 90g/ litre (xH<sub>2</sub>O + yNO<sub>x</sub> → zHNO<sub>3</sub>).

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 (U<sub>4</sub> → U<sub>6</sub>)

Les quantités d'acide nitrique recyclé pendant la période 2008-2012 sont données à titre d'information dans le tableau 42.

**Tableau 42 : Quantités d'acide nitrique recyclé annuellement par la COMINAK et la SOMAIR**

Quantité d'acide nitrique recyclé (t)	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
SOMAIR	2.078	2.089	2.573	2.409	2.643
COMINAK	5.019	4.998	5.001	5.233	4.896
<b>Total</b>	<b>7.097</b>	<b>7.087</b>	<b>7.574</b>	<b>7.642</b>	<b>7.539</b>

Il n'existe pas de méthodologies d'estimation de l'hémioxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et des oxydes nitreux d'une telle technologie.

#### 2.4.5.1.6- Production d'acide sulfurique

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 de l'acide sulfurique constitue une source d'émission du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>). Les quantités de l'acide sulfurique produit annuellement sont obtenues auprès de ces deux (2) sociétés (tableau 43).

**Tableau 43 : Quantités d'acide sulfurique produit annuellement par la COMINAK et la SOMAIR**

Désignation	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
Quantité d'acide sulfurique pur fabriqué par SOMAIR (en tonnes)	3.0462	29.765	31.099	31.345	30.123
Quantité d'acide sulfurique pur fabriqué par COMINAK (en tonnes)	52.678	55.318	60.230	53.860	59.336
<b>TOTAL (en tonnes)</b>	<b>83.140</b>	<b>85.083</b>	<b>91.329</b>	<b>85.205</b>	<b>89.459</b>

Source : COMINAK et SOMAIR, 2012.

La méthodologie utilisée pour estimer les émissions du SO<sub>2</sub> est basée sur la production annuelle d'acide sulfurique, à laquelle on applique un facteur d'émission en kg de SO<sub>2</sub> par tonne d'acide sulfurique produit.

La valeur du facteur d'émission par défaut de 17,5 kg de SO<sub>2</sub> par tonne d'acide sulfurique produit a été tirée du tableau 2-10 des *Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-version révisée de 1996 : Manuel simplifié*.

#### 2.4.5.1.7- Alimentation et boissons

Des émissions des COVNM se produisent au cours de la fabrication des boissons alcoolisées, du pain et d'autres produits alimentaires.

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.

La production des boissons alcoolisées est faite par la BRADUNI, l'unique brasserie du pays. Il s'agit essentiellement de la bière locale (Bière Niger, Flag, Castel). Les quantités produites de 2008 à 2012 par la BRADUNI sont consignées dans le tableau 44.

**Tableau 44 : Production de bière a la BRADUNI**

	Année				
	2008	2009	2010	2011	2012
Quantité de bière (hectolitres)	77.135,33	78.053,56	78.567,45	79.234,35	79.550,78

Source : Direction de la production, BRADUNI

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, pendant la cuisson des légumes et des viandes, et lors du séchage de résidus.

Dans le cadre de cette étude, 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.

Les quantités de viande, poisson et 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/MEL), de la Direction Pêche et de la Aquaculture (DPA/MHE), de la Direction Générale des Douanes (DGD/ME/F) et de la FAO. Ces données annuelles sont présentées dans le tableau 45.

**Tableau 45 : Quantités de viande consommée annuellement au Niger**

Années	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Production</b>					
Production viande bétail (en tonne)*	71.069	71.781	69.846	71.973	72.379
Production viande volaille (en tonne)**	31.246	31.988	30.598	31.897	32.098
Importation viande volaille (en tonne)**	150	150	150	150	150
Production poisson frais (en tonne)***	10.021	9.200	5.961	7.650	8.233
Poisson importé (en tonne)****	1.411	984	1.005	1.098	978
Viande exportée (en tonne)****	80	85	79	68	75
<b>Total (en tonne)</b>	<b>113.817</b>	<b>114.018</b>	<b>107.481</b>	<b>112.700</b>	<b>113.763</b>

Sources : DSE/PA/MEL \* ; \*\* : FAO (DSE/PA/MRA) ; \*\*\* : DPA/MHE ; \*\*\*\* : DGD/ME/F,

S'agissant des quantités des huiles, margarine et autres matières grasses consommées chaque année (tableau 46), les données statistiques utilisées proviennent de la Direction Générale des Douanes pour ce qui est des importations et des exportations.

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.

**Tableau 46 : Quantités d'huile, margarine et autres matières grasses consommées annuellement au Niger**

Quantité \ Année	2008	2009	2010	2011	2012
Quantité produite (en tonne) *	<i>Nd</i>	<i>Nd</i>	<i>nd</i>	<i>nd</i>	<i>nd</i>
Quantité importée (en tonne) **	43.040	47.530	48.017	48.736	49.216
Quantité exportée (en tonne) **	2.530	1.678	4.112	3.891	2.334
<b>Total (en tonne)</b>	<b>40.510</b>	<b>45.852</b>	<b>43.905</b>	<b>44.845</b>	<b>46.882</b>

Sources : MCPSP \*\* : DGD/ME/F,

En ce qui concerne la production du pain (tableau 47), l'estimation a été faite sur la base de la consommation moyenne de 100 g/habitant/jour dans les centres urbains (Étude OPEN, 1982). En outre, il n'est considéré que la population urbaine. Ce qui donne les quantités consignées dans le tableau 47.

**Tableau 47 : Quantités de pain consommées annuellement au Niger**

	Année				
	2008	2009	2010	2011	2012
Population urbaine *	<b>2.728.541</b>	2.911.006	3.104.574	3.309.955	3.419.184
<b>Consommation totale (en tonne)</b>	<b>99.592</b>	106.252	113.317	120.813	124.800

Source : \* Estimations de l'Institut National de la Statistique (INS)

Les estimations des émissions de COVNM provenant de la fabrication de boissons alcoolisées, du pain et d'autres produits alimentaires sont faites en appliquant aux quantités de boissons alcoolisées, du pain et d'autres produits alimentaires produites annuellement, un facteur d'émission correspondant par hectolitre ou par tonne de produit.

Les facteurs d'émission ont été tirés 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/tonne d'huile de margarine et autres matières grasses, et 8 kg COVNM/tonne de pain produit.

#### **2.4.5.1.8- Consommation des halocarbones (HFC et PFC) et d'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)**

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 contrôlée 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.

#### **2.4.5.2- Estimations des émissions des GES**

Les résultats des inventaires pour l'année de référence 2008 sont résumés dans le tableau 48, ci-après.

**Tableau 48 : Résultats des inventaires pour l'année de référence 2008**

Catégories de sources des GES	Gaz à effet de Serre (GES) CO <sub>2</sub>	COVNM	SO <sub>2</sub>
Production du ciment	32	-	0
Production et Utilisation de la soude	2	-	-
Production d'acide sulfurique		0	1
Alimentation et Boissons		1	-
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Source : IGES, 2014

### 2.4.5.3- Analyse des résultats du secteur Procédés Industriels

Les émissions liées au secteur des procédés industriels sont essentiellement composées de gaz carbonique. Elles sont pour la plupart dues à la production du ciment au niveau de la cimenterie de Malbaza (environ 94% des émissions). Il convient de noter que malgré l'arrêt du four à clinker les émissions de CO<sub>2</sub> de l'année 2008 (34 Gg) sont 1,9 fois supérieures à celles de 2000 (18 Gg). Cela s'explique par l'augmentation de la capacité de production de ciment par conversion du broyeur à cru en broyeur à ciment en utilisant du clinker importé de la CCNN de Sokoto.

Les 6% des émissions restantes sont liées à l'utilisation de la soude caustique par la Société des Mines de l'Air (SOMAÏR) et la Compagnie Minière d'Akouta (COMINAK). Contrairement aux émissions de la cimenterie, celles dues à l'utilisation de la soude n'ont pas du tout variées (2 Gg).

En ce qui concerne les émissions des composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM), la contribution des alimentations et boissons reste faible (1,24 Gg). C'est surtout la contribution des travaux routiers qui est significatif. En effet, sur les 52,64 Gg de COVNM émis en 2008, le revêtement routier y contribue pour 51,40Gg, soit près de 98%. Cela est dû essentiellement aux importants travaux de construction des routes engagés après l'année 2000.

S'agissant du dioxyde du soufre (SO<sub>2</sub>), des faibles émissions ont été enregistrées (1,45 Gg) en 2008. La quasi-totalité de ces émissions sont liées à la production de l'acide sulfurique.

### 2.4.6- Secteur Utilisation des Solvants et Autres Produits

Les sources au chapitre de l'utilisation des solvants et d'autres produits se distinguent de celles des procédés industrielles par le fait qu'elles sont généralement diffusent.

Les émissions des solvants et autres produits sont attribuables à :

- l'utilisation de l'oxyde nitreux (N<sub>2</sub>O) comme anesthésiques et agent propulseur ;
- l'application de peinture, au dégraissage et au nettoyage à sec ;
- la fabrication et transformation des produits chimiques.

Le Niger n'est pas producteur de solvant. Cependant, certaines sociétés, principalement la COMINAK et la SOMAÏR 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.

### 2.4.7. Assurance- Qualité / Contrôle-Qualité et Vérification

Les contrôles réalisés sont conformes aux procédures de Contrôle de Qualité (CQ) pour

l'inventaire général de niveau 1 qui figurent dans le Guide de bonnes pratiques du GIEC (GIEC, 2000). Le Niger n'ayant pas élaboré un plan officiel d'AQ/CQ, en réalisant les Inventaires des Gaz à Effet de Serre entrant dans le cadre de la Seconde Communication Nationale, les équipes d'experts se sont basées sur les recommandations du GIEC et le Guide de Bonnes Pratiques pour les procédures de contrôle de qualité.

Il s'agit entre autres de :

- la collecte, l'acquisition et le traitement des données brutes (par exemple exhaustivité, exactitude des sources de données et des unités, uniformité de la dynamique des données sur les activités, etc.) ;
- rencontres autour du coordonnateur d'inventaire où les différentes données ont été présentées et discutées par l'ensemble des experts. Ceci a permis d'améliorer la qualité des informations et aussi éviter le double comptage dans certains cas ;
- la saisie des données dans le logiciel GIEC d'inventaire ;
- l'analyse des résultats ;
- la restitution à l'équipe d'inventaire où les observations ont été faites ;
- la prise en compte des observations et recherche des données complémentaires

A l'exception du coefficient d'émission nationale pour le CO<sub>2</sub> résultant de la production du clinker déterminé par la SNC ; tous les autres sont pris par défaut dans le manuel du logiciel GIEC.

La procédure d'Assurance-Qualité s'est faite par la présentation et la validation des rapports sectoriels provisoires par le comité de pilotage (Commission Technique Nationale Changements et Variabilité Climatiques) au cours d'un atelier.

### III- CAPACITE D'ATTENUATION DES EMISSIONS DES GES

L'Etat du Niger, en signant et ratifiant la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et le Protocole de Kyoto (Japon), s'est engagé à apporter les changements à moyen et long termes pour atténuer les effets des changements climatiques.

En matière d'émission de GES, le Niger n'est toujours pas une « source », mais un « puits ». Nonobstant cet état de fait, il a, tout de même, l'obligation de participer à l'effort global de stabilisation des émissions, en renforçant notamment sa capacité à atténuer ses émissions. Cette capacité dépend de l'application des politiques sectorielles de développement durable. Les politiques et mesures que le Niger mettra en œuvre dépendront fortement du rythme et de l'ampleur des ressources financières et du transfert de technologies qui lui seront alloués compte tenu de sa dépendance dans ces domaines de l'extérieur.

Ce chapitre comporte les dispositions entreprises et à entreprendre, au plan national, pour contribuer à la diminution des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi anticiper et limiter les impacts liés.

Il est présenté ci-après les options, ressources technologiques possibles ainsi que la liste des secteurs potentiels d'atténuation pour l'atteinte des objectifs quantitatifs fixés suivant les cadres stratégiques nationaux, en conformité avec les trois (3) secteurs sur lesquels les études d'atténuation ont porté, à savoir : (i) Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Forceries, (ii) Agriculture / Elevage, et (iii) Energie.

Le tableau 49 qui suit donne les émissions totales de GES, selon les trois (3) secteurs retenus, dans la partie ombrée.

**Tableau 49 : Emissions globales de GES, par secteur en 1990, 2000 et 2008**

Année \ Secteur	1990		2000		2008	
	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%	Valeur (Gg)	%
UTCATF	6.106,26	<b>68,52</b>	14.250,95	<b>44,91</b>	21.010	<b>58,52</b>
Agriculture / Elevage	1.839,55	<b>20,64</b>	14.270,92	<b>44,97</b>	12.675	<b>35,31</b>
Energie	928,47	<b>10,42</b>	2.765,04	<b>8,71</b>	1.766	<b>4,92</b>
Procédés industriels	9,56	<b>0,11</b>	18,05	<b>0,06</b>	34	<b>0,09</b>
Gestion des Déchets	28,22	<b>0,3</b>	429,96	<b>1,35</b>	415	<b>1,16</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.912,06</b>	<b>100</b>	<b>31.734,92</b>	<b>100</b>	<b>35.900</b>	<b>100</b>

Source : Inventaire des gaz à effet de serre, Octobre 2014

Le tableau 49, ci-dessus, montre que les émissions globales du Niger de GES sont estimées à **35.900 Gg-Eq-CO<sub>2</sub> en 2008**, contre **31.734,92 Gg-Eq-CO<sub>2</sub> en 2000**, soit un accroissement de 13,12%.

Par ailleurs, il montre en 2008, que le secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Forêts, avec **58,52%** des émissions totales de GES est le plus émetteur, suivi du secteur Agriculture / Elevage, avec **35,31%** des émissions totales, et le secteur Energie, avec **4,92%** des émissions.

L'inventaire national des gaz à effet de serre, dans le cadre de la Troisième Communication Nationale, a fait ressortir que le Niger demeure toujours un puits de séquestration des gaz à effet de serre, mais seulement trois (3) secteurs ont les plus grandes d'émissions (UTCATF, Agriculture/Élevage et Énergie). Seuls ces trois (3) feront l'objet d'une analyse approfondie dans cette partie.

### 3.1- L'approche méthodologique

Concernant les études d'atténuation, l'approche méthodologique a consisté à l'exploitation du contenu des documents relatifs aux études d'atténuation, et il a souvent été fait recours aux consultants ayant élaborés les études sectorielles.

### 3.2- Secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresteries

#### 3.2.1- Caractéristiques du secteur

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 (16.096.400 hectares), du Projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts (PUSF) en 1989 (14.196.400 hectares), de la FAO en 1990 (10,5 millions d'hectares), de Catinot en 1991 (13 millions d'hectares), etc.

A ce jour, la première et seule tentative d'évaluation des ressources ligneuses à une échelle relativement significative a été réalisée en 1988-1989 par le PUSF. Cet inventaire effectué à partir de l'extrapolation des résultats obtenus sur une superficie d'environ 146.000 km<sup>2</sup> (soit 11,5% du territoire) évaluait à 14.196.400 hectares la superficie des 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. En vue de pallier ce problème, un Programme National d'Inventaire Forestier est élaboré, et a fait l'objet de recherche de financement.

Au plan socioéconomique, bien qu'insuffisamment maîtrisées, les ressources forestières sont d'une importance stratégique pour les populations qui en dépendent pour la satisfaction de leurs besoins essentiels.

En effet, les forêts constituent la principale source d'approvisionnement en combustibles pour les populations urbaines et rurales. Le bois représente 86% de la consommation en énergie primaire du pays (PNED, Banque Mondiale, Mai 2015). Selon le rapport 2007 du Système d'Information Énergétique du Niger, la biomasse, essentiellement ligneuse, couvre 87% des besoins énergétiques des ménages, ce qui illustre bien l'importance de la filière bois énergie. Malgré ces pressions multiformes, les ressources forestières jouent un rôle important dans le domaine des changements climatiques, car elles constituent la principale source de séquestration du CO<sub>2</sub> contenu dans l'atmosphère.

Plusieurs types de formations forestières existent au Niger dont les principales sont:

- **les formations forestières de plateaux** composées des brousses tigrées et autres formations sans structures (formations diffuses). Ces types de formations, principalement rencontrées dans l'ouest nigérien, se retrouvent également dans le centre et le sud-est du pays mais sur des étendues bien moins importantes.
- **les formations contractées des plateaux** composées à plus de 90% de combrétacées représentent le type de végétation forestière dominant. (Ambouta K. 1984) estime que ces formations forestières couvrent à elles seules, 5.000.000 d'hectares, dont 2.200.000 hectares de formations typiques tigrées et 2.800.000 hectares les autres formations contractées et diffuses.

De ces formations, Ichaou (1989) estime que c'est en moyenne 60.000 hectares qui sont soustraits chaque année du fait des défrichements agricoles et de l'exploitation incontrôlée des ressources ligneuses.

- **les Forêts de bas-fonds inondables** sont quant à elles, localisées dans les dépressions à sols de texture marquée par une forte proportion d'argile relativement peu perméable. Ces

formations où prédominent des espèces épineuses comme *Acacia nilotica*, se rencontrent notamment dans les régions de Zinder, Tahoua et Tillabéry. Elles se caractérisent aussi par leur forte densité ainsi que par leur grande capacité de régénération (semis naturels) qui est malheureusement très vite annihilée par le broutage des animaux ou par la submersion des plantules.

- **les formations forestières des plaines sableuses** qui sont constituées de savanes sèches sahélo-soudaniennes très clairsemées dominées par les Combrétacées, comme celle de Baban Raffi (Maradi), ou celle de Takiéta (Zinder). En plus des formations à Combrétacées, il s’y développe également d’importants peuplements à *Acacia raddiana*, *Acacia senegal* et *Leptadenia pyrotechnica* particulièrement dans les régions de Zinder et Diffa. C’est aussi le domaine des espèces comme *Piliostigma reticulatum*, *Prosopis africana*, *Sclerocarya birrea*, etc. Au stade actuel, les superficies de ces formations demeurent inconnues.
- **les parcs agro forestiers** qui sont des paysages agraires où des arbres adultes sont disséminés dans les champs cultivés ou des jachères récentes. Leur développement est surtout lié à l’adoption de la Régénération Naturelle Assistée (RNA).

Les parcs agro forestiers font de plus en plus l’objet d’études et investigations. En 2006, l’Etude sur la Régénération Naturelle Assistée dans les « 3 M » de la région de Zinder (Larwanou et *al.*, 2005) a estimé à 1.000.000 hectares, la superficie des parcs agro forestiers dans les seuls départements de Magaria, Mirriah et Matamèye. A l’échelle nationale, la superficie couverte par la RNA est évaluée à 5 millions d’ha (Edwige Botoni et Chris Reij, 2009), avec une densité d’arbres à l’hectare variant de 20 à 120 individus. Intimement liés aux activités agricoles, les parcs agro forestiers se retrouvent principalement dans la bande Sud du pays.

Les principaux types de parcs agro forestiers rencontrés sont : les parcs à *Faidherbia albida*, les doumeraies, les rôneraies, les parcs à *Parinari macrophylla*. En plus de ces principaux parcs, on note l’existence d’autres parcs notamment, ceux à *Butyrospermum parkii*, à *Prosopis africana*.

Le maintien de certaines espèces forestières contribue beaucoup à la fertilisation des sols (parcs agro- forestiers à *Acacia albida*) et à la sécurisation des productions, particulièrement dans les zones à saturation agricole (cas de la rôneraie du Dallol Maouri où le rônier représente une «mère nourricière»

La pratique de la RNA, par les paysans dans les champs, contribue aussi à renforcer la biodiversité dans un pays où les écosystèmes se dégradent de jour en jour.

- **les arbres hors forêts** : Les arbres en dehors des forêts regroupent: les arbres dans les villages, les arbres dans les centres urbains, et les arbres en zones pastorales. Bien que leur estimation ait été faite par jugement d’expert, ces arbres jouent un rôle très important dans l’atténuation des émissions
- **les plantations forestières** : Le reboisement constitue l’une des plus importantes actions menées pendant et après les sécheresses des années soixante-dix, pour réhabiliter et améliorer l’environnement. Ainsi, de 1985 (au sortir du Débat National sur la lutte contre la désertification) à 2014, d’importants efforts de plantation ont été fournis par le Niger. De ce fait, la moyenne annuelle des plantations a passé de 12.632 ha entre 1985 et 2009, à 20.000 ha entre 2000 et 2010, puis a atteint 30.000 ha par an entre 2011 et 2014. Le lancement en Août 2014 du « Programme Un Village Un Bois » par le gouvernement, laisse présager l’amplification dans les années à venir de ces actions de reboisement.

Les opérations de plantations sont souvent précédées des travaux de restauration des terrains à travers la récupération des terres dégradées et la fixation des dunes (Tableau 50). Le tableau ci-dessous présente un récapitulatif des actions réalisées de 2007 à 2014 dans ces domaines.

**Tableau 50 : Récapitulatif des actions réalisées de 2007 à 2014**

Années	Récupération des terres dégradées (ha)	Fixation des dunes (ha)	Production des plants (unités)	Plantations (ha)	Aménagement des Forêts (ha)	Bandes pare feux (km)
2007	21.904	2.801	7.503.927	18.936		6.307
2008	29.282	1.784	7.225.610	17.179		7.159
2009	20.446	405	6.529.685	29.007		6.094
2010	36.987	4.340	5.417.063	18.615		15.525
2011	48.872	11.924	6.408.331	25.353	28.502	23.738
2012	82.503	9.872	8.921.248	53.085		16.783
2013	51.775,97	5.673,45	8.011.740	20.780,26		18.747
2014	36.850	6.370	8.283.739	21.037		19.182
<b>Total</b>	<b>328.619,97</b>	<b>43.169,45</b>	<b>58.301.343</b>	<b>203.992</b>	<b>28.502</b>	<b>113.535</b>

Source : Rapports DGE/F

### Les productivités forestières

Les productivités des formations forestières, tant naturelles qu'artificielles, restent encore insuffisamment connues. L'Inventaire des Gaz à Effets de Serre conduit en 2006 s'est basé sur les résultats de plusieurs travaux (mais très limités dans le temps et dans l'espace) réalisés dans ce sens. Ces résultats sont aussi considérés dans le cadre du présent rapport, faute de données nouvelles.

- **les pressions sur les ressources forestières**

Les formations forestières sont gravement affectées et soumises à un processus de dégradation imputable principalement à des facteurs climatiques et anthropiques.

Parmi les facteurs climatiques, figurent les sécheresses récurrentes, la baisse et l'irrégularité des pluies et, dans une moindre mesure, la hausse des températures.

Ainsi, suite aux sécheresses récurrentes, de profondes modifications sont observées sur la biodiversité. A titre d'exemple, Attaou (1998) estime que les sécheresses successives se sont traduites chez les ligneux par la disparition de nombreuses espèces dans les zones septentrionales tels que *Bombax costatum* ou la perte, dans la zone sud du pays de nombreux individus (jusqu'à 50% parfois), de certaines espèces telles que *Prosopis africana*, *Lannea microcarpa*.

Par ailleurs, selon Ahidon (1998), dans la région de Gouré, l'espèce *Leptadenia pyrotechnica* est devenue plus abondante à la suite de la sécheresse de 1984 qui a entraîné la disparition d'importants peuplements à *Acacia raddiana*, *Commiphora africana* et *Balanites aegyptiaca*.

Les facteurs anthropiques responsables de la dégradation des forêts sont principalement : la forte croissance démographique, induisant une augmentation des besoins; la concentration d'environ trois quart de la population dans la bande sud du pays (à peu près un quart du territoire national) limitant ainsi la capacité de régénération du capital; les activités humaines, notamment l'agriculture extensive, l'exploitation du bois à des fins énergétiques, le surpâturage, les pratiques inappropriées de prélèvement des produits forestiers non ligneux, etc. l'urbanisation incontrôlée qui se traduit par les lotissements et morcellements des espaces forestiers

Parmi les facteurs anthropiques, les défrichements agricoles constituent probablement la plus

grave menace pour les forêts (figure 7). A titre d'illustration, on peut noter que dans les Régions de Maradi et de Zinder, les superficies cultivées ont augmenté respectivement de 40% de 1992 à 2012 et de 10 à 20% de 2007 à 2013 (Schémas d'Approvisionnement en Combustibles Domestiques de Maradi et Zinder, 2014). Par ailleurs, une étude sur l'occupation des sols sur la période allant de 1975 à 2013 a été réalisée par le CILSS en 2013. Les résultats de cette étude indiquent que les pertes en superficies forestières liées à l'extension des cultures, sont de 4.240.000 ha, soit une perte moyenne annuelle de 111.578 ha.

Le défrichement des terres aux fins agricoles constitue donc une importante source d'utilisation des ressources forestières. Plusieurs estimations, donnant des chiffres différents les uns des autres, ont été réalisées. Cependant, les chiffres retenus par l'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'occupation agricole.



**Figure 7 : Une friche agricole dans la Région de Dosso**

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.

L'exploitation incontrôlée des ressources ligneuses pour la fourniture de bois de feu pèse également lourdement sur le potentiel forestier. En plus de la baisse du potentiel de séquestration de carbone, cette pratique affecte la biodiversité sur les plans quantitatif et qualitatif. Des massifs forestiers, bien venants sont souvent transformés en véritables domaines à végétation rabougrie du fait d'un mode d'exploitation non durable du matériel ligneux.

Enfin, les impacts de l'urbanisation sur les forêts, les espaces verts, les ceintures vertes et périmètres de restauration prennent de plus en plus des allures croissantes. Ainsi, autour de Niamey la capitale, il n'est plus rare de voir une terre restaurée et/ou reboisée à grands frais faire l'objet de lotissements en violation des textes en vigueur. Une étude réalisée par la Direction Générale de Eaux et Forêts en 2013 sur la situation des terres récupérées loties sur les territoires du Département de Kollo et des Arrondissements Communaux de Niamey a fait ressortir les constats suivants:

- Sur 1.168 ha de surfaces récupérées en Banquettes sur les plateaux entourant la Ville

de Niamey, 582 ha soit 50% sont lotis ; 517 ha soit 44% autres font objet de spéculation foncière (vente de terres par les coutumiers) ;

- La forêt de Guesselbodi, classée en 1948, souffre de sa proximité de la ville de Niamey : couvert végétal en dégradation, lotissements, exploitation agricole, implantation illégale d'infrastructures (base vie, puits, habitations, carrières d'exploitation de graviers, etc.). En ce qui concerne les facteurs économiques, il y a la paupérisation croissante du monde rural liée notamment aux sécheresses répétitives, aux changements climatiques à la forte croissance démographique. Cette paupérisation limite fortement l'adoption à grande échelle des technologies d'intensification agricole et de substitution au bois énergie.

En matière de protection des ressources forestières : En dehors des actions régaliennes de protection de l'environnement contre l'exploitation abusive, le Niger a mis en place des aires protégées jouissant de statuts particuliers de protection. En plus des efforts internes qu'il déploie dans ce cadre, il est appuyé aussi par les partenaires à travers des projets dans la préservation de ces patrimoines. Le Niger a ainsi érigé environ 14% de son territoire en aires protégées avec la création récente de la réserve de faune de Termit et Tintouma.

### 3.2.2- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé

Le document de l'inventaire national a montré que ce secteur est le premier émetteur de GES avec 58,52% des émissions.

L'examen de la Figure ci-dessous montre que les sols affectés à l'agriculture et la conversion des forêts et prairies constituent les principales sources d'émission du sous-secteur foresterie.

Ainsi, pour l'atténuation des émissions au niveau de ce sous-secteur, il sera principalement tenu compte de la conversion des forêts étant entendu que l'évitement des émissions à ce niveau aura un impact certain sur l'émission de CO<sub>2</sub> issues des sols affectés à l'agriculture.

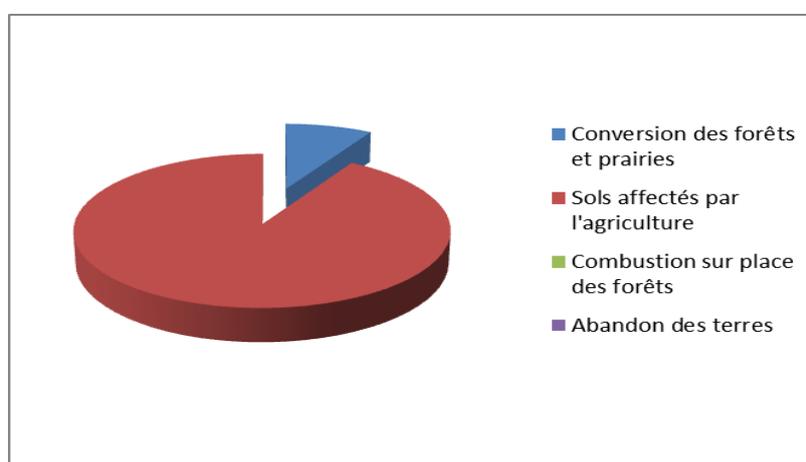


Figure 8 : Emissions du sous-secteur forêt

Source : Inventaire des GES (TCN)

#### 3.2.2.1- Approche Méthodologique

##### 3.2.2.1.1- Choix du logiciel de traitement des données

Le logiciel de traitement des données dans les domaines choisis pour l'atténuation des émissions est le Comprehensible Mitigation Assessment Process (COMAP).

Le logiciel COMAP cherche à promouvoir la manière la moins coûteuse pour améliorer les productions et services issus des forêts et en même temps réduire au maximum les

émissions du carbone provenant de l'utilisation des terres.

Ce logiciel comprend les étapes clés suivantes :

- identification et catégorisation des options d'atténuation pour la séquestration de carbone ;
- évaluation des terres disponibles actuellement et dans le futur pour les options d'atténuation choisies ;
- évaluation de la demande présente et future de production issue du bois ;
- détermination de la zone et des scénarii de production de bois pour les options d'atténuation ;
- estimation de la séquestration de carbone par unité de surface pour les catégories de terres ;
- estimation des coûts unitaires et des bénéfiques ;
- évaluation des indicateurs des coûts ;
- développement de scénarii futurs de séquestration de carbone et de coûts ;
- exploration de politiques, de montage institutionnel et mesures nécessaires pour la mise en œuvre des options ;
- évaluation des impacts macroéconomiques au niveau national des scénarii.

**NB** : Faute des données adéquates, le logiciel n'a pas pu être utilisé.

#### **3.2.2.1.2- Choix des options d'atténuation**

L'atténuation des émissions du sous-secteur foresterie concerne la catégorie de source de conversion des forêts et prairies. Dans ce domaine, les pratiques d'aménagement forestier susceptibles d'éviter l'augmentation de la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère peuvent être groupées en trois catégories, à savoir :

- l'aménagement en vue de la conservation du carbone ;
- l'aménagement en vue de la fixation et du stockage du carbone ;
- l'aménagement en vue de la substitution du carbone.

Au nombre des pratiques de conservation du carbone figurent des options telles que :

- la maîtrise de la déforestation ;
- la protection des forêts situées dans des réserves ;
- la modification des régimes d'exploitation et la maîtrise d'autres perturbations anthropiques (incendies, invasion de parasites, etc.).

Au nombre des pratiques de fixation et de stockage figure le renforcement des écosystèmes forestiers par accroissement de la superficie et/ou de la biomasse dans les forêts naturelles, et les plantations.

Par ailleurs, suite aux pressions décrites ci-dessus, le potentiel forestier diminue au fur et à mesure, de même que la capacité de séquestration, alors que les émissions augmentent. Pour atténuer ces émissions, il faudra :

- protéger le potentiel existant en vue de réduire la progression des terres agricoles au détriment des forêts ;
- encourager la protection de la régénération naturelle ;

- poursuivre les efforts de reboisement.

Au regard de ce qui précède, les mesures d'atténuation proposées concerneront les options suivantes :

- la protection du patrimoine y compris l'aménagement des formations exploitables pour décourager la progression des terres agricoles ;
- l'augmentation du potentiel forestier par le reboisement et la protection de la régénération naturelle.

### 3.2.3- Tendances actuelles en matière de conversion des forêts et émissions correspondantes

Du fait des multiples pressions sus évoquées, les superficies et les productions forestières sont soumises à une tendance régressive. Mais, l'ampleur de cette régression n'est pas encore déterminée de manière précise et unanime. Les différentes estimations faites à ce jour donnent des chiffres variant de 60.000 à plus de 300.000 ha de perte annuelle de superficies forestières. Cependant, pour le calcul de la régression des superficies forestières, il a été considéré une perte moyenne annuelle de 111.578 ha, chiffre obtenu suite à l'étude sur l'occupation des sols sur la période allant de 1975 à 2013 conduites par le CILSS. Ce choix se justifie simplement par le caractère récent de l'étude. Ces pertes sont dues, notamment aux défrichements agricoles, l'exploitation incontrôlée de bois, principal combustible pour les ménages et l'urbanisation croissante. Sur la base de ce taux de régression, le tableau 51 ci-dessous montre l'évolution des forêts sur la période de 2000 à 2030.

**Tableau 51: Situation de référence (scenario de base)**

Années	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Superficies des forêts (ha)	12.102.000	11.544.110	10.986.220	10.428.330	9.870.440	9.312.550	8754.660
Superficies sous aménagement (ha)				832.065	849.880	867.695	885.510
Régénération naturelle (ha)				5.000.000	5.250.000	5.500.000	5.750.000
Effort actuel de plantation (ha)				340.806	465.806	590.806	715.806

Source : SCN, 2008

**NB :** Pour la RNA et l'Aménagement forestier, en l'absence de données récentes suffisantes, il a été considéré celles issues de la Deuxième Communication Nationale

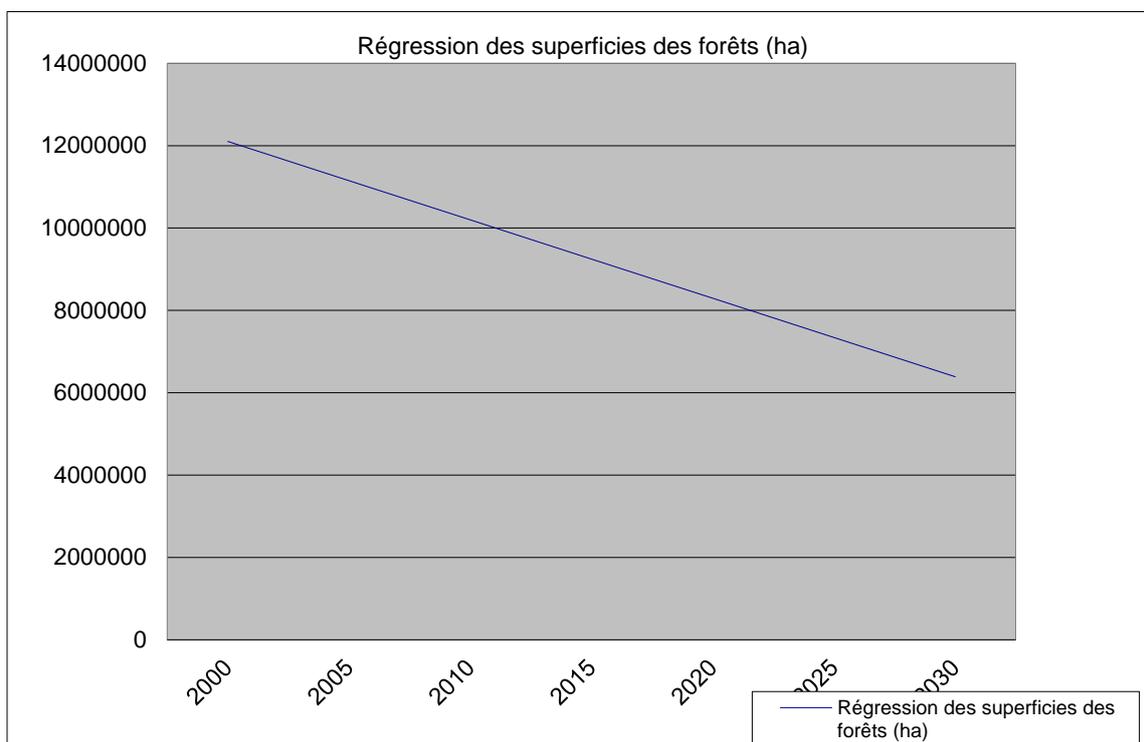
Les superficies des forêts, jusqu'en 2030 sont obtenues en appliquant une régression de 111.578 ha/an si rien n'est fait.

Les superficies des forêts sous aménagement jusqu'en 2030 ont été obtenues en considérant que de 2007 à 2014, les efforts annuels d'aménagements nouveaux s'élèvent à environ 3.563 hectares. C'est cette moyenne qui a été appliquée jusqu'en 2030.

En ce qui concerne les superficies plantées, selon le Plan Forestier National, 315.806 hectares ont été plantés de 1985 à 2009. Sur la période 2007 à 2014, la moyenne annuelle de plantation a été évaluée à 25.000 hectares. C'est cette moyenne annuelle qui a été appliquée jusqu'en 2030.

Pour ce qui est de la Régénération Naturelle Assistée, en absence de nouvelles données et informations, la superficie de 5 millions a été maintenue pour 2015, étant donné qu'il n'existe aucun rapport faisant cas d'une régression dans ce domaine. Pour les projections jusqu'en

2030, une moyenne annuelle de 50.000 ha a été prudemment considérée. En fait, il existe de plus en plus de projets qui intègrent cette activité dans le paquet de techniques de restauration de l'environnement.



**Figure 9 : Régression des superficies des forêts en hectares**

Dans le scénario de base, les références pour les calculs sont consignées dans le tableau 52 qui suit.

**Tableau 52 : Références de calcul (scénario de base)**

Références de calcul	Superficies concernée par an (en ha)
la régression des forêts	111.578
les efforts de plantations (reboisement)	25.000
Effort d'aménagement	3.563
Régénération naturelle	50.000

*Source : CILSS, CSIN-GDT (2014)*

Les émissions demeurent constantes au fil des années du fait que les pertes annuelles en superficies forestières sont supposées constantes (111.578 ha). Quant à la capacité de séquestration, on observe une diminution liée à la réduction du potentiel forestier.

**Tableau 53 : Coûts des actions dans le scénario de base**

Actions	Coûts	
	Coût unitaire en CFA	Coût horizon 2016-2030
Régénération naturelle (ha)	16.000	12.000.000
Reboisement* (ha)	200.000	75.000.000
Aménagement des forêts	10.000	534.450
<b>TOTAL</b>		<b>87.534.450</b>

\* Y compris la récupération des terres

*Source : CSIN-GDT, 2014*

Le calcul du coût de l'atténuation est effectué en tenant compte des normes financières

(DGEF, CSIN\_GDT) suivantes:

- Période de l'atténuation : 2016 à 2030 soit 15 ans ;
- Coût à l'hectare de reboisement avec récupération des terres: 200.000 FCFA ;
- Coût d'un hectare de forêt aménagée : 10.000 FCFA ;
- Coût d'un hectare de régénération naturelle : 16.000 FCFA.

### 3.2.3.1- Scénario d'atténuation en vue d'inverser les tendances

L'adoption en Novembre 2014 du Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres au Niger et son Plan d'Investissement 2015-2029 constitue une avancée significative en matière d'atténuation. En effet, ce cadre stratégique prévoit les réalisations suivantes :

- la récupération de 68.750 ha par an de terres dégradées ;
- la plantation de 75.000 ha par an ;
- l'aménagement de 25.000 ha de forêts par an ;
- la réalisation de 75.000 ha par an de Régénération Naturelle Assistée.

La mise en œuvre effective de ces actions permettra de réhabiliter chaque année 243.750 ha, largement en dessus des pertes annuelles des superficies forestières, plaçant de fait le pays dans la situation tant rêvée d'inversion de la tendance. Toutefois, malgré la volonté politique qui se manifeste par une augmentation progressive des ressources financières affectées à la restauration de l'environnement sur fonds de l'Etat, la mise en œuvre effective de ces prévisions nécessitera des appuis extérieurs très importants. Le volume global de financements à mobiliser pour la mise en œuvre du cadre Stratégique, pour la période allant de 2015 à 2029, s'élève à environ 1.420,87 milliards de FCFA, ce qui correspond à une programmation moyenne annuelle de l'ordre de 94,72 milliards de FCFA. Mais sur le plan effectif de la mobilisation, 58,75 milliards de FCFA sont acquis au titre des programmes de GDT dont la durée d'exercice va jusqu'en 2019 contre 463,72 milliards de FCFA prévus pour la même période. Les projections ont été faites sur la base des références de calcul contenues dans le tableau 54 ci-après.

**Tableau 54 : Références de calcul pour l'atténuation**

Références de calcul	Superficies concernées par an (en ha)
Augmentation des efforts de reboisement	75.000
Développement de la régénération naturelle assistée	75.000
Augmentation des superficies aménagées	25.000

Source : CS-GDT, 2014

**Tableau 55 : Référence pour l'atténuation**

Année	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030
Régression des superficies des forêts (en ha)	12.102 000	11 544 110	10 986 220	10 428 330	9 870 440	9 312 550	8754 660
Effort actuel de plantation (ha)				340 806	715806	1 090 806	1 465 806
Régénération naturelle (en ha)				5 000 000	5 375 000	5 750 000	6 125 000
Effort d'aménagement				832 065	957 065	1 082 065	1 207 065

Ce tableau a été conçu par l'expert sur la base des données tirées du Cadre Stratégique de Gestion Durable des Terres et son Plan d'Investissements 2015 à 2029.

Il ressort de ce tableau que la perte en superficies forestières pourrait être compensée par la mise en œuvre effective des investissements prévus. A titre de rappel, les efforts de réhabilitation, toutes technologies confondues, sont de l'ordre de 243.750 ha, contre une perte annuelle de 111.578 ha.

### **3.2.3.2- Impacts socioéconomiques de l'atténuation**

La mise en œuvre des actions d'atténuation proposées contribuera à la sécurisation durable des systèmes de production agricoles, pastoraux et forestiers. De manière spécifique, les principaux impacts socioéconomiques attendus sont les suivants :

#### ***Au plan sécurité alimentaire***

- L'amélioration des productions agro-sylvo-pastorales du fait des actions d'agroforesterie, d'aménagement des forêts, de récupération des terres et de reboisement. A titre d'illustration, selon les résultats de l'Etude Sahel conduite par le CILSS, la présence de l'arbre permet d'augmenter la production agricole de 50 à 100kg/ha (sans d'autres techniques GRN associées. Selon la même étude, au Burkina Faso, autre pays sahélien, la confection des cordons pierreux au niveau des champs a permis l'augmentation des productions agricoles de 200 à 800 kg/ha et la confection des demi lunes a permis une hausse des productions agricoles d'un peu moins de 800 kg/ha.

#### **Au plan économique**

- Les travaux de haute intensité de main d'œuvre dans le cadre de la récupération des terres et des aménagements forestiers ont permis de générer des revenus aux populations. Par exemple, de 2011 à Janvier 2015, c'est un montant de plus de vingt-huit (28) milliards de FCFA qui a été distribué aux populations sous forme de revenus monétaires directs dans le cadre des travaux de restauration des terres dégradées. Sur la même période, l'ensemble des activités de restauration de l'environnement ont permis la distribution de plus de quarante-quatre (44) milliards de FCFA aux populations sous formes de revenus directs.
- Le financement du développement local au moyen des revenus tirés de l'aménagement des forêts villageoises et communales. En effet, la loi 2004-040 du 08 juin 2004 crée des opportunités de développement pour les populations et les collectivités territoriales décentralisées engagées dans la gestion durable de leurs forêts ;
- La relance du petit commerce local.

#### **Au plan social**

La mise en œuvre des actions d'atténuation permettra entre autres la création d'emplois particulièrement au profit des populations rurales. A titre illustratif, la mise en œuvre des activités de restauration de l'environnement (entrant dans le cadre de l'atténuation) a permis de créer environ 85.000 emplois ruraux temporaires de six mois, pour la seule période 2011-2014..

### **3.2.3.3- Mesures d'accompagnement**

Les mesures d'accompagnement pour renforcer l'atténuation des émissions de GES dans le secteur UTCATF portent notamment sur :

- l'information et la sensibilisation,
- la vulgarisation des textes et cadres stratégiques,
- le renforcement de la surveillance,

- l'amélioration de la communication, de la collecte et de la diffusion des données relatives au secteur forêt,
- la formation.

### 3.2.4- Programme d'atténuation

Le programme d'atténuation vise les objectifs suivants :

**Objectif 1** : augmenter les efforts de reboisement

**Objectif 2** : poursuivre le développement de la régénération naturelle assistée

**Objectif 3** : augmenter les efforts d'aménagement des forêts

**Tableau 56 : Programme d'atténuation**

Intervention	Résultats	Indicateurs	Coût (1000 FCFA)
<b>Objectif 1</b> : augmenter les efforts de reboisement	Les superficies reboisées ont augmenté au moins de 1.125.000 ha,	Superficie totale plantée Superficies plantées annuellement en moyenne	225.000.000
<b>Objectif 2</b> : poursuivre le développement de la régénération naturelle assistée	Les superficies couvertes par la régénération naturelle assistée ont augmenté de 1.125.000 ha	Superficies couverte par la RNA en moyenne chaque année ; Densité d'arbres par ha	18.000.000
<b>Objectif 3</b> : augmenter les efforts d'aménagement des forêts	375.000 ha de forêts sont aménagés	Superficie de forêts aménagées par an en moyenne ; Nombre de plans d'aménagement élaboré et mis en œuvre	3.750.000
<b>Total</b>			<b>246.750.000</b>

## 3.3- Secteur Agriculture / Elevage

### 3.3.1- Sous-secteur agriculture

L'économie du Niger est dominée par le secteur primaire qui contribue pour environ 43% au PIB (Cadre Stratégique de la Gestion des Terres au Niger et son plan d'investissement), et fournit 44% des recettes d'exportation. L'agriculture principale composante de ce secteur est une agriculture vivrière de subsistance dominée par les cultures pluviales de céréales notamment le mil, le sorgho (70% des superficies annuellement emblavées) (Tableau 57).

Elle est pratiquée sur 15% du territoire national et emploie plus de 83% de la population active (Capitalisation sur l'expérience du Code Rural au Niger, Fiche n°1 Présentation du Niger).

**Tableau 57 : Superficies occupées par les principales cultures en ha**

Cultures	Années				
	2008	2009	2010	2011	2012
Céréales (mil+Sorgho+maïs)	9.905.531	9.061.939	10.599.069	9.950.918	10.227.166
Légumineuses	5.917.873	4.744.944	6.366.737	5.335.624	5.442.142
Souchet	8.240	7.957	10.386	8.708	7.736
Voandzou	52.258	72.249	63.879	63.651	70.404
Sésame	79.848	147.817	172.207	181.735	133.012
Total	15.964.092	14.034.906	17.212.278	15.540.636	15.880.460

Source : Rapport inventaire des gaz à effet de serre 2008.

Ce tableau, fait observer une variation interannuelle des superficies des différentes cultures sur la période considérée. Les superficies des cultures céréalières varient peu et constituent

plus de 60% des superficies totales cultivées. Pour ce qui est des légumineuses, les superficies cultivées viennent en 2eme position après celles des céréales (30% des superficies emblavées). Ceci démontre l'importance de ces cultures pour la population.

Le potentiel en terres agricoles estimé à 270.000 Ha, représente environ le huitième de la superficie totale du pays. Les terres cultivées représentent 40% de la superficie agricole utile. La faiblesse de la fertilisation, la réduction des jachères et l'extension des terres de culture favorisent le développement de l'érosion hydrique et éolienne et ne permettent pas d'assurer le maintien de la fertilité des sols.

Les superficies emblavées en cultures pluviales estimées à moins de 4% (cf. tableau 58), reçoivent la fertilisation minérale. Le potentiel irrigable est estimé à 270.000 ha, dont à peine 30% sont mis en valeur. La riziculture a connu un développement conjoint des superficies cultivées et des rendements grâce aux investissements hydro agricoles opérés à partir du milieu de la décennie 1970.

**Tableau 58 : Evolution des superficies emblavées en riz de 2008 à 2012**

<b>Années</b>	<b>Superficies emblavées (HA)</b>
2008	17.900
2009	14.100
2010	20.000
2011	18.600
2012	17.800

Source : Rapport inventaire des GES 2008

Au Niger, le riz est cultivé sur deux(2) systèmes de culture : le riz pluvial pratiqué les producteurs en hivernage et le riz cultivé sur les aménagements hydro-agricole avec inondation permanente. Ce type de riziculture est pratiqué deux fois par an.

Il faut noter que c'est la riziculture qui est la principale source d'émission du méthane.

Les pratiques de cette culture peuvent nous donner une indication sur sa contribution aux émissions de gaz à effet de serre.

L'agriculture au Niger, est pratiquée sur de petites exploitations familiales sans recours à la mécanisation, parfois en traction attelée, la plupart du temps manuellement.

La taille moyenne des exploitations agricoles est de 5 ha pour environ 12 personnes dont 6 actifs agricoles.

Cependant, la forte sensibilité des activités agricoles aux risques climatiques, écologiques, économiques et mêmes sociaux fait que le pays n'arrive toujours pas à assurer une alimentation saine et suffisante à l'ensemble de la population.

Le Niger enregistre régulièrement des déficits céréaliers qui ne sont couverts que par les importations du marché régional ou international.

Dans le but de remédier à cette situation, l'Etat a fait asseoir, entre autres, l'Initiative 3N dont l'objectif est de mettre les populations nigériennes à l'abri de la famine et de leur garantir les conditions d'une pleine participation à la production nationale et à l'amélioration des revenus.

### **3.3.2- Sous-secteur Elevage**

Avec un cheptel estimé à près de 37 millions de têtes en 2012-2013 toutes espèces confondues pour une valeur totale de 706 milliards de francs et une production annuelle de 191 milliards de francs CFA, le Niger se présente comme un grand pays d'élevage.

Les productions animales contribuent pour près de 12% à la constitution du Produit Intérieur Brut (PIB) et 35% du PIB agricole (Direction de la Statistique du Ministère l'Élevage). Seconde activité après l'agriculture, l'élevage est pratiqué par près de 87% de la population active.

Les superficies pâturables de l'espace pastoral du Niger répartie sur la zone saharienne, la zone sahélienne et la zone soudanienne, sont estimées à environ 62 millions d'hectares dont environ 35 millions d'hectares sont situés dans la zone pastorale. Les différents systèmes de production existants sont les suivants :

- le système de production pastoral : pratiqué dans la zone pastorale, ce type d'élevage est exclusivement sur pâturages naturels. Pour une bonne gestion du pâturage, les éleveurs effectuent la transhumance ;
- le système de production agro-pastorale : ce système de production se trouve dans la zone intermédiaire où les agro-pasteurs pratiquent l'agriculture comme activité principale, et l'élevage comme activité secondaire ;
- le système de production intensif : destiné généralement à la production de viande, dans ce système, les animaux sont parqués, et 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 ;
- le système de production spécialisé, caractérisé par des élevages sur périmètres irrigués exploités sous forme de coopératives laitières, et des élevages de type ranching avec pour objectif la multiplication et la diffusion d'animaux performants en milieu paysan.

### 3.3.3- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé

En 2008, les émissions globales du Niger sont estimées à **35.900 Gg-Eq-CO<sub>2</sub>**, contre **31.734,92 Gg Eq-CO<sub>2</sub>** en 2000, soit une augmentation de 11,60%.

Les émissions de GES liées à l'agriculture sont de 12.675 Gg-EqCO<sub>2</sub>, soit 35,31% des émissions totales (Tableau 59).

**Tableau 59 : Répartition des émissions totales de GES (Gg Eq-CO<sub>2</sub>) par secteur en 2000 et 2008**

Secteurs	Année			
	2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%
Energie	2.765,04	<b>8,71</b>	1.766	<b>4,92</b>
Agriculture/Elevage	14.270,92	<b>44,97</b>	12.675	<b>35,31</b>
UTCATF	14.250,95	<b>44,91</b>	21.010	<b>58,52</b>
Procédés Industriels	18,05	<b>0,06</b>	34	<b>0,09</b>
Gestion des Déchets	429,96	<b>1,35</b>	415	<b>1,16</b>
<b>Total</b>	<b>31.734,92</b>	<b>100</b>	<b>35.900</b>	<b>100</b>

Source : CNI, SCN et Rapport inventaire GES 2008.

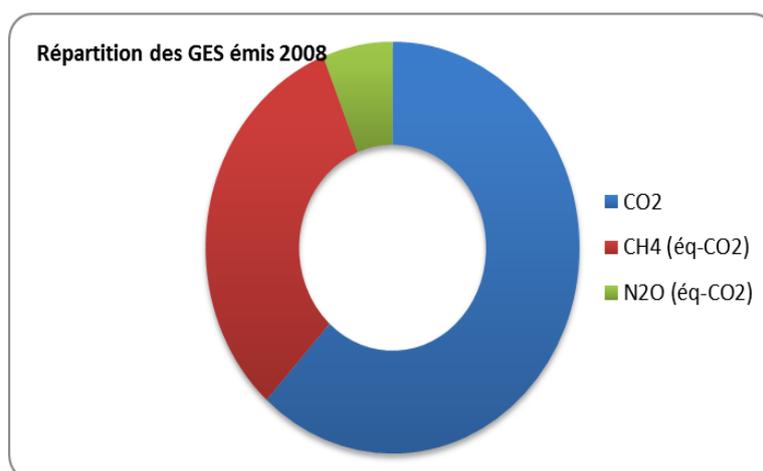
La différence significative des émissions observée entre les années d'inventaires provient soit d'une meilleure connaissance des données d'activités consécutives aux différentes enquêtes nationales (Recensement du Cheptel 2008, SIE-Niger, etc.) ou des différences d'approches méthodologiques.

**Tableau 60 : Evolution des émissions totales de GES (Gg Eq-CO<sub>2</sub>) par type de gaz pour les années 2000 et 2008**

Gaz	Années			
	2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%
CO <sub>2</sub>	16.013,24	50,46	<b>22.180</b>	<b>61,78</b>
CH <sub>4</sub> (Eq-CO <sub>2</sub> )	6.916,98	21,80	<b>11.550</b>	<b>32,17</b>
N <sub>2</sub> O (Eq-CO <sub>2</sub> )	8.804	27,74	<b>2.170</b>	<b>6,05</b>
Total (Eq-CO <sub>2</sub> )	31.734,22	100,00	<b>35.900</b>	<b>100,00</b>
NO <sub>x</sub>	22,9		<b>95</b>	
CO	677,41		<b>559</b>	
COVMN	77,11		<b>66</b>	
SO <sub>2</sub> (T)	3.139,97		<b>2.099</b>	

Source : Données 2000 et 2008: SCN et Rapport inventaire GES.

Les résultats de l'inventaire national montrent que le Niger a contribué aux émissions 22.180 Gg Eq-CO<sub>2</sub> du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), représentant 61,78% des émissions globales. Celles du méthane s'élèvent à 11.550 Gg Eq-CO<sub>2</sub>, soit 32,17% et enfin le N<sub>2</sub>O pour 2.170 Gg Eq-CO<sub>2</sub>, soit 6,05% (Figure 10).



**Figure 10 : Répartition des émissions des différents GES**

Concernant les gaz indirects, les émissions des Oxydes de soufre (SO<sub>2</sub>) constitue la plus grande quantité avec 2.099 Gg et celles des autres gaz se suivent comme suit : du monoxyde de carbone (CO) avec 559 Gg, les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) avec 95 Gg et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVMN) avec 66 Gg.

Ces gaz n'ont pas de Pouvoir de Réchauffement Global (PRG), ils ne sont donc pas comptabilisés dans le calcul des émissions des GES.

### 3.3.3.1- Agriculture

#### 3.3.3.1.1- Méthodologie

Les évaluations des gaz à effet de serre au Niger se sont basées sur la méthodologie décrite dans les lignes directrices du Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) dans sa version révisée de 1996, pour se conformer à l'accord international de standardisation de la méthodologie pour évaluer les émissions.

### 3.3.3.1.2- Emissions des gaz à effet de serre sous-secteur agriculture

Les émissions agricoles telles que comptabilisées dans les inventaires nationaux s'élèvent à 12.675 Gg Eq-CO<sub>2</sub>. Les principales sources d'émission du secteur Agriculture/Elevage sont constituées de :

- La fermentation entérique ;
- La gestion du fumier ;
- Les sols agricoles ;
- Le brûlage dirigé des savanes ;
- La riziculture ;
- La combustion sur place des résidus agricoles.

Il faut Cependant noter que les sources liées à l'élevage (fermentation entérique et la gestion du fumier) sont prises en compte par le sous-secteur élevage. L'étude intéressa uniquement le sous-secteur agriculture qui sera appelé secteur agriculture dans la suite du document.

### 3.3.3.1.3- Projection des émissions de GES à l'horizon 2030

Au Niger, le secteur de l'agriculture constitue la deuxième source d'émission de GES en 2008 après le secteur de la foresterie. Les projections d'émission de GES du secteur de l'agriculture concernent les sources suivantes :

- La riziculture ;
- Les sols cultivés ;
- Le brûlage dirigé de savane ;
- Le brûlage des résidus de récolte.

Cependant, à cause de l'utilisation croissante des résidus de récolte à des fins d'alimentation des animaux, et de la prise en compte par le secteur foresterie du brûlage dirigé de savane, il sera tenu compte que de deux sources :

- la riziculture ;
- les sols cultivés.

Le secteur de l'agriculture avec 12.675 Gg équivalent CO<sub>2</sub> représente 35,31 % des émissions des GES. Cette quantité augmentera progressivement avec le développement des principales cultures sèches (mil, sorgho, niébé et arachide), des cultures irriguées et à l'augmentation des quantités d'engrais utilisées liée à l'accroissement des superficies des principales cultures sèches et irriguées.

Ces projections tiennent compte de toutes les politiques et stratégies nationales et sous régionales qui concourent à l'accroissement de la production agricole.

### 3.3.3.1.4- Evolution des gaz émis dans le scénario de référence

Il s'agit des émissions occasionnées par la riziculture et les sols agricoles.

**Tableau 61 : Evolution des émissions par type de GES et par secteur**

Evolution des émissions par type de GES et par secteur

Années	Riziculture (CH <sub>4</sub> en Gg)	Sols agricoles (N <sub>2</sub> O en Gg)
2000	6,95	3,7
2008	7,33	4,00
2009	7,71	4,18
2010	7,84	4,4
2020	13,75	4,70
2030	27,01	5,17

Source : données de l'étude Mesures d'atténuation des émissions de GES

Ces émissions concernent essentiellement celles de N<sub>2</sub>O provenant des sols agricoles et celles de CH<sub>4</sub> provenant de la riziculture. Ainsi, de 2000 à 2030, les émissions de CH<sub>4</sub> passeront de 6,95 Gg à 27,01 Gg pour le sous-secteur riziculture. En ce qui concerne les sols cultivés, les émissions de N<sub>2</sub>O passeront de 3,7 Gg à 5,17 Gg.

Le tableau ci-dessous indique que globalement pour l'ensemble des deux sources, les émissions de CO<sub>2</sub> passeront de 1.293,27Eq-CO<sub>2</sub> en 2000 à 2.170,27Eq-CO<sub>2</sub> en 2030.

**Tableau 62 : Evolution des émissions par type de GES et par secteur en Gg Equivalent CO<sub>2</sub>**

Années	Riziculture	Sols agricoles	Total
2000	145,97	1.147,3	1.293,27
2008	154	1.240,5	1.394,5
2009	162	1.296	1.458
2010	164,67	1.365	1.529,67
2020	288,65	1.456	1.744,65
2030	567,27	1.603	2.170,27

Source : données de l'étude Mesures d'atténuation des émissions de GES

Les mesures d'atténuation proposées pour réduire les émissions de gaz à effet de serre doivent tenir compte en priorité des sources qui émettent le plus il s'agit des sols agricoles et de la riziculture.

### 3.3.3.1.5. Réduction des émissions de N<sub>2</sub>O

La limitation des émissions de N<sub>2</sub>O par ce secteur passera d'une part par une limitation des augmentations des superficies agricoles en général et celle de la culture du mil en particulier tout en tenant compte des besoins de la population. En effet, en 2007 sur 14.192.687 ha de cultures sèches, 6.170.179 ha et 2.838.138 ha sont cultivés respectivement en mil et en sorgho (Direction des Statistiques/MDA, 2008) et d'autre part par une utilisation raisonnée des engrais chimiques.

Cette évolution des superficies physiques cultivées doit se faire en préservant le patrimoine forestier, les jachères et les parcours indispensables au maintien de l'écosystème et de la biodiversité, et pour la satisfaction des besoins des populations en ressources forestières, énergétiques et pastorales. Pour cela, il faut limiter la progression du mil à 7.200.000 ha à partir de 2008 et ce jusqu'en 2030 et développer l'association culturale au sein de cet espace.

Avec un accroissement annuel de 75.000 ha, Les superficies des cultures sèches atteindront 15.802.687 ha d'ici 2030.

La grande partie des émissions dans ce secteur provient de la culture des légumineuses, essentiellement celle du niébé car la production de l'arachide est négligeable. Par conséquent, on peut maintenir son coefficient actuel dans le mil (superficie sorgho = 0,67 superficie mil) correspondant à un accroissement moyen annuel de 3,3%. Pour le sorgho qui ne contribue pas beaucoup à l'émission des GES (sauf par l'intermédiaire des résidus de récoltes), on peut améliorer son coefficient dans le mil (passer progressivement de 0,44 en 2000 à 0,67 en 2030) de manière à augmenter la production céréalière pour répondre aux besoins des populations qui sont croissants.

Par rapport à ces besoins, cette limitation des superficies cultivées devrait se traduire par une limitation de la production agricole car, depuis 30 ans, son augmentation dépendait de celle des superficies emblavées. La nécessité d'intensifier cette association culturale s'impose à travers une diversification des cultures, une utilisation de variétés performantes et adaptées, une augmentation des densités et le niveau d'apport des fertilisants.

Ainsi, un accroissement des rendements pourrait accompagner l'accroissement limité des superficies tout en améliorant la production agricole nationale par :

- L'amélioration des sols agricoles existants, et la restauration des terres dégradées ;
- L'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau, d'une part à la pratique de l'agriculture sans labour dans les zones de cultures pluviales, et d'autre part à l'amélioration de la tarification, de la gestion et de la technologie de l'eau dans les zones d'irrigation ;
- La restitution des résidus agricoles ;
- Le ralentissement du rythme des mises en jachère ;
- L'accroissement de l'association des cultures.

#### **3.3.3.1.6. Atténuation des émissions de méthane**

La riziculture occupe la seconde place en matière d'émission de GES après les sols cultivés. C'est l'une des sources de l'agriculture qui connaît un accroissement annuel important des superficies cultivées (1.500ha/an depuis 2012). La réduction de la quantité de méthane émis doit passer par une réduction des superficies et de la limitation des quantités d'engrais utilisées. Cependant, vu les besoins en riz du pays qui à long terme seront extrêmement élevés surtout avec l'accroissement de la population urbaine, il y a de fortes chances que la politique d'accroissement des superficies en vigueur soit poursuivies par l'Etat.

Pour limiter les émissions de CH<sub>4</sub> de cette source, il faut absolument les pratiques de la riziculture par :

- Le développement et l'introduction de variétés de riz qui dégagent moins de méthane ;
- L'amélioration de la gestion, et l'efficacité des engrais par pénétration profonde dans le sol, ou utilisation d'inhibiteurs de nitrification, d'engrais retard et de couvertures d'engrais pour réduire les émissions de GES ;
- L'utilisation de la fougère *azolla spou de sesbania* comme engrais verts est une alternative.

**NB :** *Sesbania rostrata est une plante légumineuse fixatrice d'azote à double nodulation. Elle possède une capacité de fixation d'azote largement supérieure à celles des autres espèces utilisées comme engrais vert, et peut fixer jusqu'à 200 kg N/ha en 50 jours (INSA, 1997). Elle est également capable de se développer dans les sols submergés, d'où la possibilité de son utilisation en riziculture de submersion comme engrais vert. En utilisant cette plante même à un taux annuel de 5% dans la riziculture, on peut réduire de 25 % par an l'utilisation des engrais minéraux.*

#### **3.3.3.1.7. Scénario d'atténuation des émissions de GES**

Pour le scénario d'atténuation des GES, il est proposé les variations des données de base de 2000 à 2030. Ce scénario tient compte des politiques et stratégies du Niger en matière de changement climatique, de sécurité alimentaire, de lutte contre la pauvreté, de la contribution du Niger à la réduction des émissions mondiales de GES (objectif 2°C à l'horizon 2050) ; promotion de la gestion rationnelle des ressources naturelles, du renforcement à la résilience des populations et des écosystèmes agro-sylvo-pastoraux.

Ainsi, Pour participer aux efforts d'atténuation de la communauté internationale, le Niger prévoit de réduire les émissions de GES (à partir de l'année de référence 2000) de 25% jusqu'à 2020 et de 35% en 2030.

Si les mesures d'atténuation sont prises en compte à partir de 2000, une diminution

significative des émissions de CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O va se sentir dans les différents secteurs de l'agriculture comparativement au modèle de référence (Tableau 63).

**Tableau 63 : Evolution des émissions par type de GES selon le scenario d'atténuation**

Années	Riziculture (CH <sub>4</sub> en Gg)	Sols agricoles (N <sub>2</sub> O en Gg)
2000	6,95	3,7
2008	5,5	3
2009	5,78	3,13
2010	5,88	3,3
2020	10,31	3,5
2030	24,56	3

Source : Données d'études

Ainsi, en 2030 avec le scénario d'atténuation, les émissions de N<sub>2</sub>O atteindront 3 Gg au lieu de 5,17 Gg pour le sous-secteur sols cultivés et de 24,56Gg au lieu de 27,01 Gg pour la riziculture.

### 3.3.3.1.8- Analyses des options d'atténuation

#### ► Options politiques

Pour assurer le développement durable du Niger, plusieurs politiques et stratégies sectorielles à travers le PDES ont été élaborées. Il s'agit :

- La politique de gestion des ressources naturelles qui visera à garantir une gestion durable des terres et de la biodiversité, en freinant le processus de dégradation généralisée des terres en vue de préserver les superficies forestières, pastorales et agricoles, à favoriser l'infiltration et l'utilisation efficace et efficiente des eaux, à contribuer au développement des productions forestières.
- La Politique Nationale en matière de Changements Climatiques (PNCC), élaborée en 2012. Cette politique sera mise en œuvre à travers le Programme renforcement des capacités d'adaptation et de résilience. Les activités prévues dans la mise en œuvre de ce programme permettent au Niger de contribuer à l'effort commun d'atténuation des émissions des gaz à effet de serre ;
- L'initiative «Les Nigériens Nourrissent les Nigériens» qui a pour objectif de contribuer à mettre durablement les populations à l'abri de la faim et de la malnutrition, et de leur garantir les conditions d'une pleine participation à la production nationale et à l'amélioration de leurs revenus. La mise en œuvre de cette politique se fera à travers cinq (5) programmes qui sont en rapport dont les actions prévues visent à réduire les émissions de GES dans le secteur agricole.

#### ► Principales options d'atténuations dans le secteur agricole

Dans l'optique d'une réduction des émissions de gaz à effets de serre du secteur agricole, les options choisies visent à accroître la production agricole tout en ayant des incidences positives sur l'environnement. A ce titre, les options suivantes seront envisagées :

L'utilisation plus efficace des engrais azotés dont la mise en œuvre aura pour principaux impacts :

- l'amélioration des méthodes d'épandage des engrais ;
- l'harmonisation de l'offre d'azote et des besoins des cultures ;
- l'amélioration de la valorisation des apports organiques ;

- l'augmentation de la part des légumineuses dans les superficies cultivées en saison d'hivernage, en vue de réduire le recours aux engrais azotés de synthèse.

Les principaux impacts attendus de cette option sont :

- l'amélioration des pratiques agricoles ;
- la gestion des ressources en eau ;
- la gestion des éléments nutritifs ;
- l'utilisation de nouvelles variétés émettant peu de CH<sub>4</sub> ;
- l'organisation de la préparation du sol, de l'irrigation et du drainage.

Certaines pratiques agricoles permettent d'enrichir le sol en matière organique; les principales sont résumées ci-dessous :

- l'adoption et l'application des techniques agro-forestières qui jouent un rôle fourrager, et induisent des augmentations significatives des rendements des cultures ;
- la lutte contre la dégradation des sols qui permet la restauration des sols, action nécessaire à l'amélioration de la production agricole et la réduction des émissions des GES par la séquestration ;
- l'intensification des activités de régénération des sols qui permet de relever le niveau de fertilité du sol et porter la végétation.

### **3.3.3.2- Elevage**

#### **3.3.3.2.1- Méthodologie**

La méthodologie utilisée pour l'identification des programmes et projets d'atténuation des émissions de GES dans le secteur de l'élevage repose notamment sur : le type et la conduite de l'élevage.

La Stratégie de Développement Durable de l'Elevage(SDDEL) a ressorti en quelques lignes la prise en compte du Changement Climatique qui dans son paragraphe 2 a mentionné je cite : « La consolidation de cet élevage pastoral extensif permet également de limiter le développement des élevages intensifs basés sur la production des aliments bétail. A l'opposé des élevages intensifs qui contribuent à augmenter fortement les émissions de gaz à effet de serre, le pastoralisme offre ainsi une alternative d'empreinte carbone plus appréciable ». Quant au Plan d'action, il est resté muet.

L'élevage dans tous les systèmes, a connu une timide amélioration. La conduite est toujours restée traditionnelle avec les mêmes acteurs.

Cependant, des renforcements de capacités ont été menés en vue de soutenir les éleveurs et leur cheptel.

#### **3.3.3.2.2- Options d'atténuation du méthane chez les ruminants**

Quatre principales options d'atténuation des émissions du méthane ont été identifiées. Il est à noter qu'aucune de ces options n'est formellement utilisée au Niger. Les options sont :

- L'utilisation des antibiotiques ionophores ;
- L'utilisation des acides gras, insaturés dans la ration ;
- L'utilisation d'un vaccin ;
- L'utilisation de l'amidon comme source énergétique dans la ration des animaux.

##### **3.3.3.2.2.1- Utilisation d'antibiotiques ionophores**

Les antibiotiques ionophores font partie des nombreux additifs alimentaires utilisés en production bovine. Le Monensine est l'un des ionophores les plus utilisés. Des études ont

montré que ce dernier inhibe significativement la production de méthane dans le rumen (Sauer et autres 1998). Cette inhibition est le résultat indirect d'une diminution de l'hydrogène. Selon une étude effectuée par Kinsman et al en 1995, il a été démontré que en ajoutant 24 mg/L de Monensine aux rations laitières, les émissions de méthane baissaient de 28%.

Cependant, une adaptation des micro-organismes méthanogènes aux ionophores a été rapportée dans certaines littératures. En effet, une reprise totale de la production de méthane a été observée après deux semaines de traitement aux ionophores chez des bovins recevant une ration riche en concentrés (Rumpler *et al*, 1986).

#### **3.3.3.2.2- Utilisation des acides gras insaturés dans la ration**

Des matières grasses peuvent être ajoutées à la ration des ruminants dans le but d'augmenter l'apport d'énergie. Dans le rumen, ces matières grasses réduisent la digestibilité des autres constituants de la ration, en particulier les glucides structuraux. Plus spécifiquement, les acides gras alimentaires empêchent l'attachement des bactéries cellulolytiques sur les particules d'aliment, ce qui réduit leur efficacité.

Les acides gras polyinsaturés pourraient également exercer un effet toxique directement sur les populations bactériennes. Ces inhibitions s'accompagnent ainsi d'un accroissement du pourcentage d'acide propionique dans le contenu ruminal et d'une réduction des émissions de CH<sub>4</sub> (Bauchart, 1961).

A titre d'exemple, une étude réalisée chez le mouton a montré qu'une augmentation d'un point du pourcentage de matières grasses ajoutées aux rations s'accompagnait d'une diminution de 2,6% de la production de CH<sub>4</sub> (Giger-Riverdin *et al.*, 1992).

Il faut toutefois veiller à ce que l'effet inhibiteur sur la digestibilité de la ration n'affecte pas de façon importante l'efficacité alimentaire des animaux.

#### **3.3.3.2.3- Utilisation d'un vaccin**

Des scientifiques australiens développent actuellement un vaccin anti-méthanogène pour réduire les émissions de méthane provenant des élevages. Certains microbes intestinaux produisent des protéines bénéfiques pour les ruminants. Ces protéines d'origine microbienne sont la principale source d'acides aminés pour l'animal. Mais les protozoaires se nourrissent aussi de ces protéines, et entrent donc en compétition avec l'animal.

Les ruminants comme les moutons et les vaches ont une flore microbienne complexe composée de bactéries et de protozoaires. On estime que la réduction de la population de protozoaires et de micro-organismes méthanogènes pourrait augmenter le flot intestinal de protéines microbiennes de 50%.

Un seul mouton émet approximativement 20 grammes de méthane par jour, soit 7kg par an. Un bovin produit en moyenne 60kg par an. Les tests préliminaires avaient montré que le vaccin anti-protozoaire pourrait diminuer cette quantité de 13% dépendamment de la nourriture de l'animal. Une étude plus récente montre une réduction de 7,7% de la production de méthane par kg de matière sèche ingérée chez le mouton.

Les éleveurs de moutons espèrent que le vaccin anti-protozoaire pourrait aussi augmenter la production de laine.

#### **3.3.3.2.4- Utilisation de l'amidon comme source énergétique dans la ration**

L'augmentation du niveau de prise alimentaire par l'addition des concentrés amylacés dans la ration a pour effet de réduire la proportion de l'énergie perdue sous forme de méthane.

(BENCHAAR C et al.) ; ont entrepris une étude dont l'objectif est d'utiliser la modélisation mathématique pour évaluer et expliquer l'impact de différentes stratégies alimentaires appliquées pour réduire la production du méthane chez les ruminants. Pour cela, une version modifiée d'un modèle dynamique et mécaniste de la digestion ruminale a été utilisée. Les différentes stratégies alimentaires évaluées sont : le niveau d'ingestion, la proportion de concentré dans la ration, la nature du concentré, la dégradabilité ruminale de l'amidon, l'espèce (légumineuse ou graminée), la maturité et la méthode de conservation du fourrage, le traitement chimique et la supplémentation de la paille. Les résultats de simulations obtenues montrent que la production de méthane peut être réduite de 10 à 40% selon la stratégie appliquée. L'augmentation du niveau d'ingestion et de la proportion des concentrés dans la ration réduisent les pertes d'énergie sous forme de méthane (-7 et -40%). La production du méthane est diminuée par le remplacement de concentré fibreux par du concentré amylicé (-22%) et l'utilisation d'un amidon lentement dégradable (-17%). La consommation d'un fourrage plus digestible (moins mature ou broyé et cubé) s'accompagne d'une plus faible production de méthane (-15 et -21%). Les pertes de méthane sont également moins élevées avec les légumineuses qu'avec les graminées (-28%) et avec l'ensilage comparativement au foin (-20%). La production du méthane n'est pas réduite par la supplémentation ou le traitement de la paille à l'ammoniac. Cependant, l'efficacité des fermentations ruminales se trouve améliorée avec ces traitements.

Cette étude a démontré que la réduction de méthane chez les ruminants demeure un défi majeur.

#### **3.3.3.2.2.5- Option choisie pour l'atténuation des gaz au Niger est celle de l'utilisation de l'amidon comme source énergétique dans la ration.**

Il s'agira d'utiliser dans la ration de l'amidon qui dans sa structure est formé d'une longue chaîne de glucose joint par la liaison alpha-1-4. Cette part utilisée à une proportion calculée permettra de réduire la part de cellulose responsable de l'émission du méthane. L'accès à cet aliment est aussi facile pour les producteurs.

#### **3.3.3.2.3- Scénarii d'atténuation des émissions des GES, tendances et émissions attendues**

Les Scénarii utilisés sont les suivants ;

- le scénario sans atténuation des émissions des GES ;
- le scénario avec stabilisation des émissions des GES
- le scénario avec atténuation des émissions des GES.

##### **3.3.3.2.3.1- Scénario des émissions sans atténuation**

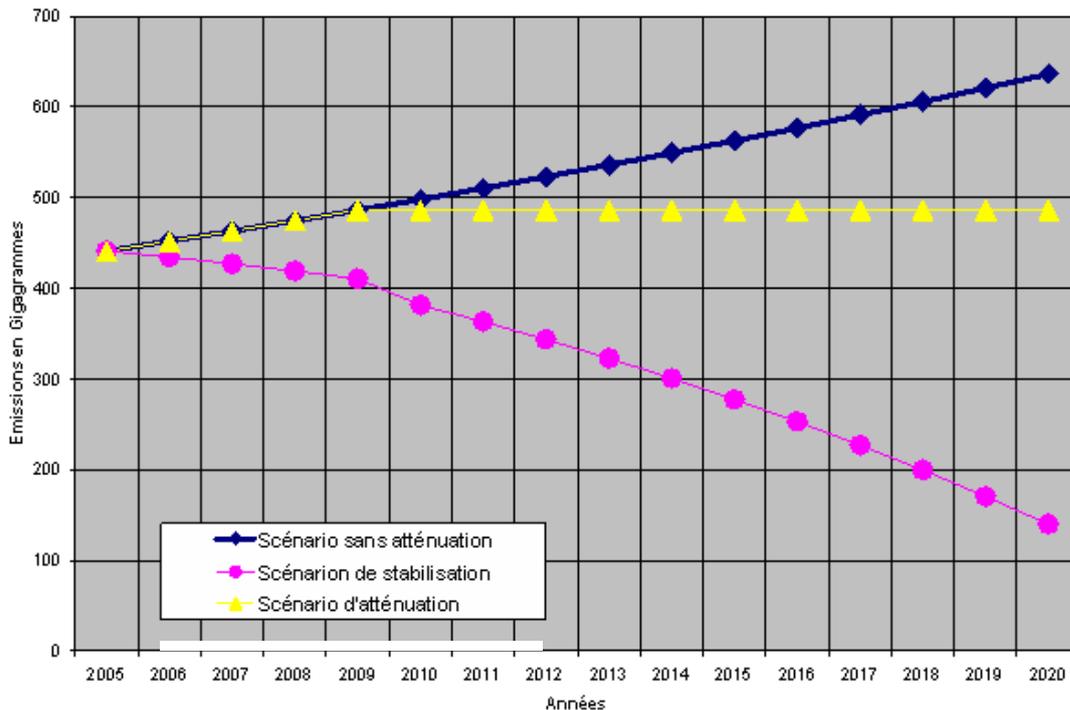
L'objectif est d'évaluer les émissions du Gaz à Effet de Serre sur toute la période de la projection. Pour cela, il a été appliqué le taux de croissance annuel sur l'ensemble des espèces concernées.

##### **3.3.3.2.3.2- Scénario de stabilisation des émissions**

Il s'agit, à travers ce scénario, de stabiliser les émissions de Gaz à Effet de Serre sur toute la période de la projection c'est à dire les garder au même niveau de production. Un programme adéquat doit permettre d'atteindre cet objectif.

##### **3.3.3.2.3.3- Scénario d'atténuation des émissions**

Il s'agit de réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre sur l'ensemble de la période de projection. Pour cela des programmes d'atténuation des émissions du méthane ont été proposés.



**Figure 11 : Tendence des émissions**

Le scénario sans atténuation : la projection sur toute la période, montre une position exponentielle des émissions de GES ;

Le scénario de stabilisation : la projection montre qu'à partir de l'année 2010, les émissions de GES sont restées inchangées jusqu'à la fin de la période de projection ;

Le scénario d'atténuation : les émissions de GES ont été réduites jusqu'à la fin de la période de la projection.

### 3.3.3.2.4- Programmes d'atténuation des émissions de GES

L'élevage étant jusqu'ici au stade traditionnel, il s'agira à travers la mise en place de ces programmes de faire un pas vers la modernisation de ce secteur qui incontestablement occupe une place de choix.

Trois grands programmes doivent être mis en place pour répondre aux objectifs d'atténuation des émissions à savoir :

- le programme de sensibilisation de la population agro-pastorale
- le programme de stabilisation des émissions de Gaz à Effet de Serre
- le programme d'intensification des productions animales.

#### 3.3.3.2.4.1- Programme de sensibilisation de la population agro-pastorale sur les mesures d'atténuation des GES

Il s'agira d'entreprendre une vaste campagne de sensibilisation des agro-pasteurs sur l'ensemble de la zone concernée. La sensibilisation doit se faire avant et même pendant la mise en œuvre des différents programmes de développement.

Les bénéficiaires doivent être informés des objectifs et du contenu des projets. Pour ce faire des missions d'information et de sensibilisation doivent être entreprises sur l'ensemble des régions concernées. Des séances de Publi-reportages doivent aussi être effectuées à

l'intention des bénéficiaires.

#### **3.3.3.2.4.2- Programme de stabilisation des émissions de GES**

Un vaste programme de construction de nouveaux abattoirs, répondant aux normes internationales, sont en train d'être mis en place par l'état. Des efforts importants doivent être fournis en amont afin de rendre plus compétitifs les produits issus de ces abattoirs.

Il est à noter que le producteur dispose d'un savoir pratique incontestable et le cadre d'un savoir théorique. Il est donc difficile au cadre de l'administration de convaincre en matière de production l'éleveur qui depuis 20 ans exerce le métier. Pour cela il faudra passer par la vulgarisation pratique qui consiste à combiner la théorie et la pratique, ce qui permettra à travers des séances de formation de transférer la technologie aux producteurs.

#### **3.3.3.2.4.3- Programme d'intensification des productions animales**

L'application des programmes précédents, programmes qui cadrent parfaitement avec les préoccupations des 3N les Nigériens Nourrissent les Nigériens plusieurs points de celle-ci pourraient être améliorés.

Plusieurs actions ont été entreprises par le Ministère de l'Élevage et ces objectifs pourraient encore être largement atteints par la mise en place des projets d'intensification des productions des filières suivantes : bétail, viande, lait, cuirs et peaux et engrais organique.

Des projets de mini-fermes d'élevage doivent être initiés sur l'ensemble des régions concernées.

#### **► Les projets et programmes en cours d'exécution**

Ces actions répondent aux préoccupations des mesures d'atténuation liées à la sensibilisation et à la stabilisation des émissions des gaz à effet de serre.

**Tableau 64 : Projets et Programmes en cours d'exécution**

<b>Intitulés Projets et Programmes</b>	<b>Source de</b>	<b>Montant (FCFA)</b>
Programme Appui à la campagne pastorale	Trésor	1.190.006.200
Programme National d'Amélioration Génétique	Trésor	10.355.577.762
Programme National au Renforcement Institutionnel de	Royaume	1.312.000.000
Programme d'Appui au Programme d'Aménagement	Royaume	7.216.000.000
Projet de vaccination contre la maladie de Newcastle	UEMOA	87.500.000
Projet d'amélioration des infrastructures de	UEMOA	93.900.000
Programme de reconstitution sociale de bétail	Trésor	6.353.621.400
Programme de vaccination et déparasitage du cheptel	Trésor	2.500.000.000

Source : Ministère de l'Élevage

**NB :** *Il est important de souligner l'existence d'un programme en cours à dominance agricole ayant pris en compte dans ses objectifs le changement climatique avec des actions dans le domaine de l'Élevage :*

#### **3.3.3.2.4.4- Projets et Programmes de développement des mini- fermes d'élevage**

Une étude d'identification et de formulation des projets de développement des mini-fermes d'élevage dans cinq régions du Niger : Niamey, Dosso, Tillabéry, Maradi, et Zinder a été validée. Cette étude a été financée par la Coopération Techniques Belge(CTB). Une autre étude similaire dans la région de Tahoua a été financée par la Banque Islamique de Développement (BID).

### 3.4- Secteur Energie

Le tableau 65 renseigne sur l'évolution des émissions de GES de 2000 à 2008.

**Tableau 65 : Comparaison des émissions de GES (Gg-Eq-CO<sub>2</sub>) de 2000 et de 2008**

Années Source	2000		2008	
	Valeurs	%	Valeurs	%
Industries énergétiques	275,85	9,98	<b>312</b>	<b>17,67</b>
Industries manufacturières et constructions	102,26	3,7	<b>122</b>	<b>6,91</b>
Transport	762,39	27,57	<b>532</b>	<b>30,12</b>
Commerce-Institutionnel	1,18	0,04	<b>28</b>	<b>1,59</b>
Résidentiel	1575,22	56,97	<b>648</b>	<b>36,69</b>
Agriculture, foresterie, pêche	46,23	1,67	<b>101</b>	<b>5,72</b>
Autres (mines)	1,91	0,07	<b>23</b>	<b>1,30</b>
<b>Total</b>	<b>2765,04</b>	<b>100</b>	<b>1766</b>	<b>100,00</b>

Source : Rapport Inventaire des gaz à effet de serre, Octobre 2014

Les émissions de GES ont augmenté pour certains sous-secteurs comme l'indique le tableau 65. Les émissions du sous-secteur Résidentiel (dominé par la biomasse essentiellement) ont diminué de 56,97 Gg-Eq-CO<sub>2</sub> à 36,69 Gg-Eq-CO<sub>2</sub>, soit 20,28 Gg-Eq-CO<sub>2</sub>. Cette baisse de 35,60% est due, entre autres, à la progression de l'utilisation du butane et l'usage plus prononcé des Foyers Améliorés.

#### 3.4.1- Analyses énergétiques

Les catégories de sources d'émissions de GES ou sous- secteur énergétique sont :

- les industries énergétiques ;
- les industries manufacturières et construction ;
- le transport ;
- le commerce-institutionnel ;
- le résidentiel ;
- l'agriculture, foresterie, pêche ;
- et autres (mines).

##### 3.4.1.1- Demande d'énergie primaire et conventionnelle

a) **La consommation nationale totale d'énergie primaire** (incluant la biomasse) a atteint 2,002 millions de tep en 2008. La répartition de la demande primaire d'énergie montre la part prépondérante de la biomasse qui représente 83% de la demande primaire d'énergie, puis les produits pétroliers qui représentent 13% du bilan en énergie primaire. Le charbon et l'hydroélectricité, représentée par l'électricité importée, représentent moins de 2% et le solaire moins d'un pour cent (1%).

b) **Quant à la demande d'énergie finale**, toutes formes d'énergies confondues (biomasse-énergie comprise), elle s'est élevée à 1974,06 ktep en 2008. Cette demande est également dominée par la biomasse à hauteur de 85,62 % du bilan en énergie finale. Par ailleurs, les

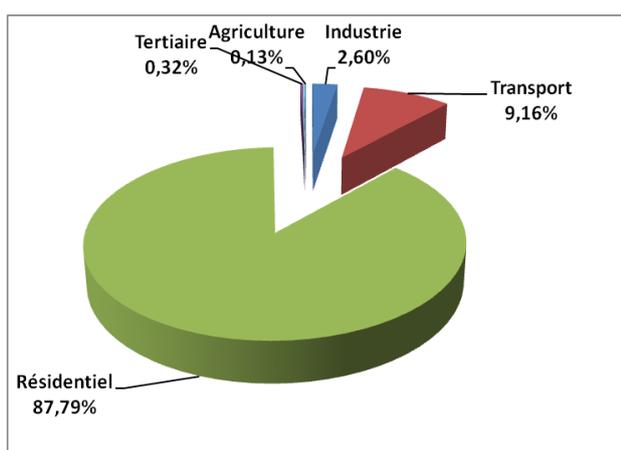
produits pétroliers occupent la seconde avec 12% de la consommation finale d'énergie, l'électricité ne représente que 2,4 % et les autres (solaire, charbon minéral) sont marginaux.

Ainsi, la consommation d'énergie finale au Niger par secteur utilisateur incluant la biomasse-énergie (pour l'année 2008) se présente dans le tableau ci-après.

**Tableau 66 : Consommation d'énergie finale au Niger par secteur utilisateur, incluant la biomasse énergie en 2008**

Secteurs	Consommation d'énergie	Répartition par forme
Industrie	50,85	2,66 %
Transport	179,41	9,20 %
Résidentiel	1720	87,79 %
Tertiaire	6,36	0,32%
Agriculture	2,587	0,03 %
<b>TOTAL</b>	<b>1.959,21</b>	<b>100 %</b>
Consommation non énergétique (CE)	14,86	
<b>TOTAL (y compris CE)</b>	<b>1.974,06</b>	

Source : Rapport inventaire des GES secteur énergie, 2014



**Figure 12 : Structure de la consommation d'énergie au Niger par secteur utilisateur en 2008**

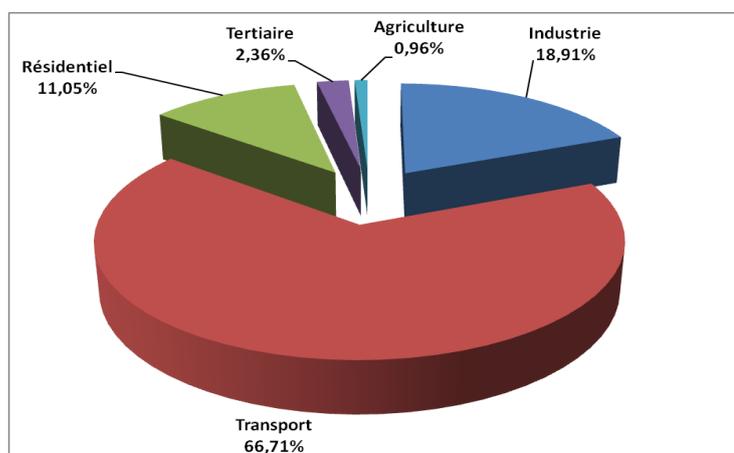
a) La répartition sectorielle de la consommation en énergie finale montre la dominance du sous- secteur résidentiel qui représente 87,8% du bilan en énergie finale ensuite suivent le sous- secteur des transports, l'industrie, le tertiaire avec respectivement 9,20%, 2,60% et 0,32 % du bilan en énergie finale. La demande du secteur agricole est presque marginale (0,13%).

b) S'agissant de la Consommation finale d'énergies conventionnelles, en 2008, elle a atteint 216,38 ktep. La structure de cette consommation montre la domination du secteur des transports à hauteur de 66,71% Les secteurs de l'industrie et du résidentiel on respectivement 18,91% et 11,05% de la consommation finale, alors que les deux autres secteurs rassemblés (Tertiaire et Agriculture), représentent environ 3,2% de la consommation (cf. tableau 67 ci-dessous).

**Tableau 67 : Consommation d'énergie finale conventionnelle par secteur utilisateur en 2008**

Consommation d'énergie finale conventionnelle par secteur utilisateur en 2008

Secteurs	Consommation d'énergie finale	Répartition
Industrie	50.85	18,91 %
Transport	179.41	66,71 %
Résidentiel	29.72	11,05 %
Tertiaire	6.36	2,36 %
Agriculture	2.587	0,96 %
<b>TOTAL</b>	<b>268,93</b>	<b>100 %</b>
Consommation non énergétique	14.86	
<b>TOTAL (v compris CE)</b>	<b>283,79</b>	



**Figure 13 : structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle par secteur utilisateurs en 2008**

### 3.4.1.2- Consommations sectorielles d'énergie conventionnelle

Les consommations sectorielles d'énergies conventionnelles sont données dans le tableau 68 ci-après.

**Tableau 68 : Consommations sectorielles d'énergies conventionnelles**

Energies principales	Sous-secteur				
	Industries	Transports	Résidentiel	Tertiaire	Agriculture
Gasoil	51 %	43 %			46%
Carburéacteur		8%			
Fuel	17%				
GPL			7 %	4 %	
Charbon			1 %		
Essence		49%			34 %
Pétrole lampant			10%		
Solaire				4 %	
Electricité	32 %		82 %	92 %	20%

**Tableau 69 : Répartition des consommations des combustibles par sous-secteur pour l'année 2000 (en tonnes)**

Combustibles	Ind. Energ.	Manuf & const	Ind Minières	Com & Inst	Transport	Resid	Agr. Pêc	Total	Import. officielle	Ecart
Essence	0	0	0	0	88,2	0	2,95	<b>91,15</b>	<b>50,06</b>	<b>41,9</b>
Jet Aviation	0	0	0	0	15,23	0	0	<b>15,23</b>	<b>15,23</b>	<b>0</b>
Essence Aviation	0	0	0	0	0,156	0	0	<b>0,156</b>	<b>0,156</b>	<b>0</b>
Pétrole	0	0	0	0	0	220,1	0	<b>220,1</b>	<b>9,99</b>	<b>210,11</b>
Diesel	16,87	25,15	0,56	0,37	149,42	0	9,73	<b>202,1</b>	<b>61,60</b>	<b>140,6</b>
Fuel	0,86	7,26	0	0	0	0	0	<b>8,12</b>	<b>8,12</b>	<b>0</b>
GPL	0	0	0	0	0	0,65	0	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0</b>
Lubrifiants	0,133	0	0	0	0	0	0	<b>0,133</b>	<b>0,133</b>	<b>0</b>
Bitume	-	-	-	-	-	-	-	<b>0,124</b>	<b>0,124</b>	<b>0</b>
Lignite	142,8	0	0	0	0	0	0	<b>142,8</b>	<b>142,8</b>	<b>0</b>
Briquelette	0	0	0	0	0	0,13	0	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>	<b>0</b>
Bois et résidus	0	0	0	0	0	3.024	0	<b>3024</b>	<b>3024</b>	<b>0</b>
Déchets animaux	0	0	0	0	0	45,78	0	<b>45,78</b>	<b>45,78</b>	<b>0</b>

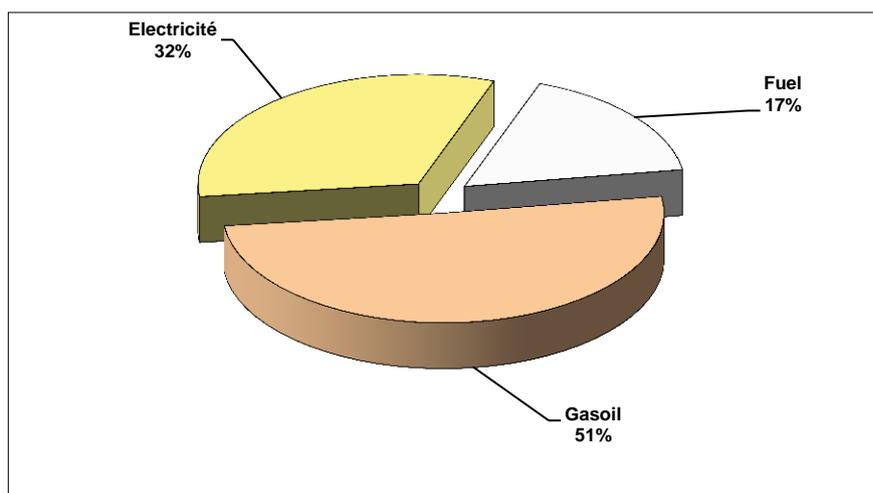
### 3.4.1.3- Consommation finale d'énergie conventionnelle des différents sous-secteurs

#### ➤ Le sous-secteur Industriel

La consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur industriel a atteint 50,85 ktep en 2008. Cette consommation a été dominée par les usages du gasoil à hauteur de 52% de la demande industrielle finale, ensuite l'électricité avec 32% et fuel lourd pour 16% de la demande. (Tableau 70).

**Tableau 70 : Consommation finale d'énergies conventionnelles du sous-secteur industriel au Niger en 2008**

	Consommation d'énergie finale (1000 tep)	Répartition par énergie (%)
Fuel lourd	8,64	16,99 %
Gasoil	25,72	50,58%
Electricité	16,48	32,41%
<b>TOTAL</b>	<b>50,85</b>	<b>100 %</b>



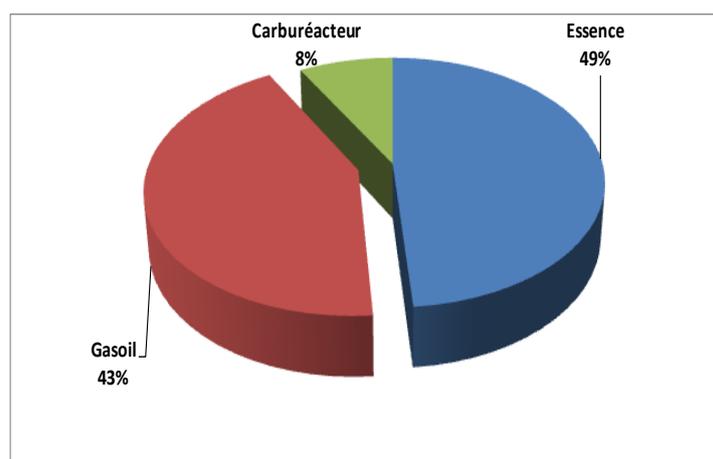
**Figure 14 : Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Industriel au Niger en 2008**

#### ➤ Le sous-secteur des Transports

La consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur des transports a atteint 179,413 ktep en 2008. Cette consommation est dominée par l'essence et le gasoil qui représentent respectivement 49% et 43% de la demande finale des transports, alors que le carburéacteur ne représente que 8% de la demande. Il est à noter que conformément aux formats classiques de présentation du bilan énergétique, la quantification du carburéacteur couvre toutes les ventes effectuées sur le marché national, sans distinction de la destination des vols (nationaux ou internationaux).

**Tableau 71 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur transports au Niger en 2008**

	Consommation d'énergie finale (1000 tep)	Répartition par énergie (%)
Essence	86,87	48,42%
Gasoil	77,642	43,28%
Jet A1	14,91	8,31%
<b>TOTAL</b>	<b>179,413</b>	<b>100%</b>



**Figure 15 : Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Transports au Niger en 2008**

➤ **Le sous-secteur Résidentiel**

La consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Résidentiel a atteint 29,72 ktep en 2008. Cette consommation a été dominée par l'électricité qui a représenté 82% de la demande résidentielle finale, alors que le pétrole lampant vient en deuxième position avec 10% de la demande; le GPL pour environ 7% et le charbon minéral environ 1% (Tableau 72 et figure 16).

**Tableau 72 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Résidentiel au Niger en 2008**

	Consommation d'énergie finale (1000 tep)	Répartition par énergie (%)
GPL	2,034	6,84%
Pétrole lampant	3,135	10,55%
Charbon Minéral	0,239	0,80%
Electricité	24,313	81,81%
<b>TOTAL</b>	<b>29,72</b>	<b>100,00%</b>

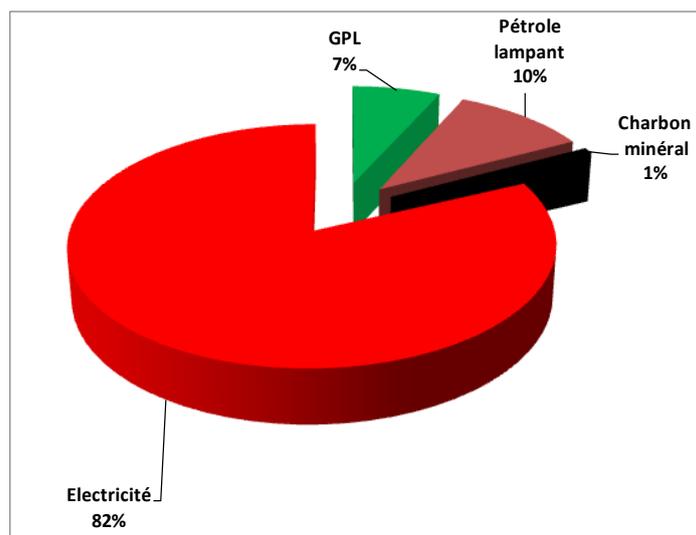


Figure 16 : Structure de la consommation finale d'énergies conventionnelles du sous-secteur Résidentiel au Niger en 2008

### ➤ Le sous-secteur Tertiaire

La consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Tertiaire a atteint 6,36 ktep en 2008. Cette consommation a été dominée par l'électricité qui a représenté 92% de la demande tertiaire finale, alors que le GPL et l'énergie solaire représentent chacun 4% de la demande du sous-secteur (Tableau 73).

Tableau 73 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Tertiaire au Niger en 2008

	Consommation d'énergie finale (1000 tep)	Répartition par énergie (%)
GPL	0,24	3,76%
Solaire	0,26	4,06%
Electricité	5,86	92,20%
<b>TOTAL</b>	<b>6,36</b>	<b>100,00%</b>

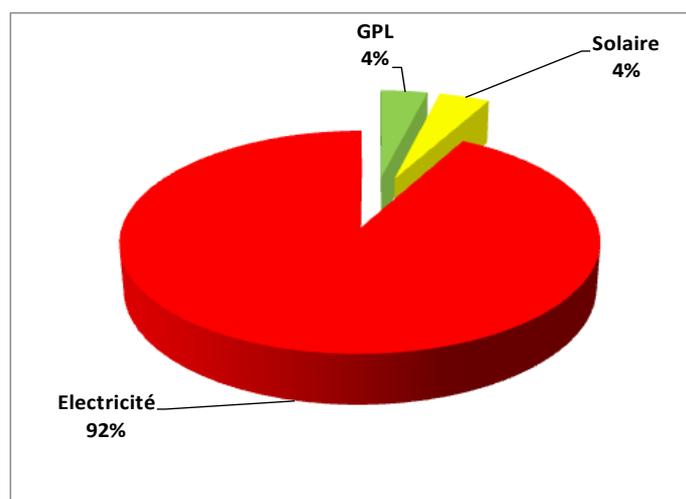


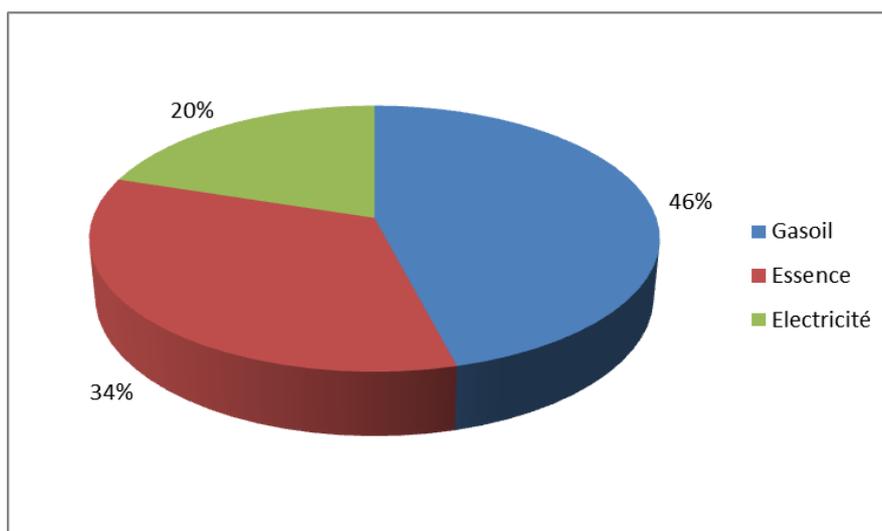
Figure 17 : Structure de la consommation finale d'énergies conventionnelles du sous-secteur tertiaire au Niger en 2008

### ➤ Le sous-secteur Agricole

La consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur Agricole, qui regroupe l'agriculture, la pêche et la pisciculture, a atteint 2,587 ktep en 2008, Par ailleurs, c'est aussi le sous-secteur où les pratiques de consommation sont les moins bien appréhendées, bien que trois formes d'énergie soient consommées : le gasoil, l'essence et l'électricité. Il est à noter que cette consommation est dominée par les produits pétroliers à hauteur de 80 % (dont 46% de gasoil et 34 % d'essence) et 20% d'électricité (Tableau 74)

**Tableau 74 : Consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur agricole au Niger en 2008**

	<b>Consommation d'énergie finale (1000 tep)</b>	<b>Répartition par énergie (%)</b>
Gasoil	1,19	46 %
Essence	0,877	34 %
Electricité	0,52	20 %
<b>TOTAL</b>	<b>2,587</b>	<b>100 %</b>



**Figure 18: Structure de la consommation finale d'énergie conventionnelle du sous-secteur agricole en 2008**

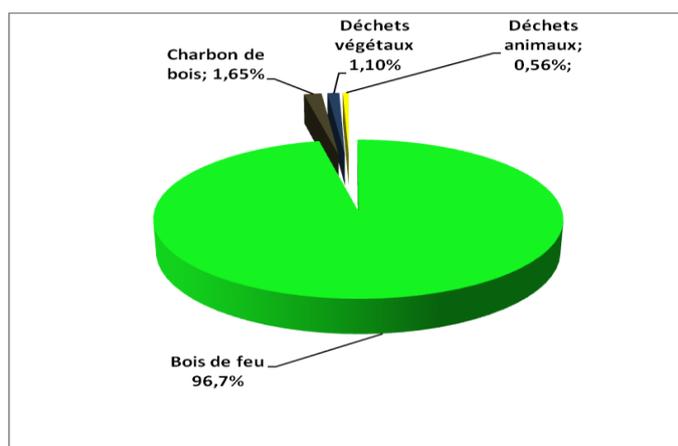
#### **3.4.1.4- Demande de biomasse énergie**

La demande nationale de biomasse-énergie est dominée par le bois de feu, avec 3,7 millions de tonnes en 2008, suivi par les déchets animaux, avec une consommation avoisinant 47.067 tonnes. Ensuite on a les déchets végétaux avec 46.713 tonnes, le charbon de bois pour 37.586 tonnes en 2008.

Le tableau 75 suivant présente la consommation de biomasse-énergie au Niger en 2008 par forme de biomasse.

**Tableau 75 : Consommation de biomasse-énergie au Niger en 2008**

	Consommation de base (1000 tonnes)	Consommation en énergie finale (1000 tep)	Répartition de la consommation (%) <sup>(*)</sup>
Bois de feu	3.684	1.634,28	97%
Charbon de bois	37,58	27,97	2%
Déchets végétaux	46,71	18,65	1%
Déchets animaux	47,067	9,38	1%
<b>TOTAL</b>	<b>38.159</b>	<b>1.690,28</b>	100%



**Figure 19 : structure de la consommation finale de biomasse-énergie par forme d'énergie au Niger en 2008**

Par ailleurs, la répartition sectorielle de la consommation de biomasse montre l'importance de la demande résidentielle, qui représente la quasi-totalité de la demande de bois de feu (91%) et 96 % de la demande de charbon. Enfin les déchets animaux et végétaux ne sont utilisés que pour des usages domestiques (Tableau 76).

**Tableau 76 : Consommation sectorielle de biomasse-énergie en 2008 (1000 tonnes)**

	Résidentiel	Tertiaire	Total
Bois de feu	3.361	323	3.684
Charbon de bois	36,05	1,03	37,58
Déchets végétaux	46,71		46,71
Déchets animaux	47,067		47,067

### 3.4.2- Tendances des émissions des GES et programme d'atténuation proposé

L'inventaire national des GES estime les émissions dues à l'Énergie à 2.027 Gg de CO<sub>2</sub> en 2008. La répartition sectorielle des émissions en pourcentage se présente dans le tableau 11 comme suit :

**Tableau 77 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie en 2008**

<b>Secteur émetteur</b>	<b>% émissions</b>
Industries énergétiques	15%
Industries manufacturières et de construction	3%
Transport	50%
Commerce et Institutionnel	1,38%
Résidentiel	26%
Agriculture, Pêche et Pisciculture	5,07%
Autres	0,03%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**Tableau 78 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie aux horizons 2020 et 2035**

<b>Sous-secteur</b>	<b>2020</b>	<b>2035</b>
Industries énergétiques	19%	28%
Industries manufacturières et de construction	14%	12%
Transport	62%	55%
Commerce et Institutionnel	0,62%	0%
Résidentiel	3%	4%
Agriculture, Pêche et pisciculture	0,85%	1%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Cette hausse considérable des émissions de GES s'explique par le développement que connaîtront les différents secteurs d'activités socioéconomiques émetteurs, notamment les secteurs des transports et des industries dans les années à venir et son impact sur leur consommation d'énergie.

Face à cette hausse des émissions le programme d'atténuation des GES dans le secteur de l'énergie, propose 20 options ont été proposées.

### **3.4.2.1- Outils/modèles et méthodes utilisés**

L'approche utilisée s'articule autour des cinq (5) composantes suivantes :

- le rappel de la structure énergétique de l'année de base (2008) et les émissions de GES dues à l'énergie;
- la construction de scénarios de référence d'évolution de la demande d'énergie aux horizons 2020 et 2035 ;
- la projection des émissions de GES du scénario de référence aux horizons 2020 et 2035 ;
- l'identification des options d'atténuation de GES.

Le rappel de la structure énergétique de l'année 2008 a été réalisé à partir du bilan énergétique de cette année, effectué par le Système d'Information Energétique du Niger et validé par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Ce rappel consiste à une description de la situation énergétique nationale par la présentation de la consommation d'énergie primaire par forme d'énergie et la répartition de la consommation finale d'énergie par forme et par secteur.

Les émissions de GES dues à l'énergie en 2008 ont été reprises dans le rapport de l'inventaire des GES réalisé en 2014 dans le cadre de la Troisième Communication Nationale à la Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

L'Etude sur l'évaluation de la demande et de l'offre énergétiques du Niger pour la période 2010-2035 a été réalisée en utilisant le Modèle de l'Analyse de la Demande d'Énergie (Model for Analysis of Energy Demand (MAED)) et le Modèle pour l'Analyse des Systèmes d'Approvisionnement en Énergie et leurs impacts sur l'Environnement (Model for Energy Supply Systems and their General Environmental impacts (MESSAGE)) développés par l'AIEA.

La projection des émissions de GES aux horizons 2020 et 2035 a été réalisée avec la même méthode que celle utilisée lors de dernier inventaire de GES à savoir celle recommandée par le Manuel IPCC révisé de 1996.

#### **3.4.2.2- Projection des émissions du scénario de référence aux horizons 2020 et 2035**

L'inventaire des émissions de gaz à effet de serre imputables à l'énergie de 2020 et 2035 a été réalisé en utilisant la même version de la méthodologie de l'IPCC (1996) que pour l'année 2008.

Ainsi, les émissions totales dues à l'énergie s'élèveraient à 3.257 de Gg de CO<sub>2</sub> et 12.051 de Gg de CO<sub>2</sub> respectivement en 2020 et 2035. Ceci représente une croissance des émissions de 61% sur la période 2008-2020 et de 270 % sur la période 2020-2035, soit une augmentation de plus de 50% des émissions de GES et presque triplement respectivement en 2020 et 2035, par rapport à 2008.

Le tableau 79 suivant présente les résultats détaillés basés sur l'approche sectorielle de calcul des émissions pour l'année 2020 et 2035. Globalement, la répartition sectorielle des émissions dues à l'Énergie enregistre des changements importants par rapport à 2008, d'une part, et entre 2020 et 2035, d'autre part. En effet, le secteur des transports serait toujours la première source d'émission du secteur de l'Énergie avec respectivement 2.033 Gg de CO<sub>2</sub> et 6.596 Gg de CO<sub>2</sub> en 2020 et 2035, sa part dans le bilan des émissions a augmenté passant de 50% en 2008 à 62 % en 2020 et a légèrement diminué à 55% en 2035. Ce secteur serait donc amené à jouer un rôle majeur dans l'évolution des émissions de GES.

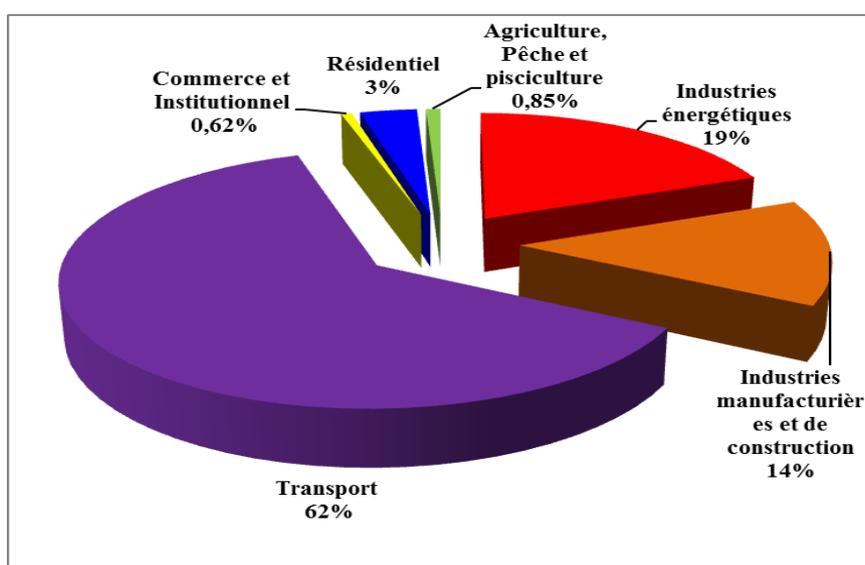
Le secteur de l'Énergie qui était la deuxième source d'émission en 2008 avec une part de 15% verrait sa part s'accroître pour passer à 19% et 28% respectivement en 2020 et 2035. La part du sous- secteur des Industries manufacturières connaîtra une hausse significative de 2008 à 2020 en passant de 3% à 14% pour baisser légèrement à 12% en 2035.

Le sous-secteur du Commerce et institutionnel et celui de l'agriculture, la pêche et la pisciculture connaîtra une tendance à la baisse de 2008 à 2020 et de 2020 à 2035.

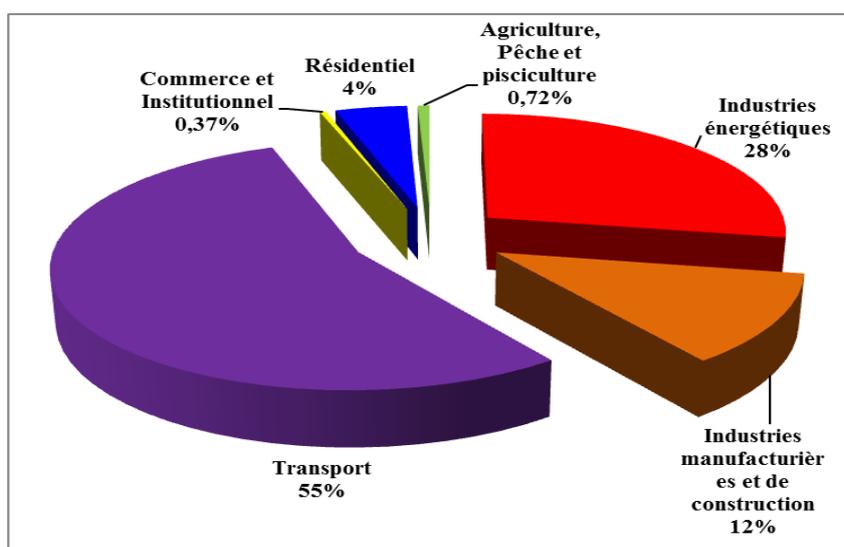
Quant au sous-secteur Résidentiel, sa part chuté de façon drastique de 2008 à 2020 pour passer de 26% à 3% et remonter à 4% en 2035.

**Tableau 79 : Synthèse des émissions de GES dues à l'énergie aux horizons 2020 et 2035**

Sous- Secteurs	Horizons	2020		2035	
		Gg-CO <sub>2</sub>	(%)	Gg-CO <sub>2</sub>	(%)
Industries énergétiques		620	19%	3337	28%
Industries manufacturières et de construction		447	14%	1461	12%
Transport		2033	62%	6596	55%
Commerce et Institutionnel		20	0,62%	45	0%
Résidentiel		109	3%	526	4%
Agriculture, Pêche et Pisciculture		28	0,85%	86	1%
<b>TOTAL</b>		<b>3.257</b>	<b>100%</b>	<b>12.051</b>	<b>100%</b>



**Figure 20 : Répartition sectorielle des émissions des GES dues à l'énergie en 2020**



**Figure 21 : Répartition sectorielle des émissions des GES dues à l'énergie en 2035**

### **3.4.2.3- Scenarios d'atténuation des émissions de GES**

Les scénarios d'atténuation devraient proposer des mesures dont l'impact en termes d'économies d'énergie, défini à l'avance, servirait à estimer les émissions de GES évitées. En l'absence de telles données, la présente étude propose un programme d'atténuation composées d'options réparties dans des catégories de sources d'émission dont les impacts doivent faire l'objet d'une étude ou annoncés dans les politiques sectorielles.

### **3.4.2.4. Options d'atténuation des émissions de GES**

Le programme d'atténuation des émissions de GES proposé dans le secteur de l'Énergie, comporte 20 options. Ces options se répartissent en trois catégories :

- 14 options visant une meilleure gestion de la demande ;
- 3 options visant une meilleure gestion de l'offre.

En plus de ces 17 options, Trois(3) options transversales sont également retenues dans le cadre de ce programme.

Les 17 options portent sur les domaines suivants :

- les transports ;
- le résidentiel et les services
- la gestion de l'énergie ;
- l'industrie.

#### **3.4.2.4.1- Transports**

Le transport est le plus grand sous- secteur émetteur des GES en énergie au Niger, avec 1.014,91Gg de CO<sub>2</sub> en 2008. Il est également gros consommateur d'énergie. La part des transports dans la consommation finale en énergies conventionnelles est de 66,71% en 2008. Cette consommation est appelé à croître du fait de l'augmentation rapide de la taille du parc automobile observée ces dernières années. Cependant, l'utilisation plus limitée de l'énergie et l'attention particulière portée à la réduction des gaz à effet de serre ne doit pas entraver la mobilité des personnes et des marchandises sous peine de constituer une contrainte économique lourde.

De façon globale, il s'agira de trouver les mécanismes adéquats pour une meilleure prise de conscience des problèmes liés à la pollution due aux véhicules.

Pour réduire l'impact des transports dans la consommation énergétique et par-delà dans la pollution de l'air par l'émission des GES, Cinq (05) options pertinentes sont proposées dans ce secteur :

- Le contrôle technique systématique des véhicules;
- L'audit énergétique obligatoire et périodique dans le secteur des transports ;
- Le développement et encouragement de l'utilisation de transports collectifs ;
- La formation à la conduite éco énergétique dans le secteur des transports ;
- La limitation d'âge des véhicules d'occasion importés.

#### **3.4.2.4.2- Résidentiel et services**

Dans le sous- secteur, les options proposées sont les suivantes :

- la réglementation du secteur du bâtiment en matière d'efficacité énergétique ;

- la réglementation des équipements électriques : par la normalisation et l'information des consommateurs à travers l'étiquetage des appareils électroménagers ;
- la diffusion de Lampes Basse Consommation (LBC);
- les programmes de diffusion de l'éclairage solaire photovoltaïque avec lampes à économie d'énergie dans l'éclairage public ;
- la promotion du chauffage solaire de l'eau sanitaire ;
- la généralisation de la diffusion des foyers améliorés en remplacement des foyers trois pierres ;
- la promotion du Gaz Pétrole Liquéfié (GPL) dans la cuisson ;
- la promotion du charbon minéral dans la cuisson.

#### **3.4.2.4.3- Gestion de l'offre d'énergie**

La gestion de l'offre d'énergie couvre toutes les actions susceptibles d'optimiser les systèmes d'offre d'énergie, en mettant notamment l'accent sur :

- le développement de la production centralisée d'électricité ;
- le développement des interconnexions régionales et électrification rurale par réseau ;
- la promotion de systèmes d'offre d'énergie, basés sur les énergies renouvelables (mini centrales photovoltaïques, kits solaires).

#### **3.4.2.4.4- Industrie**

La seule option proposée pour ce sous-secteur est l'audit énergétique.

#### **3.4.2.4.5- Options transversales**

Ces options sans être des mesures pratiques de réduction des émissions de GES visent à créer un cadre propice à la maîtrise de la demande et à une meilleure gestion de l'offre. Il s'agit notamment de :

- l'amélioration des politiques en matière d'efficacité énergétique et de promotion d'énergies renouvelables ;
- le renforcement du cadre institutionnel législatif et réglementaire ;
- la formation et la sensibilisation.

La mise en œuvre du programme d'atténuation, ci-dessus décrit, devrait correspondre à des économies d'énergies primaires et finales. On pourrait alors déduire l'impact, en termes de réduction des émissions de GES, de la mise en œuvre de l'ensemble des options identifiées dans le cadre de ce programme aux horizons 2020 et 2035. La connaissance de cette situation aurait dû permettre de calculer les coûts des différentes options et déterminer le rapport coûts/bénéfice des émissions évitées. Ces étapes n'ont pu être réalisées faute de données. Toutefois, des opportunités existent pour l'affinement des études, l'identification et la mise en œuvre des mesures d'atténuation des émissions des GES ainsi que l'évaluation de leurs impacts mais des obstacles à surmonter subsistent dans le déroulement du processus.

## IV - VULNERABILITE FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

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.

Ces données peuvent être classées en trois (3) catégories :

- **les données climatiques** qui constituent la base des études V&A. Les séries climatiques observées (connues) donnent les évolutions récentes des paramètres du climat national ou local qui influencent les secteurs socio-économiques. Il s'agit de données météorologiques de base, observées ou mesurées (précipitations, températures, vents et humidité, etc.). Elles sont indispensables pour caler et valider les outils ou les méthodes d'évaluations de la vulnérabilité. Les données météorologiques mesurées sur la période 1961-2010 acquises par le CNEDD ont été mises à la disposition des équipes chargées des études sectorielles V&A. Les séries climatiques projetées obtenues grâce aux modèles climatiques globaux et/ou régionaux sont ensuite nécessaires pour prévoir les impacts futurs. Deux (2) exercices de simulations de tendances (scénarii) d'évolution future du climat ont été réalisés au Niger :

- le premier dans le cadre des études V&A effectuées lors de l'élaboration de la SCN en 2006, a utilisé les sorties d'un modèle de Circulation Générale pour générer des données climatiques des stations synoptiques principales du pays pour deux (2) scénarii d'émission de gaz à effet de serre ;
- le second a été réalisé dans le cadre la mise en œuvre du Programme Africain d'Adaptation (PAA) dans son volet amélioration des études des V&A, est basé sur les sorties mensuelles de onze (11) Modèles Régionaux de Climat. Les stations synoptiques ont été retenues sur la base de la qualité et de la disponibilité des données météorologiques recueillies au fil des années.

Chacune de ces simulations a permis de générer des données d'évolution future du climat jusqu'à l'horizon 2050 au niveau de neuf (9) stations synoptiques (Agadez, Niamey, Tahoua, Tillabéri, Zinder, Mainé Soroua, Tahoua, Birni Konni et Gaya). Deux (02) scénarii ont été retenus à chaque fois (CNEDD, 2007, 2011) :

- un scénario sec ;
  - un scénario humide.
- **Les données socio-économiques** qui sont des données transversales qui caractérisent le pays. Là également, il existe des données mesurées ou quantifiées sur un passé plus ou moins récent et des données projetées à l'aide des modèles sociaux ou de développement;
  - **Les données sectorielles**, spécifiques à chaque domaine de vulnérabilité qui sont souvent des indicateurs d'évolution et/ou de vulnérabilité/adaptation du secteur.

## **4.1- Vulnérabilité actuelle aux changements climatiques**

L'évaluation de la vulnérabilité actuelle aux changements climatiques est basée sur le jugement d'expert. Elle consiste en des analyses et interprétations de données disponibles dans chaque secteur, afin de dégager une appréciation globale sur l'évolution récente des indicateurs de chaque unité.

### **4.1.1- Vulnérabilité des secteurs**

#### **4.1.1.1- 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 (3) 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 sont soumises à une forte variabilité inter annuelle liée à de nombreux facteurs dont les variations du régime pluviométrique. Les sécheresses et les inondations ont également une influence négative sur l'agriculture. Les impacts socioéconomiques des facteurs climatiques sur l'agriculture se caractérisent par :

- la recrudescence des ennemis des cultures tels que les criquets pèlerins, les sautereaux, les chenilles mineuses de l'épi etc.) ;
- la réduction du rendement et la perte de la production des cultures ;
- l'accentuation de l'insécurité alimentaire et de la malnutrition ;
- l'accroissement des importations et des aides alimentaires ;
- l'érosion des terres productives et ensablement des cours d'eau ;
- les dommages sur les infrastructures agricoles.

#### **4.1.1.2- Elevage**

L'analyse des données d'effectif de bétail en UBT montre (CNEDD, 2013b) :

- une augmentation des effectifs du cheptel en UBT, plus prononcée pour l'espèce bovine à partir de 1987 (figure 4);
- les sécheresses sévères (1972, 1973, 1974 et 1982, 1983, 1984, 2004, 2009) ont entraîné une baisse des effectifs de bovins et dans une moindre mesure les ovins et les caprins qui dépendent en grande partie du pâturage naturel ;
- une augmentation des productions annuelles nationales de lait, de viande et de cuirs et peaux notamment pour les espèces bovines, ovines, caprines et camelines de 1997 à 2011 ;
- une forte variabilité des ressources fourragères en rapport avec celle de la pluviométrie;
- une légère augmentation de la consommation de viande entre 2000 et 2011 ;
- une production fourragère très variable, en fonction de la pluviométrie. Les productions faibles correspondent aux années de crise pastorale, notamment les années 2000, 2002, 2004, 2009 et 2011, tandis que les meilleures productions ont été enregistrées en 2006, 2007, 2010 et 2012.

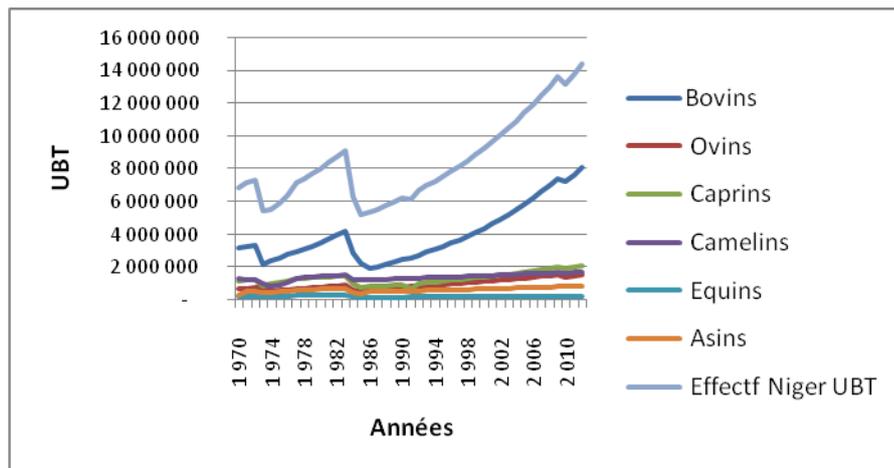


Figure 22 : Evolution des effectifs en UBT du cheptel

Source : CNEDD, 2013b

#### 4.1.1.3- Foresterie

Au Niger, les sécheresses récurrentes qui ont sévi ont eu des conséquences irréversibles sur l'état du potentiel forestier, affectant aussi bien la capacité d'adaptation des espèces forestières que leur productivité. Ces phénomènes extrêmes ayant exacerbé l'aridité avec la tendance au réchauffement du climat constatée ces quarante (40) dernières années, ont probablement contribué à des profondes perturbations dans la dynamique de fonctionnement des écosystèmes forestiers. En effet, la dégradation des ressources forestières au Niger s'est accélérée avec comme principales conséquences, l'amenuisement et la fragmentation des massifs forestiers, la faible régénération naturelle et la réduction de la diversité biologique ainsi que de la faible productivité des massifs forestiers transformés souvent en terres incultes. Les facteurs de cette dégradation sont essentiellement anthropiques et climatiques.

Les pratiques d'exploitation du milieu pour les productions agro-sylvo-pastorales et industrielles auxquelles s'ajoutent une démographie galopante ainsi que la faible mise en œuvre des politiques et stratégies relatives au secteur forestier, sont les principales causes qui accélèrent la dégradation de l'environnement en général et des ressources forestières en particulier.

La paupérisation croissante du monde rural liée à une crise économique qui perdure, limite l'adoption à grande échelle des technologies d'intensification agricole. Pour la satisfaction des besoins alimentaires, la population n'a d'autre alternative que le défrichement des superficies forestières. La pratique de l'agriculture extensive peu respectueuse de l'environnement constitue le principal facteur de la régression des superficies forestières.

Plus généralement, les changements climatiques augmenteront les effets de tous les facteurs de la désertification qui risque de devenir irréversible d'autant plus que l'environnement deviendra plus sec et que les sols seront dégradés par l'érosion et le tassement.

#### 4.1.1.4- Santé

L'analyse des statistiques sanitaires montre que le profil épidémiologique du Niger est caractérisé par la prédominance des maladies transmissibles, endémo-épidémiques et l'émergence des maladies non transmissibles, qui présentent des corrélations appréciables avec les paramètres météorologiques :

- le paludisme est l'une des premières causes de morbidité générale au Niger et représente en moyenne 20% des causes de consultation pendant la saison sèche et 80%

pendant la saison pluvieuse (CNEDD, 2013d). Les pics de paludisme sont observés juste après la saison des pluies (septembre, octobre et novembre) et les températures relativement élevées. Indépendamment des régions, il existe une corrélation entre le paludisme d'une part, et la pluviométrie et la température maximale d'autre part ;

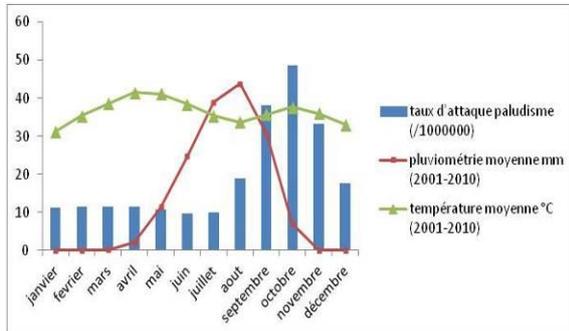


Figure 23 : Variation saisonnière du taux d'attaque du paludisme

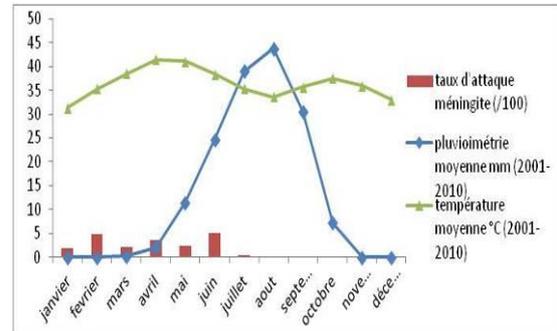


Figure 24 : Variation saisonnière de la méningite

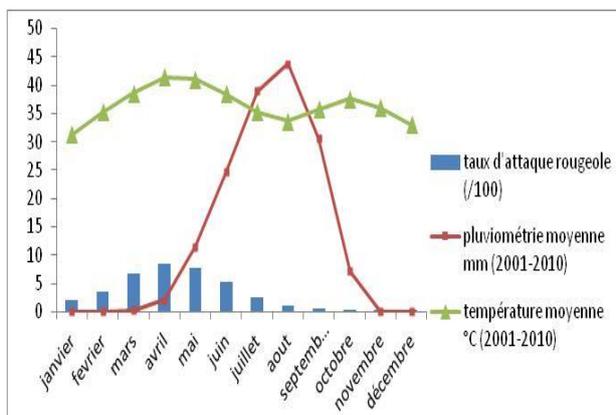


Figure 25 : Variation saisonnière du taux d'attaque de la rougeole

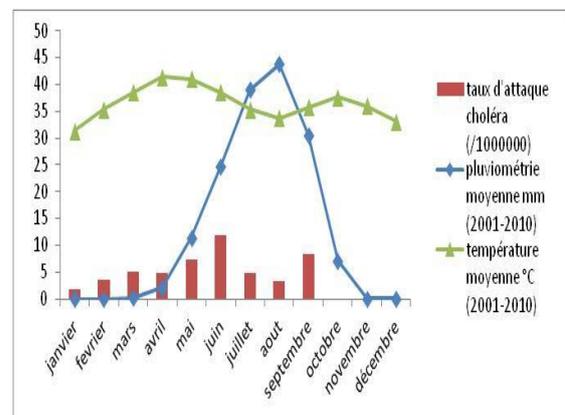


Figure 26 : Variation saisonnière du taux d'attaque du choléra

Source : CNEDD, 2013d

- la méningite concerne toutes les tranches d'âge, mais 70% des cas surviennent chez les sujets de plus de 5 ans. Son incidence est observée de janvier à juin, lorsque les températures sont hautes et la pluviométrie nulle
- la rougeole survient surtout chez les enfants de moins de 5 ans. Son incidence intervient de janvier à juin, période sèche et à température variable;
- la malnutrition aigüe qui touche surtout les enfants intervient à partir des mois de mars-avril, jusqu'aux mois de octobre-novembre, période de récolte (culture pluviale);
- les maladies diarrhéiques dont le choléra touchent 22% des enfants notamment en saison pluvieuse.

Toutefois, au plan global, on note ces dernières années :

- une tendance générale à la baisse significative de la mortalité des enfants ;
- une tendance à la baisse du taux de la mortalité maternelle.

#### 4.1.1.5- Ressources en eau

##### 4.1.1.5.1- Précipitations

Les précipitations ont connu ces dernières décennies, des perturbations chroniques de grandes ampleurs. L'analyse de leur évolution sur la période 1961-2010 montre :

- une baisse importante de la pluviométrie depuis 1970 et qui s'est prolongée jusqu'au début des années 1990, avec une longue période déficitaire entre 1980 et 1990 (figure 6). Le déficit pluviométrique correspondant est en moyenne de l'ordre de 20%, mais peut dépasser 30% dans l'ouest et le centre;

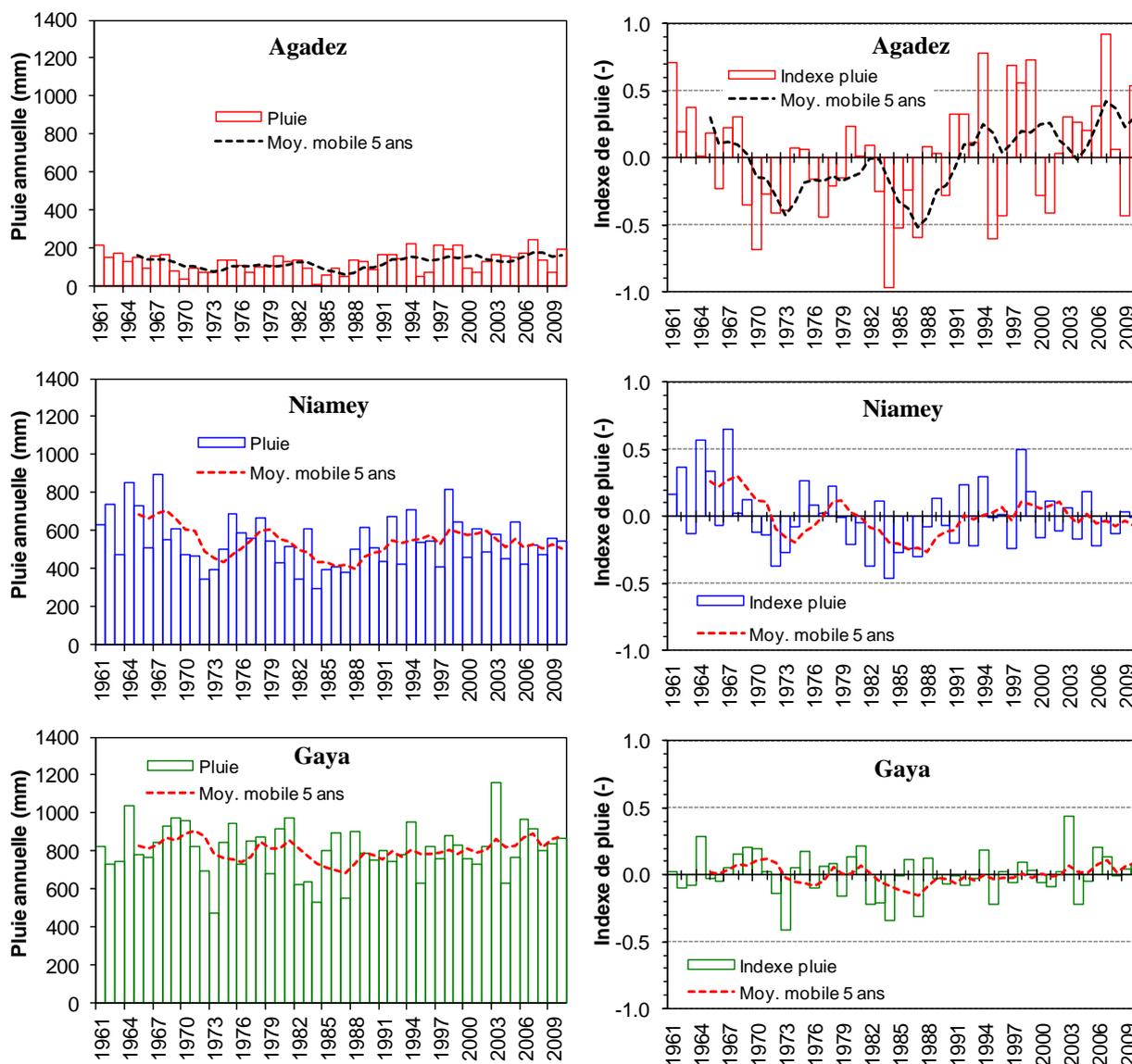


Figure 27 : pluies et anomalies pluviométriques aux stations d'Agadez, Niamey et Gaya

Source : CNEDD, 2013f

- une nette tendance au glissement des isohyètes vers le Sud pouvant atteindre 150 km ;
- une légère tendance humide amorcée à partir de 1990 dans les zones saharienne et sahélienne, alors que la zone sahélo-soudanienne montre globalement une tendance à la stabilisation sur la même période ;
- une variabilité des précipitations de moins en moins forte vers le Sud ;
- une tendance à la hausse des températures au niveau de toutes les stations, avec toutefois, une hausse modérée sur les stations de Niamey et de Tahoua.

#### 4.1.1.5.2- Eaux de surface

Les observations hydrométriques montrent que les conséquences sur les écoulements, des tendances observées de la pluviométrie se traduisent par :

- une baisse généralisée des écoulements du fleuve Niger (figure 7) et de la Komadougou, alors que les petits bassins connaissent une augmentation de leurs écoulements due au déboisement (figure 7). La crue dite "locale" du fleuve à Niamey est la manifestation de cette augmentation ;
- une augmentation des écoulements dans les petits bassins endoréiques de l'unité hydrologique des affluents de la rive gauche du fleuve (dallois Bosso, Maouri, Foga, koris Ouallam, Dantchandou, Boubon, etc.) (i.e. figure 8) ;
- une variation importante des débits moyens annuels, synchronique à celle de la pluviométrie à partir de 1970 pour le fleuve Niger et la Komadougou ;
- un déplacement du régime d'écoulement du fleuve Niger et de ses affluents rive droite, avec des débits de pointe et des tarissements de plus en plus précoces ;
- une intensification de l'érosion et une augmentation de la densité de drainage dans le bassin du fleuve (région de Tillabéri).

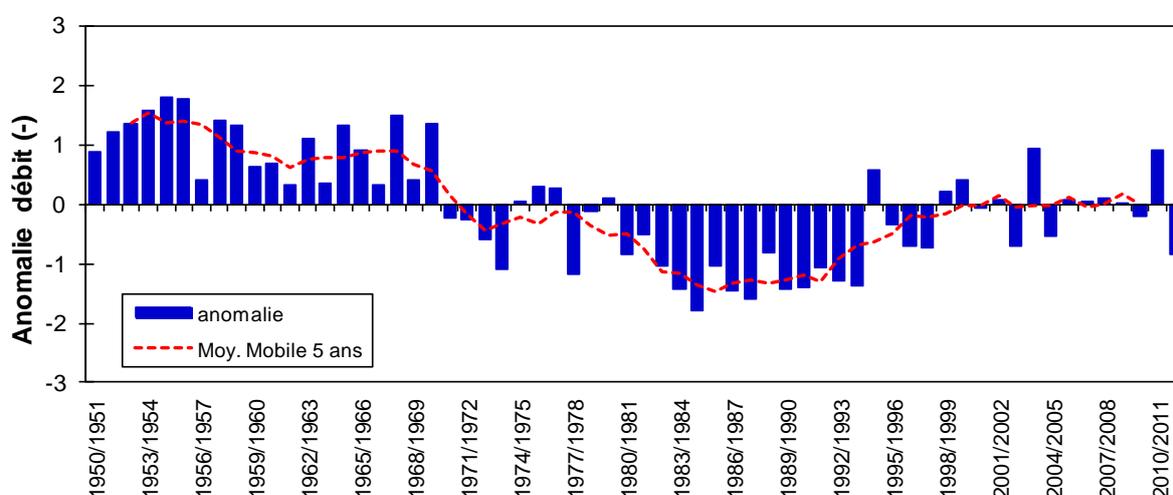


Figure 28 : Anomalies de débits du fleuve Niger à Niamey

Source : CNEDD, 2013f

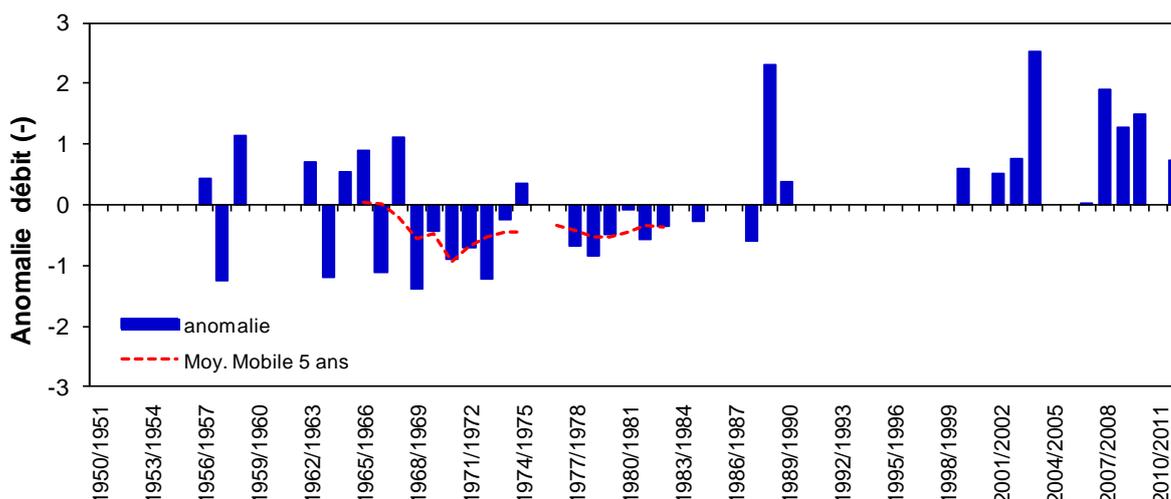


Figure 29 : Anomalies de débits de la Sirba à Gabe-Goura

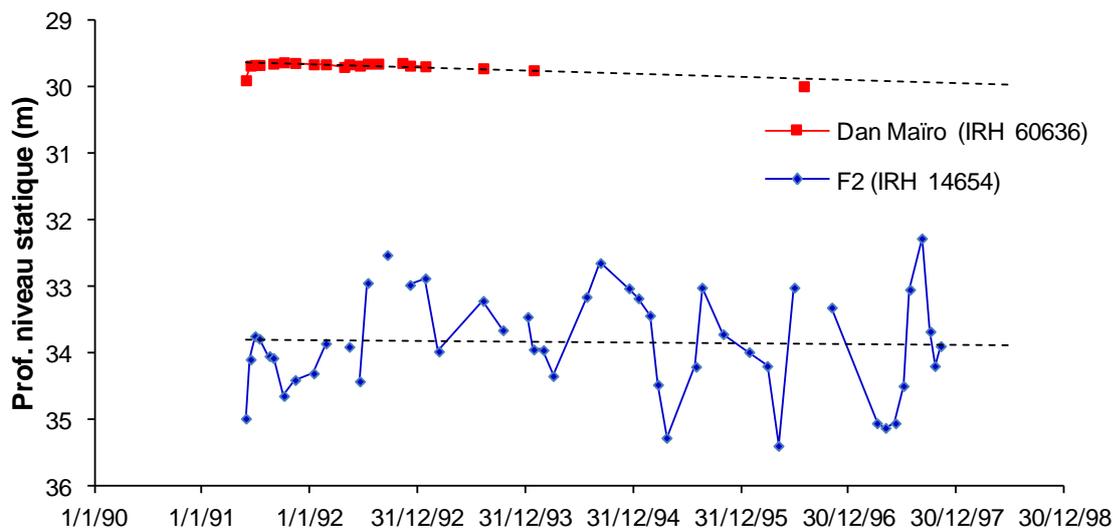
Source : CNEDD, 2013f

#### 4.1.1.5.3- Eaux souterraines

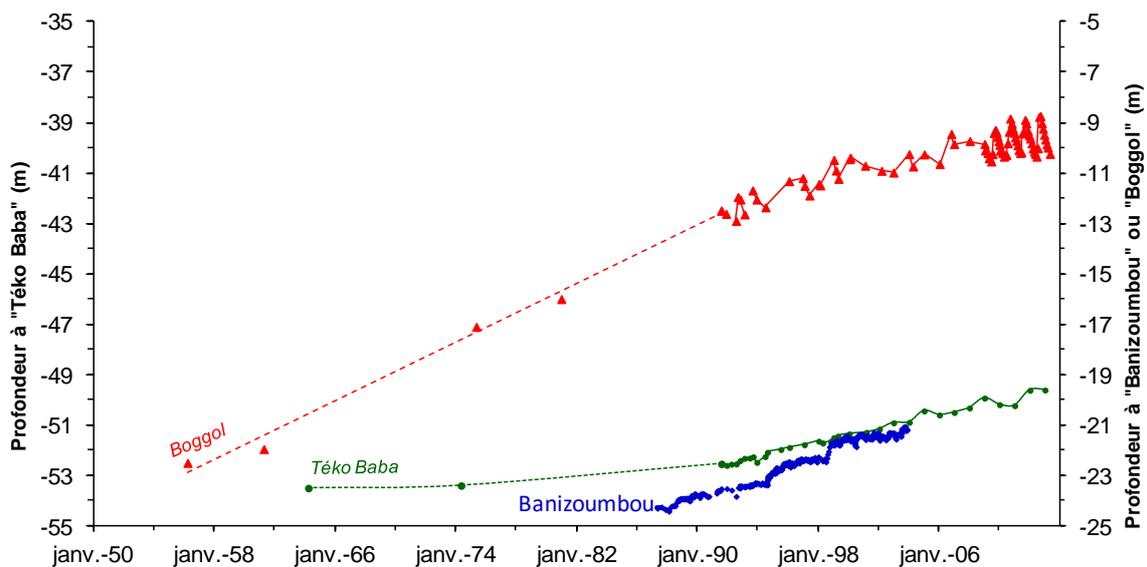
Au niveau des ressources en eau souterraine, les évolutions constatées montrent que les

nappes phréatiques qui dépendent de l'infiltration des eaux de pluies sont très sensibles aux aléas climatiques, alors que les aquifères fossiles, à faible taux de renouvellement, sont très peu vulnérables. Il est à noter ainsi :

- un niveau piézométrique relativement stable pour la nappe du Continental Intercalaire/Hamadien et les aquifères quaternaires et pliocènes du Manga (figure 9) ;
- des fluctuations saisonnières et interannuelles importantes de la nappe phréatique du CT3 et des nappes alluviales des dallols dans les zones endoréiques, avec une tendance à la remontée de la nappe depuis plusieurs décennies (figure10), en relation avec l'augmentation de la recharge d'au moins un facteur de 10 ;
- une baisse de niveau des autres nappes alluviales (Goulbi Maradi, Korama, Téloua, etc) ;



**Figure 30 : Evolution de la profondeur de la nappe du continental Hamadien à Maradi**  
*Source : CNEDD, 2013f*



**Figure 31 : Evolution de la profondeur de la nappe phréatique du CT3 au Sud-Ouest**  
*Source : CNEDD, 2013f*

## **4.2- Vulnérabilité future des secteurs face aux changements climatiques**

### **4.2.1- Agriculture**

Il ressort de l'analyse des différentes projections 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.

L'établissement de la tendance de la pluviométrie et de la température moyenne et l'élaboration des scénarii sec et humide à l'horizon 2050, ont été réalisés en 2011 lors des travaux sur « Impacts socio-économiques des changements climatiques dans les secteurs clés de l'économie nationale du Niger », entrepris dans le cadre de la mise en œuvre du PAA.

Ainsi, dans le scénario sec, de 2011 à 2050, les années avec une pluviométrie annuelle déficitaire par rapport à la pluviométrie annuelle normale sur la période 1961-1990, seront prépondérantes. Les impacts potentiels des changements climatiques liés à cette situation sont notamment :

- la réduction de la durée de la saison agricole ;
- l'augmentation de la fréquence des jours secs au cours de la saison agricole ;
- l'apparition des ennemis des cultures tels que les chenilles mineuses de l'épi, lorsque plusieurs jours consécutifs secs se produisent au moment de l'épiaison du mil ;
- l'insuffisance des conditions hydriques pour satisfaire les besoins en eau des cultures pendant leur cycle de développement ;
- la diminution et/ou la perte totale de la production agricole ;
- l'insécurité alimentaire avec ses diverses conséquences socio-économiques.

Dans le scénario humide de 2011 à 2050, les années avec une pluviométrie annuelle excédentaire par rapport à la pluviométrie annuelle normale sur la période 1961-1990, seront prépondérantes. Les impacts potentiels des changements climatiques liés à cette situation sont notamment :

- l'abondance des précipitations avec de nombreux effets potentiels positifs pouvant contribuer à l'amélioration de la production agricole ;
- l'accroissement de la fréquence des inondations des aires de cultures ;
- l'asphyxie et la diminution du développement des plantes à cause de l'excès d'eau ;
- l'apparition des maladies et de certains ennemis des cultures liés aux conditions hydriques excédentaires ;
- l'endommagement des habitations et des infrastructures par les inondations ;
- la diminution et/ou la perte totale de la production agricole et parfois mêmes des vies humaines dans les zones affectées par les inondations ;
- perte de bétails ;
- la recrudescence des ennemis et des maladies climato-sensibles des cultures ;
- l'insécurité alimentaire avec ses diverses conséquences socio-économiques dans les zones affectées par les inondations.

### **4.2.2- Elevage**

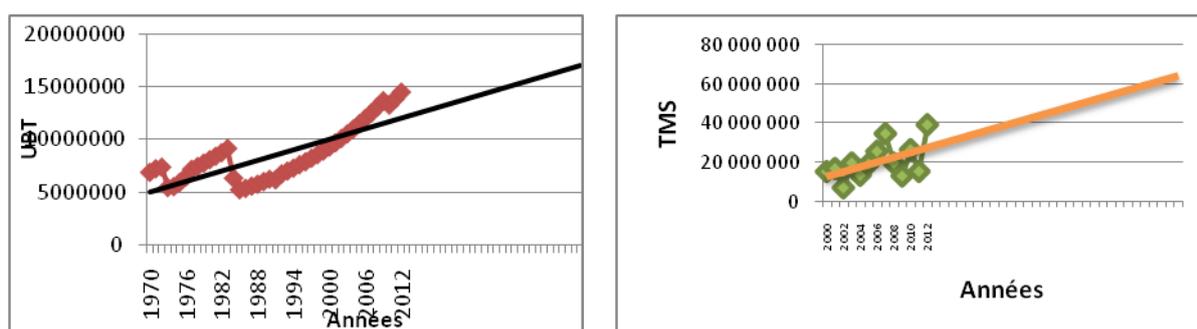
En l'absence de modèle biophysique, des outils statistiques de corrélations ont été mis en œuvre sur les données sectorielles et climatiques. Ils ont été complétés des « jugements

d'expert » et l'interprétation des allures des différentes courbes.

Selon les modèles de corrélations obtenus entre les données climatiques et les indicateurs du secteur, l'évolution annoncée des paramètres climatiques jusqu'à l'horizon 2050 (figure 14) induirait notamment (CNEDD, 2013b):

- une augmentation de l'effectif du bétail à l'horizon 2050 ;
- une tendance à la hausse des ressources fourragères,
- perte de zones de cultures

Toutefois, ces projections ne tiennent pas compte des épizooties éventuelles qui pourraient perturber la tendance ainsi projetée.



**Figure 32 : Evolutions projetées du cheptel et des ressources fourragères horizon 2050**

*Source : CNEDD, 2013b*

Eu égard aux conditions climatiques défavorables notamment dans le cas de scénario sec, les conséquences socio-économiques pourraient être dramatiques. En effet, la faiblesse 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 mœurs et coutumes.

#### **4.2.3- Foresterie**

Les variations pluviométriques influencent le fonctionnement des écosystèmes forestiers en agissant sur la dynamique hydrique de surface et dans le sol. Elles ont également des conséquences sur le développement, la phénologie et le rendement des fruits des espèces végétales.

Si l'influence de la variabilité des températures se manifeste sur les formations forestières dans des conditions très particulières, le réchauffement climatique affecte significativement les peuplements sénescents en fin de cycle de croissance ou très particulièrement lors des conditions de stress hydrique très prolongé ne permettant pas de restaurer la nappe phréatique. Dans ces deux (2) cas, beaucoup d'espèces forestières sahéniennes sont sensibles à des écarts de la température moyenne et peuvent mourir lorsque les seuils de température augmentent. C'est ce qui explique, la démographie galopante, la disparition de certains peuplements dans les régions de Diffa, Dosso, Maradi, Tillabéri et Zinder. Les réchauffements climatiques pourraient affecter entre 15% et 65% des forêts au Niger suite à une perturbation importante des écosystèmes forestiers.

Il semble aujourd'hui évident que les variabilités climatiques en région sahénienne ont fortement influencé la dynamique des écosystèmes forestiers. Les principaux impacts de la

baisse de la pluviométrie sont le dépérissement et mortalité de certaines espèces forestières, la faible productivité du potentiel forestier et un recul de la régénération naturelle.

Si la tendance d'évolution des superficies forestières perdues annuellement se maintient (127.544 ha pour la période 1983-2011), en 2050 les superficies forestières ne seraient que de 7.550.969 ha (figure 15). Cela est dû principalement au fort taux de croissance démographique estimé actuellement à 3,9% (INS, 2012).

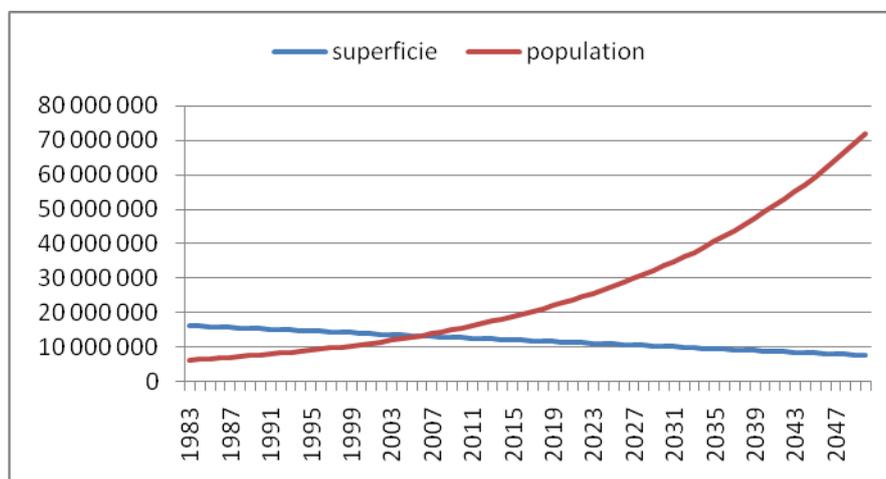


Figure 33 : Evolution de la population et les superficies des formations forestières

Source : CNEDD, 2013c

La projection montre également qu'à partir de 2025, les facteurs anthropiques risqueraient d'être les seuls facteurs de dégradation des ressources forestières dans notre pays (figure 16).

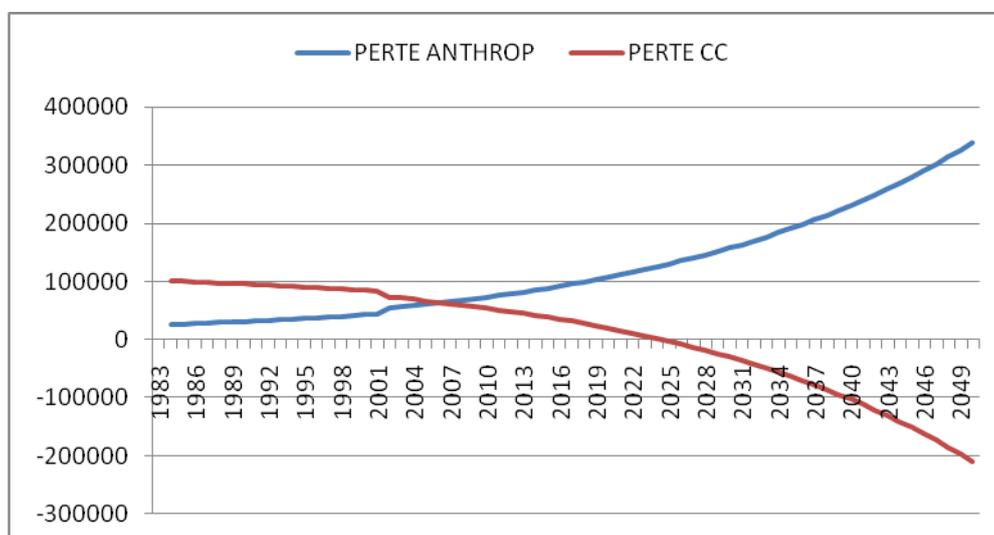


Figure 34 : Pertes projetées dues aux facteurs anthropiques et climatiques

Source : CNEDD, 2013c

D'autre part, l'examen du bilan forestier (figure 17) a révélé qu'à partir de 2020, le déficit de bois-énergie serait de l'ordre de 3,6 millions de tonnes (MH/E, 2012).

Les conséquences sont la transformation des massifs forestiers en véritables domaines à végétation rabougrie du fait d'un mode d'exploitation non durable du matériel ligneux. De cette façon, non seulement la pérennité des ressources forestières semble compromise, mais aussi, le rôle fertilisant des résidus agricoles et des excréments des animaux se trouve

sérieusement affecté, aggravant ainsi les baisses des rendements agricoles.

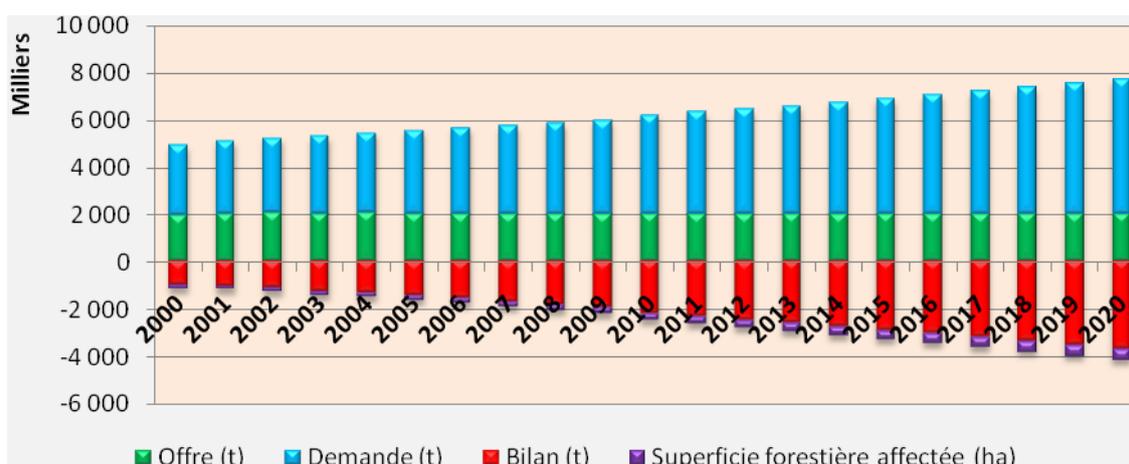


Figure 35 : Bila en bois-énergie de 2000 à 2020

Source : CNEDD, 2013c

#### 4.2.4- Santé

Pour la décennie 2030-2050 (tableau 80), le scénario sec projette une augmentation du paludisme de 13,88% par rapport à la période de référence 2001-2012 (figure 18). La fourchette de vraisemblance est comprise entre 13,81 à 14,02%. Le scénario humide, projette une augmentation de la méningite et de la rougeole respectivement de l'ordre de 2,19% et 1,76% pour cette même période. D'ici 2050, si rien n'est fait le nombre de cas de paludisme augmenterait d'environ 50% et celle de la méningite et rougeole respectivement de 76,79% et 9,74%.

Tableau 80 : Projection des morbidités horizon 2050 vs 2001-2012

	Taux d'attaque (/100 000) (2001-2012)	Estimation et plage de vraisemblance (2030-2050)	Augmentation en pourcentage
<b>Paludisme*</b>			
Scénario sec	6,97/1000	13,88 /1000 (13,81 à 14,02)	49,78
<b>Méningite*</b>			
Scénario humide	0,60/100	2,19/100 (2,14 à 2,31)	76,79
<b>Rougeole*</b>			
Scénario humide	1,95/1000	1,76/1000 (1,73 à 1,81)	9,74

Source : CNEDD, 2013d

Ainsi, les prévisions des évolutions futures des morbidités à l'horizon 2050 prévoient, par rapport à la période 2001-2012 (CNEDD, 2013d) :

- une augmentation de l'ordre de 50% des morbidités dues au paludisme dans le cas de Scénario sec ;
- un accroissement d'environ 77% des morbidités dues à la méningite dans le cas de Scénario humide ;
- une hausse de presque 10% des morbidités dues à la rougeole dans le cas de Scénario humide .

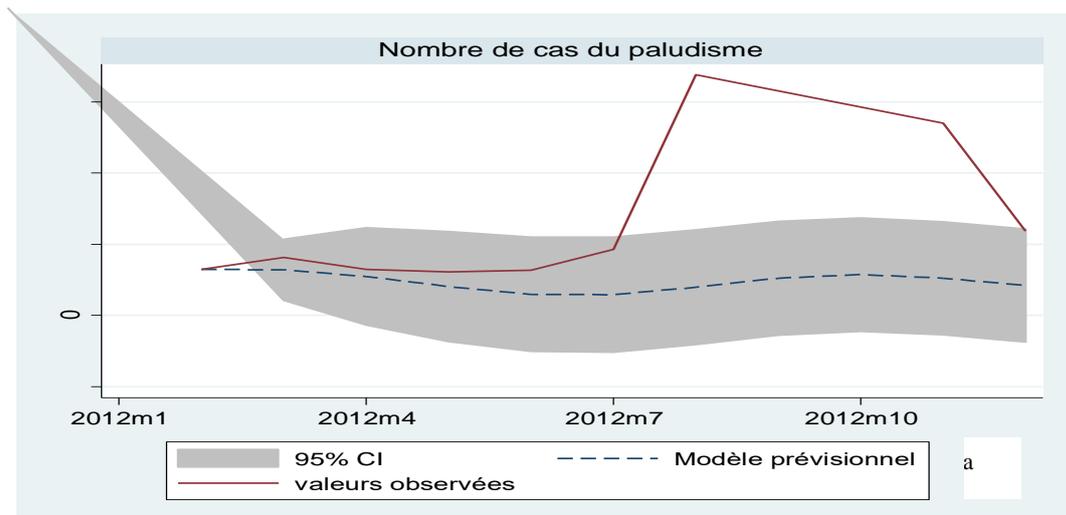


Figure 36 : Modèles paludisme/pluviométrie/température maximale sous scénario sec

Source : CNEDD, 2013d

#### 4.2.5- Ressources en eau

Les évolutions des précipitations et des températures annoncées par les modèles laissent présager des impacts plus ou moins importants sur les différentes unités d'exposition du secteur des ressources en eau:

##### 4.2.5.1- 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 éparse rendent les prévisions des changements climatiques futurs difficiles et incertaines. Les projections données par le modèle SDSM pour l'horizon 2050 indiquent, par rapport à la période de référence 1961-1990 (CNEDD, 2007) :

- des hausses notables de cumuls des précipitations à l'horizon 2050 pour les stations de Tahoua, Konni, Zinder, Mainé, Agadez et surtout Tillabéri ;
- une légère diminution des cumuls en revanche sur les stations de Gaya, Niamey et Maradi. Mais le taux relativement important de ces baisses est à prendre avec précaution car il ne met en jeu que de faibles hauteurs de précipitations (quelques millimètres) ;
- un démarrage plus tardif de la saison des pluies sur l'ensemble des zones considérées;
- une faible variation de la durée de temps sec pendant toute la saison de pluies;
- une augmentation nette de l'évapotranspiration à Niamey, Zinder, Tahoua et Tillabéri ;
- une augmentation de nombre et de la fréquence des événements extrêmes (températures et pluies) au niveau de toutes les stations. Tillabéri présente de loin les plus fortes augmentations, notamment en termes de pluies extrêmes. L'augmentation des températures extrêmes peut atteindre 3.3°C.

##### 4.2.5.2- Eaux de surface

Les impacts futurs des changements climatiques sur les ressources en eau de surface découlant des dérèglements annoncés des précipitations, mais aussi des changements d'occupations des terres. Les impacts les plus probables sont les suivants :

- une poursuite de la baisse des écoulements du fleuve Niger à Niamey, en relation avec la baisse des apports de la crue guinéenne ;
- un accroissement de volume et de débit de pointe de la crue locale, qui prendra de plus en plus de l'ampleur, comme observé ces dernières années ;
- une augmentation des écoulements dans les petits bassins versants endoréiques et les affluents de la rive droite du fleuve, en relation avec la pression anthropique sur le couvert végétal qui modifie les états de surface ;
- une augmentation de la charge solide des écoulements notamment ceux provenant de petits bassins versants, en relation avec l'aggravation de l'érosion due au déboisement; une baisse du remplissage des lacs et barrages. En revanche dans les petits bassins endoréiques, l'augmentation des écoulements et de la charge solide va induire un surplus d'apports solides au niveau des plans d'eau, avec des risques d'envasement importants ;
- une élévation de la température de l'eau qui entraînerait une baisse de la qualité des eaux de surface. Dans les cours d'eau secondaires, cet effet pourrait être compensé en partie par la hausse des écoulements. En revanche dans le fleuve, la diminution des écoulements pourrait accentuer celle de la qualité de l'eau, ce qui augmenterait les concentrations en éléments chimiques rejetés par les industries dans la ville de Niamey ;
- un déplacement de régime hydrologique du fleuve et de ses principaux affluents rive droite (i.e. la Sirba) qui se poursuivrait, 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 scénarii les plus défavorables ;
- une augmentation de l'ampleur et la fréquence des inondations notamment dans la bande sud du pays. Cette augmentation découlera de la hausse attendue de la fréquence des épisodes de fortes précipitations ;
- un renforcement de l'évaporation en accord avec la hausse de la température, ce qui pourrait réduire les débits d'étiages (i.e. fleuve).

#### 4.2.5.3- Eaux souterraines

L'impact des changements climatiques sur les ressources en eau 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 :

- diminution très sensible de la recharge des aquifères des grands bassins sédimentaires. leur vulnérabilité sera accentuée par la pression anthropique sur les terres et les prélèvements pour l'irrigation ;
- l'augmentation de la recharge des nappes phréatiques et la hausse de leurs niveaux piézométriques dans les bassins endoréiques où les écoulements pourraient augmenter (figure 19) ;
- la diminution très sensible de la recharge des aquifères des grands bassins sédimentaires ;
- 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 la hausse 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. La pollution est transférée vers la nappe à travers la zone non saturée. Dans les zones urbaines, le développement peu contrôlé des zones d'habitations et l'insuffisance de l'assainissement accentueront la pression sur les ressources en eau.

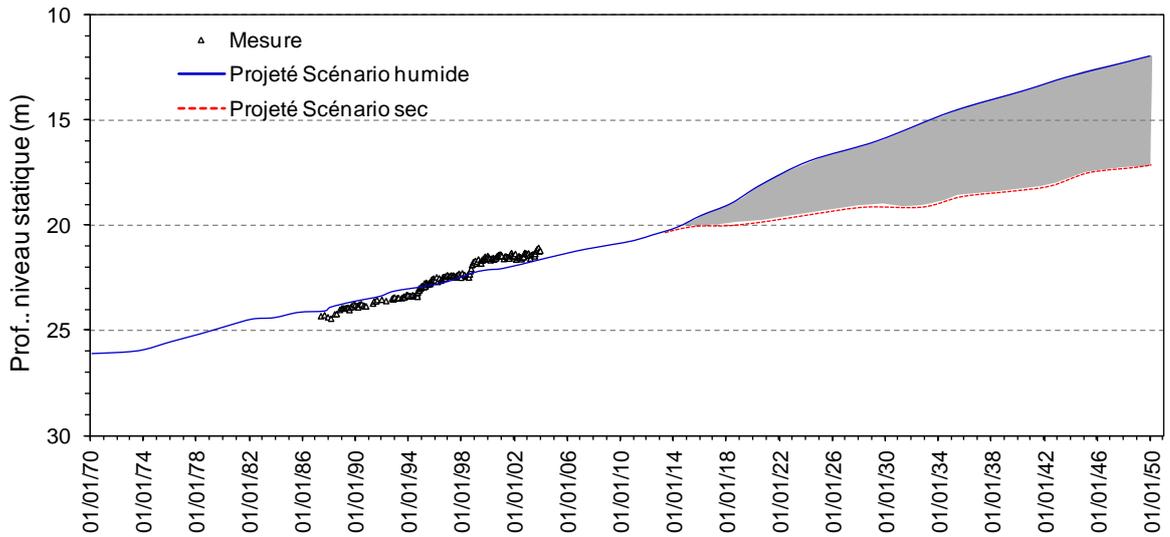


Figure 37 : Evolution du niveau statique de la nappe phréatique du CT3

Source : CNEDD, 2013f

## **V- ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

### **5.1- L'évaluation de l'adaptation**

L'évaluation de l'adaptation étant considérée comme l'évaluation de la capacité des systèmes et groupes particuliers à s'adapter à des types d'aléas spécifiques, il n'y a pas dans ce document une 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 (2) 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, à partir de l'analyse des changements et variabilités climatiques observés, et de quelques indicateurs développés avec la participation des acteurs locaux pour identifier les facteurs qui facilitent et limitent leur propre adaptation, plusieurs stratégies d'adaptation ont été proposées.

La seconde approche est basée essentiellement sur la déduction des impacts futurs sur certains indicateurs socio-économiques des projections des changements climatiques. Ces indicateurs ont été identifiés grâce à un jugement d'expert et en tenant compte des acteurs locaux. 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 actuelles, décrites en termes de vulnérabilité actuelle et d'adaptation existantes.

### **5.2- Mesures et stratégies d'adaptation**

Les mesures d'adaptation suivantes regroupées par secteur ont été proposées (tableau 80).

**Tableau 81 : Mesures et stratégies d'adaptation**

Secteurs	Stratégies d'adaptation
<p><b>Agriculture</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● l'utilisation des variétés améliorées de cultures à cycle moyen ou court, adaptées aux conditions climatiques ;</li> <li>● le recours à la pratique des cultures irriguées soutenu par la dotation en produits alimentaires des populations nécessiteuses pendant toute la durée de la campagne irriguée ;</li> <li>● la fourniture des intrants agricoles et l'encadrement technique des producteurs agricoles afin de conduire les travaux de cultures dans de bonnes conditions ;</li> <li>● la promotion des cultures irriguées de rente à haute valeur ajoutée telles que : l'oignon, le poivron, l'ail etc. ;</li> <li>● l'assistance météorologique aux producteurs agricoles par la fourniture de produits et informations d'aide à la décision dans la conduite des activités agricoles pour les cultures pluviales et irriguées ;</li> <li>● la mobilisation des eaux de ruissellement et leur valorisation pour les cultures irriguées, notamment le maraîchage ;</li> <li>● le traitement des koris qui endommagent les aires de cultures ;</li> <li>● la réalisation d'ouvrages appropriés de protection des aires de cultures contre les inondations ;</li> <li>● la lutte contre les ennemis et maladies climato-sensibles des cultures ;</li> <li>● la mise en place d'un système d'assurance des agriculteurs contre les risques ;</li> <li>● la réalisation des Aménagements Hydro-Agricoles (AHA) où possible ;</li> <li>● la promotion de la petite irrigation avec économie d'eau (exemple : goutte à goutte) ;</li> <li>● le renforcement des capacités des agents en spécialisation pour le transfert de technologie dans la production agricole et la technologie alimentaire.</li> </ul>
<p><b>Foresterie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● la viabilisation de la stratégie énergie domestique ;</li> <li>● l'intensification et la diversification des systèmes de production agricole intégrant les considérations liées aux changements climatiques à travers la vulgarisation de techniques appropriées d'amélioration de la fertilité des sols, de diversification de la production et la sécurisation foncière ;</li> <li>● l'élaboration et la mise en œuvre de vastes programmes de reboisement, de lutte contre l'ensablement, de récupération de terres dégradées, de régénération assistée des parcs agroforestiers et d'enrichissements des formations forestières naturelles ;</li> <li>● l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'aménagement et de gestion des forêts naturelles ;</li> <li>● la formation des cadres forestiers aux techniques d'inventaires, de cartographie et de suivi des ressources (SIG, GPS...) en vue d'une meilleure connaissance et d'une maîtrise des espaces forestiers ;</li> <li>● la mise en place d'un système de suivi-évaluation fonctionnel des ressources forestières ;</li> <li>● la sensibilisation, la formation et la mobilisation des populations pour le développement de l'agroforesterie et pour une gestion rationnelle et participative de leurs espaces forestiers s'intégrant dans des programmes de développement local ;</li> <li>● la mise en œuvre d'un vaste programme de lutte contre la pauvreté qui intègre l'écoulement du surplus agricole à des prix compétitifs, l'amélioration de</li> </ul>

	<p>l'alimentation, de la santé animale et des points d'eau ainsi que la diversification des revenus par la promotion d'activités non préjudiciables à l'environnement, l'amélioration de la santé humaine et de l'habitat rural, le rehaussement des taux de scolarisation et de l'alphabétisation des adultes;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• la redynamisation de programmes nationaux de recherche et de vulgarisation pour développer des génotypes résistants aux ravageurs; déterminer la capacité d'adaptation des génotypes et de leurs réponses aux changements climatiques ;</li> <li>• la valorisation des eaux souterraines et de surface ;</li> <li>• le développement des nouvelles techniques et technologies moins couteuses de conservation des eaux et du sol ;</li> <li>• la promotion de l'exploitation et de développement des filières des produits forestiers non ligneux;</li> <li>• le rehaussement à terme des prix de cession du bois pour l'aligner sur le coût de reconstitution de la ressource ;</li> <li>• la promotion de la comptabilité environnementale en mettant l'accent sur les impacts économiques de la dégradation des ressources forestières ;</li> <li>• le renforcement des capacités des structures techniques et des Organisations Non Gouvernementales et Associations de Développement (ONG/AD)</li> </ul>
<b>Ressources en eau</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la mobilisation des eaux de surface pour l'accroissement de la production agricole et pour la réalimentation des nappes souterraines ;</li> <li>• la protection des berges et la réhabilitation des mares ensablées ;</li> <li>• la réhabilitation et renforcement du dispositif national de suivi des eaux de surface ;</li> <li>• l'identification et protection les zones vulnérables aux inondations ;</li> <li>• la mise en place et/ou renforcement du système d'alerte précoce et de gestion des catastrophes liées aux inondations ;</li> <li>• la poursuite des actions de réalisation de retenues collinaires et de barrages;</li> <li>• la régénération du milieu naturel dégradé des bassins versants par l'introduction d'espèces végétales mieux adaptées aux nouvelles conditions ;</li> <li>• la réhabilitation et le renforcement du dispositif national de suivi qualitatif et quantitatif des eaux souterraines, notamment les aquifères alluviaux importants et les grands aquifères (Illumenden, lac Tchad) en rapport avec les pays concernés ;</li> <li>• l'amélioration de la connaissance des grands aquifères fossiles (Continental Intercalaire, Continental Hamadien, les aquifères du Paléozoïque de l'Air) en vue de leur exploitation équilibrée, et afin de localiser d'autres aquifères pouvant être mis en exploitation dans les zones aux nécessités urgentes (zones de socles, zones à grandes profondeurs d'accès, ...);</li> <li>• l'établissement d'une adéquation entre la disponibilité des ressources en eau et les besoins en eau pour l'irrigation et la consommation des populations et du bétail ;</li> <li>• la mise en œuvre et le développement de la gestion concertée des eaux (souterraines et superficielles) à travers la Commission nationale et les Commissions régionales de l'Eau et de l'Assainissement pour les eaux nationales et à travers les Commissions mixtes et les Organismes interétatiques pour les eaux transfrontalières.</li> </ul>
<b>Elevage</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mobilités des hommes et des troupeaux;</li> <li>• Embouche animale;</li> <li>• Déstockage rapide d'animaux ;</li> <li>• Gardiennage d'animaux appartenant à des riches commerçants et fonctionnaires;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoption de pratiques culturales différentes ou alternatives;</li> <li>• Pratique de petits métiers;</li> <li>• Collecte et vente de paille pour les animaux et de bois de chauffage;</li> <li>• Stockage et vente de sous-produits agricoles;</li> <li>• Recherche de travail salarié;</li> <li>• Exode rural;</li> <li>• l'amélioration de l'efficacité des mécanismes d'anticipation et de coordination des interventions en situation d'urgence. Il s'agira notamment d'assurer (i) la consolidation et le renforcement des systèmes d'informations rapides sur les crises alimentaires et fourragères et sur les catastrophes; (ii) une meilleure coordination et management du dispositif d'intervention dans les situations d'urgence;</li> <li>• l'apport des réponses appropriées et adaptées dans les situations d'urgence par l'accroissement des stocks de réserves de céréales et d'aliments bétail et autres intrants zootechniques;</li> <li>• l'initiation des AGR, le cash transfert, le food for work et autres mesures sociales.</li> </ul>
<b>Santé</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• l'établissement d'un système de veille et d'avertissement météorologiques;</li> <li>• évaluation de la vulnérabilité et la capacité d'adaptation selon les régions, les collectivités et les groupes de la population;</li> <li>• l'examen des facteurs qui influent sur la capacité d'adaptation actuelle, y compris les facteurs physiologiques, psychologiques (connaissances, croyances, attitudes) et socio-économiques de même que les caractéristiques du système sanitaire;</li> <li>• la mise en place progressive de mesure de surveillance biologique et sanitaire à titre de moyens d'adaptation au changement climatique ;</li> <li>• la poursuite des recherches, notamment les études interdisciplinaires.</li> </ul>

Dans l'évaluation des scénarii futurs de changements climatiques, la gestion des incertitudes reste primordiale. Pour réduire la vulnérabilité actuelle tout en maintenant les options de gestion ouvertes pour faire face aux scénarii les plus défavorables et pour profiter des opportunités qui pourraient se présenter, les actions futures d'adaptation doivent également mettre l'accent sur :

- le renforcement du système d'observation du climat et de suivi dans tous les secteurs clés (réseaux optimisés d'observations et de mesures, plateforme de gestion des données, etc.) ainsi que la promotion de la collecte des données afin de disposer des d'informations fiables;
- la promotion de la recherche scientifique et de l'innovation technologique, notamment dans les domaines de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques ;
- l'éducation et la formation sur les changements climatiques et l'adaptation;
- l'information et la sensibilisation du public afin d'augmenter la prise de conscience et l'implication d'un large éventail d'acteurs;
- la mise en œuvre de politiques encourageant et soutenant l'adaptation, 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 et les inondations.

### **5.3- Lacunes et contraintes**

Elles peuvent être classées sur trois (3) catégories.

#### **5.3.1. Au niveau humain**

Ce 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 ;
- la faiblesse des institutions nationales de recherche et d'observation systématique dans le domaine des sciences de l'eau (services météorologiques, hydrologiques,...);
- la faiblesse d'expertise nationale en matière d'outils et de méthodologies d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques ;
- la faible capacité des experts nationaux en matière de modélisation des phénomènes climatiques;
- l'insuffisance de formations scientifiques sur certains aspects tels que la vulnérabilité, l'adaptation et l'atténuation de l'impact du climat ;
- la faible maîtrise par les acteurs de la problématique des changements climatiques ;
- la faible maîtrise par les acteurs des enjeux de la CNUCC ;
- la faible culture en matière de documentation et archivage.

#### **5.3.2. Au niveau matériel et technique**

Ce sont principalement les contraintes suivantes:

- l'insuffisance des données fiables, accessibles et structurées dans les secteurs clés. Dans la foresterie par exemple, la première contrainte reste la connaissance et la maîtrise de la superficie des ressources forestières. En effet, faute d'un inventaire

forestier national, il existe plusieurs données toutes contradictoires sur les superficies forestières;

- le manque de modèle biophysiques dans certain secteur comme la foresterie ou l'élevage ;
- Le manque d'un système d'analyse économique du secteur forestier dû aux pertes et dommages liés au climat ;
- l'absence de méthodes de documentation et d'archivage des données et informations fiables, eu égard au nombre élevés des structures détentrices des données;
- l'absence de systèmes efficaces de prévisions climatiques et hydrologiques;
- l'absence d'un Centre National de calcul dédié à la recherche sur les changements climatiques ;
- l'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.

### **5.3.3- Au niveau financier**

Ce sont principalement :

- la faiblesse des moyens financiers des institutions productrices et détentrices des données pour les collecter, les archiver et les analyser;
- le manque de ressources financières pour l'achat 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

L'évaluation de l'adaptation étant considérée comme de l'évaluation de la capacité des systèmes et groupes particuliers à s'adapter à des types d'aléas spécifiques.

Plus spécifiquement pour le secteur des ressources en eau, une Etude sur l'évaluation des Investissements et des Flux Financiers (I&FF) a réalisée en novembre 2015. Cette étude a estimé les investissements correspondant au scénario de base sans mesure d'adaptation aux changements climatiques sur la période 2013-2037, en utilisant les techniques statistiques telles que le taux de croissance, la moyenne mobile ainsi que le jugement d'expert. Pour l'évaluation des flux d'investissements et des flux financiers correspondant au scénario avec mesure d'adaptation aux changements climatiques sur la période 2013-2037, il a été utilisé les mêmes techniques statistiques que celles d'élaboration du scénario de base

Les activités à entreprendre pour concrétiser cette mesure concernent notamment :

- l'amélioration de la connaissance des ressources en eau, en vue d'une gestion durable ;
- la mise en place d'un système de suivi évaluation permettant une planification et une exploitation plus efficaces des investissements ;
- l'information, la sensibilisation et l'éducation, afin d'assurer l'appropriation et la pérennité des investissements par les populations ;
- la réalisation des infrastructures de mobilisation des ressources en eau (barrages, retenues colinéaires, mini AEP, puits, aménagement des cours d'eau de surface... etc.) et leur protection contre particulièrement les inondations, l'ensablement et les facteurs

entraînant l'évaporation ;

- la satisfaction des besoins en eau des populations ;
- la satisfaction des besoins en eau des secteurs tels que : agriculture, élevage, pêche et pisciculture, industries, mines... etc.) ;
- l'amélioration des revenus des populations à travers l'exploitation des infrastructures hydrauliques ;
- l'amélioration de la situation sanitaire par la prévention et la lutte contre les nuisances liées à l'eau, surtout les maladies et les pollutions hydriques.

## VI- ORGANISATION DE L'ETAT EN MATIERE DE CHANGEMENTS CLIMATIQUES BESOINS PRIORITAIRES, BESOINS EN FINANCEMENT

### 6. 1- Institutions étatiques

Dans cette catégorie on classe les structures suivantes :

- Haut-Commissariat à la mise en œuvre de l'i3N (HC3N) ;
- Ministère de l'Agriculture (MAG) ;
- Ministère de l'Environnement de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable (ME/SU/DD);
- Ministère de l'Hydraulique et de l'Assainissement (MH/A);
- Ministère des Transports (MT);
- Ministère de l'Équipement (ME);
- Ministère du Plan, de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire (MP/AT/DC)
- Ministère des Finances (MF);
- Ministère de l'Élevage (MEL);
- Ministère du Commerce (MC) ;
- Ministère des Mines et du Développement Industriel (MMDI) ;
- Ministère de l'Énergie et du Pétrole (MEP) et ;
- Ministère de la Santé Publique (MSP).

Les missions dévolues aux institutions sont exercées par leurs directions techniques à travers leurs attributions.

- **Direction Générale de l'Agriculture (DGA) du Ministère de l'Agriculture**

Elle est chargée notamment de la conception, de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique nationale de développement de l'agriculture, de l'élaboration des stratégies de promotion de filières végétales, de la vulgarisation agricole, du transfert de technologies, de l'élaboration des lois et textes réglementaires en matière de production, de conditionnement, de contrôle de la qualité et de certification des semences et plants fruitiers et en assurer l'application, et enfin du suivi régulier des campagnes agricoles.

- **Direction des Statistiques Agricoles (DSA) du Ministère de l'Agriculture**

Elle est chargée de la conception et de la mise en œuvre de la politique nationale en matière des statistiques agricoles et d'alimentation. A ce titre, elle assure :

- la conduite des enquêtes et des recensements agricoles et agroalimentaires;
- le suivi agronomique, l'alerte précoce et les prévisions agricoles et alimentaires;
- la gestion de bases de données sur l'agriculture et l'alimentation;
- la production des statistiques de productions, de l'alimentation, de marchés, de prix et de flux des produits agricoles et des produits agro-alimentaires.

- **Direction Générale de la Protection des Végétaux (DGPV) du Ministère de l'Agriculture**

Érigée en Direction en 1985, la DPV comprend : le Service des Interventions phytosanitaires et de l'Encadrement, le Service des études Biologiques, le Service de la Législation et de la Réglementation Phytosanitaire, la Cellule de gestion et finance, le Centre antiacridien, la Cellule environnement, et le Service Suivi - Évaluation. La DPV a pour attributions :

- l'élaboration et la mise en œuvre de programmes et projets dans le domaine de la protection des végétaux et assurer le contrôle et la supervision ;
- l'élaboration des textes législatifs et réglementaires relatifs au contrôle phytosanitaire à l'intérieur, à l'entrée et la sortie du territoire national en relation avec les institutions concernées;
- le contrôle phytosanitaire des végétaux, produits végétaux à l'importation et à l'exportation ;
- le contrôle des produits phytopharmaceutiques en circulation sur le territoire national ;
- la promotion de l'auto - encadrement paysan en matière de protection des végétaux.

- **Direction Générale de l'Environnement et du Développement Durable (DGEDD) du Ministère en charge de l'Environnement**

La Direction de l'Environnement comprend cinq (5) divisions à savoir : la Division Peuplements Naturels et Gestion des Terroirs, la Division Lutte Contre les Pollutions et les Nuisances, la Division Reboisement et Restauration des Terres, la Division des Statistiques et de la Cartographie Forestière et la Division de la Protection de la Nature.

- **Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF) du Ministère en charge de l'Environnement**

Elle a en charge entre autres :

- l'élaboration et la coordination de la mise en œuvre des politiques, stratégies, plans, programmes et projet en matière de faune, pêche, pisciculture, apiculture, zones humides, aquaculture de biodiversité;
- l'élaboration des projets de texte législatifs et réglementaires;
- la conception des programmes d'information, de sensibilisation, de formation des acteurs, des études techniques et enquêtes statistiques dans son domaine de compétence;
- la définition des thèmes de vulgarisation;
- la Promotion de l'aménagement, de la gestion de la faune, de la pêche, des zones humides et de la biodiversité ;
- la mise en œuvre de la stratégie et du plan d'action national en matière de la diversité biologique ;
- l'organisation de la chasse et la lutte contre les plantes envahissantes;
- la Mise en application des textes législatifs et réglementaires ;
- le suivi, la coordination et la mise en œuvre des conventions, accords et traités.

- **Direction Générale des Ressources en Eau (DGRE) du Ministère de l'hydraulique et de l'Assainissement**

Elle a pour attributions :

- la collecte et le traitement des informations hydrologiques et hydrogéologiques en relation avec les services concernés ;
- l'élaboration des programmes et projets relatifs à une meilleure connaissance des

- ressources en eau et leur gestion ;
- l'évaluation des transports solides des cours d'eau et leurs conséquences (ensablement des lits, des retenues d'eau etc.) ;
- l'exécution des campagnes d'analyse de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux ;
- l'inventaire des ressources en eau de surface et souterraine ;
- l'analyse, le traitement, la diffusion et le stockage des informations et données relatives aux ressources en eau.

- **Direction Nationale de la Météorologie (DNM) du Ministère des Transports**

Créée en 1961, la Direction Nationale de la Météorologie (DNM) est composée des Services centraux d'Agro-météorologie, de Relations Extérieures et d'Exploitation des Réseaux ainsi que des Structures d'appui à savoir le Secrétariat la Division Administrative et du Personnel, le Centre de Prévision Météorologique et le Centre Régional de Télécommunications.

La Direction Nationale de la Météorologie a en charge la coordination et l'harmonisation de la politique nationale en matière de la Météorologie. Elle a entre autres attributions :

- l'observation du comportement de l'atmosphère ;
- la prévision de l'évolution du temps et la diffusion des informations correspondantes ;
- l'assistance météorologique à tous les secteurs socio-économiques du Niger ;
- la mise en œuvre d'un système de collecte, de concentration, de traitement, de prévision, d'archivage et de diffusion des données;
- la gestion et l'exploitation des réseaux d'observations et de télécommunications météorologiques;
- la promotion de la recherche et des applications météorologiques, en particulier dans les domaines du changement climatique global et de protection de l'environnement ;
- le suivi des institutions régionales et internationales traitant des questions météorologiques ;
- la diffusion périodique des données élaborées sous forme de bulletin météorologique, de bulletin agro-hydro-météorologique décadaire, et mensuel.

- **Direction Générale des Travaux Publics(DGTP) du Ministère de l'Équipement**

La Direction Générale des Travaux Publics est le principal service technique du Ministère de l'Équipement, chargé des infrastructures routières. La DER dispose d'une Banque de Données Routières (BDR) au sein de la Division suivi du réseau routier. La BDR collecte toutes les informations utiles relatives surtout à l'état du réseau routier sous la responsabilité du ME.

La DGTP est chargée des études, de l'exécution, de la promotion, de la coordination et du contrôle des projets d'infrastructures routières, de chemin de fer, des ponts, des ponts barrages, des aéroports et d'en assurer l'entretien conformément aux objectifs et orientations définis aux plans nationaux de développement économique et social.

- **Institut National de la Statistique (INS) du Ministère des Finances**

L'Institut National de la Statistique (INS) a été créé le 30 mars 2004 est en charge de la collecte, de la centralisation, de l'établissement et de la diffusion des statistiques nécessaires à l'élaboration de la politique économique et sociale et à l'appréciation des résultats de cette dernière. Il est également responsable de la coordination technique de l'appareil statistique national et des études et recherches sectorielles, macro-économiques et sociodémographiques.

- **Direction de la Santé Animale (DSA) du Ministère de l'Élevage**

C'est l'une des directions nationales du Ministère des Ressources Animales dont les missions principales sont la collecte, l'analyse et la diffusion des informations et données statistiques dans le domaine de la santé animale. Elle est chargée de l'épidémiologie et du suivi épidémiologique continu des épizooties. Elle prend part à la conception et à la mise en œuvre des politiques et stratégies visant à améliorer la santé publique vétérinaire. Elle assure le contrôle de salubrité et l'inspection sanitaire des animaux, des produits animaux et des denrées alimentaires d'origine animale à l'entrée, à la sortie et à l'intérieur du territoire national.

- **Direction de la Production Animale et de la Promotion des Filières (DPA/PF) du Ministère de l'Élevage**

La DPA/PF est une autre direction nationale du Ministère des Ressources Animales en charge de la collecte, de l'analyse et de la diffusion des informations en productions animales et promotion des filières. Elle communique les données statistiques à la direction de statistiques d'élevage et des produits animaux. Elle participe à la conception et à la mise en œuvre des politiques et stratégies d'amélioration des systèmes d'élevage, d'aménagement de l'espace pastoral et de développement de la production animale.

- **Direction des Laboratoires Vétérinaires (DLV) du Ministère de l'Élevage**

C'est l'ex Laboratoire Central de l'Élevage connu sous l'appellation de LABOCEL sous la tutelle du Ministère des Ressources Animales.

La DLV dispose d'un laboratoire central à Niamey destiné à la production de vaccin et de deux (2) laboratoires régionaux à Tahoua et Zinder. La DLV a entre autres comme mission :

- Diagnostic de laboratoire des maladies animales en collaboration avec la Direction de la Santé Animale et les particuliers, au besoin avec les laboratoires de référence;
- Participation à la conception et à l'exécution des programmes d'enquêtes et de surveillance épidémiologiques ;
- Exécution des analyses biologiques, biochimiques et chimiques, des produits pathologiques et intrants vétérinaires et zootechniques ;
- Exécution des analyses microbiologiques des denrées alimentaires d'origine animale ;
- Production, contrôle et distribution des produits biologiques notamment les vaccins vétérinaires ;
- Recyclage en techniques de diagnostic de laboratoire des agents du Ministère de l'Élevage en cours d'emploi ;
- Participation à l'élaboration et à l'exécution des programmes de recherche vétérinaire.

- **Direction des Études et de la Programmation (DEP) du Ministère de l'Élevage**

Cette direction du Ministère de l'Élevage est chargée de l'élaboration du programme d'investissements, de la conduite des arbitrages, des études générales ou enquêtes socio-économiques dans les domaines d'intervention du ministère.

Elle s'occupe du développement et véhicule des outils et guides méthodologiques de conception, d'identification, de formulation et de gestion des programmes et projets de développement de l'élevage. Ses autres attributions sont le suivi et l'évaluation *ex-ante* et *ex-post* des programmes et projets de développement de l'élevage.

- **Direction des Statistiques d'élevage et d'Analyse des Politiques (DS/AP) du Ministère de l'Élevage**

C'est une toute nouvelle direction du Ministère de l'Élevage qui est chargée de centraliser, traiter, analyser et diffuser les statistiques d'élevage et des produits animaux en relation avec les autres directions nationales. Elle conçoit des outils méthodologiques nécessaires à la réalisation des enquêtes, recensements et relevés statistiques dans le domaine de l'élevage. A ce titre elle met en place et contrôle les dispositifs de collecte, de traitement et d'analyse des données statistiques. La DS/AP élabore les rapports annuels d'activités du ministère et l'annuaire statistique sur l'élevage et les produits animaux. Elle organise et coordonne le recensement général du cheptel, analyse les politiques et stratégies en matière de développement du secteur de l'élevage, constitue et gère la banque de données des statistiques d'élevage et des produits animaux. La DS/AP participe à la gestion des ressources humaines, financières et matérielles.

- **Système National d'Information Sanitaire (SNIS) du Ministère de la Santé Publique**

Le Système National d'Information Sanitaire sous tutelle du Ministère de la Santé Publique et la Lutte Contre les Endémies est chargé de collecter les données fiables sur les maladies au plan national. Il est rattaché au Secrétariat Général du Ministère de la Santé Publique et de la lutte contre les endémies. Il vise :

- à asseoir une bonne communication entre prestataires et bénéficiaires des soins de santé;
- à harmoniser les supports de collecte et de diffusion des statistiques sanitaires.

- **Haut-commissariat à l'i3N (HC3N) « les Nigériens nourrissent les Nigériens »**

Il a en charge la coordination, la planification, la réalisation des études techniques, économiques et financières, la mobilisation des financements, la mobilisation des acteurs pour la mise en œuvre de l'Initiative 3N ainsi que le suivi et évaluation. L'Initiative « 3N » pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et le Développement Agricole Durable « Les Nigériens Nourrissent les Nigériens » a pour objet principal de « mettre les populations nigériennes à l'abri de la famine et de leur garantir les conditions d'une pleine participation à la production nationale et à l'amélioration de leurs revenus ». Un des axes de la stratégie est l'amélioration de la résilience des groupes vulnérables face aux changements climatiques, crises et catastrophes.

- **Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD)**

Placé sous tutelle du Cabinet du Premier Ministre, le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable a pour missions en relation avec toutes les parties prenantes d'élaborer, de coordonner la mise en œuvre, de suivre et d'évaluer le Plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD). Le CNEDD, est l'organe national de coordination de toutes les activités entrant dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations de la CNUED (Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement). A ce titre, le CNEDD est chargé de :

- définir un cadre national de référence contenant : la politique, les orientations, les objectifs, les stratégies et les programmes d'action en matière d'Environnement pour un Développement Durable ;
- concevoir et favoriser la mise en place d'un cadre et des mécanismes institutionnels adéquats, assurant la coordination et l'harmonisation des activités de tous les intervenants dans le processus du PNEDD ;
- veiller au respect des normes environnementales nationales et internationales dans toutes les activités de développement économique, social et culturel ;
- mobiliser les ressources nécessaires à l'élaboration et à l'exécution du PNEDD et

veiller à leur utilisation rationnelle ;

- favoriser un réel changement de mentalité et d'attitude en vue d'une utilisation durable des Ressources Naturelles et d'une gestion rationnelle de l'environnement entrant dans le cadre de la mise en œuvre des recommandations de la Conférence de Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED).

- **Direction Générale du Génie Rural (DGGR)**

La Direction Générale du Génie Rural du Ministère de l'Agriculture, conformément à l'arrêté No 173 MAG/SG du 18 octobre 2012 portant organisation des directions générales et des directions nationales du Ministère de l'Agriculture et déterminant les attributions de leurs responsables, a pour attributions l'élaboration, l'application et le suivi de la politique nationale et stratégies en matière d'aménagement de terres, de mobilisation des eaux à des fins agro-sylvo-pastorales, d'équipement rural et des activités connexes, anime et coordonne les activités des directions nationales placées sous son autorité. A ce titre, elle est chargée notamment de :

- La définition et de la promotion de la politique nationale et stratégie en matière d'aménagement de terres agricoles, de mobilisation des eaux de surface et souterraine, de construction des infrastructures rurales et de développement de l'irrigation en relation avec les autres structures concernées ;
- Contribuer à la formulation et à la mise en œuvre de l'initiative 3N (les nigériens nourrissent les nigériens) ;
- Contribuer à l'élaboration des textes législatifs et réglementaires en matière d'aménagement des eaux de surface, de restauration des sols et du machinisme agricole ;
- Elaborer les études techniques et contrôler des plans et programmes relatifs :
- A l'aménagement hydraulique : hydraulique agricole, aménagement des mares, bas-fonds et cours d'eau, barrages, seuils d'épandage, aménagement pastoral ;
- A la conservation des eaux et des sols, la défense et restauration des sols de culture et de pâturages en relation avec les structures concernées ;
- Au drainage et remembrement des terres agricoles et pastorales en relation avec les structures concernées ;
- A l'expérimentation du machinisme agricole, des technologies appropriées, des énergies nouvelles et renouvelables en vue de leur homologation et de leur vulgarisation dans le monde rural en relation avec les structures des ministères concernés ;
- Veiller à la gestion intégrée des bassins versants nationaux et transfrontaliers en rapport avec les structures concernées.

## **6.2- Institutions de recherche et de formation**

Il s'agit de :

- Centre Régional AGRHYMET (CRA) ;
- Université Abdou Moumouni (UAM) ;
- Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) ;
- Institut de Recherche et de Développement (IRD) ;
- Centre Africain des Applications de la Météorologie pour le Développement (ACMAD) ;
- Centre International de Recherche sur les cultures en zone semi-aride (ICRISAT) et ;
- Centre de Recherche Médicale et Sanitaire (CERMES).

En outre on doit signaler certaines ONG nationales et internationales qui interviennent en appui à l'Etat dans ce domaine. Parmi ces structures on peut noter :

- Care International ;
- Fonds Mondial pour la Nature (WWF) ;
- Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) ;
- SOS-Faune Sauvage.

### **Université Abdou Moumouni (UAM)**

L'Université Abdou Moumouni de Niamey (UAM) relève du Ministère des Enseignements Secondaires et Supérieures, de la Recherche et de la Technologie (MESS/RT). Elle comprend les Facultés de Sciences et Techniques, d'Agronomie, de Sciences Economiques et Juridiques, de Lettres et Sciences Humaines, des Sciences de la Santé, L'école Normale Supérieure et les Instituts de recherches spécialisés (CRESA, IRSH, IRI, IREM,...). L'UAM a entre autres missions :

- la formation de cadres techniques, d'enseignement, etc. ;
- la formation des chercheurs ;
- la formation et le recyclage des cadres pour différents types d'activités scientifiques et techniques ;
- la promotion des activités de recherche fondamentale et appliquée.

#### **• Centre Régional AGRHYMET (CRA)**

Le CRA est une institution spécialisée du Comité Permanent Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS) créé en 1974. Il a son siège à Niamey (Niger). Il regroupe les neuf (9) pays membres du CILSS qui sont le Burkina Faso, le Cap Vert, la Gambie, la Guinée-Bissau, le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad. Le Centre Régional AGRHYMET a pour objectifs principaux de :

- contribuer à la sécurité alimentaire et à l'augmentation de la production agricole dans les pays membres du CILSS ;
- aider à l'amélioration de la gestion des Ressources Naturelles de la région du Sahel.

A ce titre, le CRA assure l'information et la formation des acteurs du développement et de leurs partenaires dans les domaines de l'agro-climatologie, l'hydrologie et la protection des végétaux.

#### **• Centre Africain des Applications de la Météorologie pour le Développement (ACMAD)**

Le Centre Africain des Applications de la Météorologie pour le Développement a été créé en 1987 par la Conférence des Ministres de la Commission Économique pour l'Afrique (CEA) et l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM). Il a pour missions dans les 53 pays africains membres :

- développement et le transfert d'outils et de technologies vers les systèmes météorologiques nationaux;
- élaboration d'informations et de produits météorologiques et climatiques pour favoriser le développement durable ;
- transmission d'informations météorologiques et climatiques aux utilisateurs notamment en milieu rural ;
- vulgarisation de l'impact des activités des États membres et des partenaires;

Les activités principales du centre sont : la veille climatique, la prévision saisonnière, la prévision du climat et la formation des météorologues africains aux nouvelles techniques et

technologies.

- **Institut National de la Recherche Agronomique au Niger (INRAN)**

C'est un Établissement Public à caractère Administratif (EPA) créé depuis 1975. Il est placé sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture. L'Institut National de la Recherche Agronomique au Niger a pour entre autres missions :

- concevoir et exécuter des programmes de recherche agronomiques dans tous les secteurs du développement rural ;
- coordonner et superviser toutes les recherches agronomiques entreprises au Niger ;
- contribuer à l'élaboration de la politique nationale dans le domaine de la recherche agronomique ;
- participer à la formation et à la recherche;
- contribuer au développement de l'information scientifique et technique et à la diffusion des résultats et produits de la recherche.

- **Institut de Recherche pour le Développement(IRD)**

Les premières activités de l'Institut de Recherche et de Développement au Niger remontent à 1957. Les vingt (20) premières années ont été principalement consacrées à l'hydrologie. Depuis 1970, le champ des recherches s'est élargi à d'autres thèmes comme la sociologie, la génétique, l'écologie, etc. Un Accord-cadre de Coopération Scientifique et Technique entre le Gouvernement de la République du Niger et l'Institut de Recherche pour le Développement a été signé à Paris le 8 mars 2005. La représentation de l'IRD au Niger est à la fois un lieu de production scientifique, de veille technologique et de diffusion de l'information scientifique. Elle offre de nombreux services dans ce domaine à ses chercheurs et à ses partenaires. L'IRD au Niger a pour mission de développer des projets scientifiques centrés sur les relations entre l'homme et son environnement en milieu sahélien. Plus spécifiquement les principales activités de l'IRD au Niger se résument à la recherche sur les thématiques suivantes :

- ressources en eau ;
- climat ;
- conservation des espèces menacées dans la réserve de l'Aïr-Ténéré ;
- érosion des sols cultivés ;
- génétique du mil ;
- gestion par l'homme des Ressources Naturelles.

- **Centre de Recherche Médicale et Sanitaire (CERMES)**

Le CERMES est un Établissement Public à caractère Scientifique et Technique (EPST) placé sous la tutelle du Ministère de la Santé Publique (MSP). Il est membre du Réseau International des Instituts Pasteurs (RIIP). Le CERMES est appuyé par le Ministère Français des Affaires Étrangères et l'Institut Pasteur à Paris, notamment pour le personnel scientifique d'encadrement et les projets de recherches. Il a pour mission :

- la recherche fondamentale, appliquée et opérationnelle, dans les domaines médical et sanitaire ;
- l'appui aux institutions et services nationaux et éventuellement à tout autre Etat, pour tout ce qui concerne la biologie médicale et la santé publique ;
- l'expertise des risques et l'évaluation des programmes de lutte contre les endémies;
- la formation des cadres sanitaires, nationaux et/ou étrangers.

- **Centre National de l'Energie Solaire (CNES)**

Ses principales missions sont :

- faire de la recherche appliquée en énergie solaire ;
- fabriquer et vulgariser des prototypes d'appareils fonctionnant à l'énergie solaire (chauffe-eau, cuisinières, séchoirs, distillateurs).

Ses domaines de compétence ou thèmes de recherche sont :

- la conduite des recherches sur l'utilisation des énergies renouvelables notamment l'énergie solaire et vulgarisation des résultats ;
- la réalisation d'études prospectives et diagnostiques en matière d'utilisation des énergies renouvelables pour tous les secteurs de l'économie nationale ;
- la participation à la formation en matière d'énergies renouvelables ;
- la participation à la promotion de la diffusion des équipements en énergie renouvelable.

### **6.3- 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) 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 développement durable, dont 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.

A cet effet, des commissions techniques spécialisées dont celle sur les Changements et Variabilités Climatiques (CTCVC). Celle-ci a été créée en 1997 et est composée des représentants des services publics et des organismes parapublics, des organisations non gouvernementales, des institutions de recherche et de formation, et du milieu universitaire, 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 six programmes prioritaires du PNEDD dont 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 sa supervision que le Niger a entrepris l'élaboration de sa première Communication Nationale grâce à l'appui du projet PNUD/FEM/NER/97/G33 "Changements Climatiques" financé par le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM).

L'autoévaluation de la Communication Nationale Initiale conduit à une révision de la Commission par l'arrêté N° 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 Technique Nationale sur les Changements et Variabilité Climatiques (CTNCVC). De plus, il a été créé au sein de cette commission cinq (5) groupes de travail thématiques qui sont:

- Groupe de travail thématique : Énergie - Eau-Infrastructures Routières ;
- Groupe de travail thématique : Agriculture - Élevage ;
- Groupe de travail thématique : Foresterie, Pêche et Zones humides ;
- Groupe de travail thématique : Procédés Industriels, Déchets et santé ;
- Groupe de travail thématique : Mécanisme pour un Développement Propre.

Le Niger a, après la publication de sa Communication Nationale Initiale (CNI) entrepris un certain nombre d'activités 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 trois ateliers de formation 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 qui a démarré en décembre 2005 pour une durée de trois mois. 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) : Démarré en janvier 2006 ; 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 ;
- L'élaboration et la mise en œuvre du projet Seconde Communication Nationale sur les Changements Climatiques ; démarré en mars 2006, ce projet a pour objectif de permettre au Niger de disposer de sa seconde communication.
- L'élaboration de la 3<sup>ème</sup> Communication Nationale sur les changements climatiques.

#### **6.4- Contraintes et lacunes**

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, méritent d'être renforcés au Niger.

##### **6.4.1- Au plan national**

- Insuffisance en qualité et en quantité des ressources humaines qualifiées ;
- Difficultés économiques et financières ;
- Insuffisance de moyens mis à disposition de la Direction services météorologiques.
- Absence ou vétusté des infrastructures nécessaires pour conduire de 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;
- Manque ou insuffisance de l'utilisation des données satellitaires climatiques et environnementales;
- Manque de renforcement de capacité sur la connaissance et l'utilisation des données d'observations de la terre.

#### **6.4.2- Au plan régional et international :**

- manque de réseau d'observation synoptique cohérent et permanent à travers toute l'Afrique ;
- Absence de réseau d'observation 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. Cette infrastructure serait complétée 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 programmes de développement ;
- faible intégration du climat dans la pratique, à l'échelle réelle

Relativement à l'étude sectorielle 2, les contraintes liées à la recherche et aux observations hydrologiques et hydrogéologiques sont de façon générale:

- l'état vétuste des réseaux d'observations et de leurs équipements car abandonnés depuis plusieurs années. En effet la quasi- totalité des limnigraphes ne sont plus fonctionnels, alors même que la plupart des échelles limnimétriques ont été vandalisées ;
- la faible densité du réseau d'observation qui est encore loin des normes recommandées ;
- l'insuffisance des moyens alloués par l'Etat à la collecte des données hydrologiques et hydrogéologiques ;
- l'insuffisance du personnel qualifié au niveau des services décentralisés de l'Hydraulique pour mener à bien les activités hydrologiques sur le terrain ;
- l'irrégularité dans le paiement des primes des observateurs qui conduit à la démotivation voire à la démission de ces derniers ;
- le retrait des partenaires traditionnels dans le domaine de l'observation l'hydrologique et l'hydrogéologique (PNUD, OMM, IRD, Coopération suisse, etc.) ;
- l'absence ou l'état vétusté des équipements des brigades hydrologiques et hydrogéologiques au niveau des DRH. Seulement quatre (4) régions (Diffa, Zinder, Maradi et Niamey) disposent du matériel minimum pour exécuter une campagne hydrologique acceptable. Les autres Directions régionales (celles de Tillabéri, Dosso, Tahoua et Agadez) sont dépourvues d'équipements de jaugeages ;
- la faible capacité de gestion informatique des données liée autant à l'insuffisance des équipements (micro-ordinateurs) qu'au caractère désuet de certains logiciels comme

HYDROM. La plupart des Services Régionaux des Ressources en Eau des DRH ne possèdent pas d'équipements informatiques propres leur permettant de mettre en place une base de données "sécurisée" ;

- l'insuffisance des missions de collecte des données car celles recueillies par les observateurs arrivent de plus en plus difficilement au niveau des services régionaux ;
- l'insuffisance des moyens de transmission des données.

### **6.5- Besoins prioritaires en matière de transfert de technologies**

Pour atteindre un développement durable, il sera nécessaire d'associer étroitement l'adaptation intégrée aux plans de développement à une stratégie d'intensification du transfert de technologies. Il s'ensuit donc que le transfert de technologies aussi bien pour l'atténuation du, que l'adaptation au changement climatique doit tenir compte des priorités du développement économique et social telles que définies par les cadres stratégiques que sont la SDDCI NIGER 2035, le PDES 2012-2015, le PANA, la DPE, la 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.

Ce système ou ce plan national doit aussi se charger des aspects de transfert de technologie et des observations en altitude et de l'atmosphère qui ne sont pas encore effectuées au Niger.

Pour répondre à ces besoins généraux, les actions prioritaires et spécifiques suivantes doivent être menées :

- Appuyer financièrement à travers des projets de renforcement institutionnel, le point focal 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 un service au sein de la direction de la météorologie nationale, chargé 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.
- Elaborer 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 de mécanismes continus de suivi et évaluation des politiques et des stratégies ;
- Renforcer les capacités des services techniques de l'Etat, notamment ceux travaillant dans le secteur de l'environnement à l'utilisation opérationnelle des données satellitaires ;
- Aider le génie rural et la direction de la météorologie nationale à vulgariser le projet AMESD et toutes ses données environnementales de qualité qu'il offre ;
- Aider la DNM à renforcer ses réseaux d'observations notamment en zones difficiles

d'accès telles que les massifs de l'air et le désert en fournissant des stations météorologiques automatiques ;

- Les observations ponctuelles dans le cadre de la recherche doivent se faire en collaboration avec la DNM en vue de pérenniser les observations une fois le projet terminé.

Ainsi, les actions prioritaires à mener sont :

- Réaliser un état des lieux des réseaux hydrométriques de base ; et les étoffer au besoin;
- Acquérir les équipements et les infrastructures (échelle limnimétrique, limnigraphe, pluviomètre, pluviographe, téléphérique, ...) nécessaires au fonctionnement des réseaux ;
- Doter les brigades hydrologiques et hydrogéologiques en moyens techniques (matériel de jaugeage, sonde piézométrique, kit de mesures physico-chimiques des eaux, etc.) et logistiques (véhicule) ;
- Appuyer le fonctionnement des brigades par l'attribution d'indemnités décentes ;
- Payer régulièrement les observateurs ;
- Faire un diagnostic des bases de données hydrologiques et hydrogéologiques et au besoin élaborer des nouvelles bases plus appropriées.

Les priorités nationales ci-dessus selon les différents cadres stratégiques de référence sont à comparer aux résultats de l'Inventaire National des GES ainsi qu'aux études d'atténuation les plus récentes. Celui effectué dans le cadre de la seconde communication nationale donne les résultats du tableau 82 suivant :

**Tableau 82 :** Inventaires des émissions de GES au Niger

Combustible Sous-secteurs	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	O <sub>x</sub>	CO	CVONM	SO <sub>2</sub>
Industries énergétiques	275,85						1.522,99
Industries manufacturières et de construction	102,26						101,05
Transport	762,39						345,25
Commerce-Institutionnel	1,18						170,67
Résidentiel	702,71						
Agriculture, Pêche et Pisciculture	45,78						
Autres (mines)	1,78						
Total	1.875,39	34,73	0,48	1,10	613,54	76,31	2.139,96
Biomasse	5.590,09						
Soutes internationales	37,4						
<b>Total en Eq-CO<sub>2</sub></b>	<b>1.875,39</b>	<b>729,33</b>	<b>148,8</b>				

Suivant ce tableau, le sous-secteur des Transports est le premier émetteur dans le secteur Energie, avec 762,39 Gg de CO<sub>2</sub> suivi du Résidentiel (702,71 Gg de CO<sub>2</sub>), et des Industries énergétiques (275,85 Gg de CO<sub>2</sub>). Le sous-secteur des Industries manufacturières et de la construction ainsi que le sous-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 secteurs prioritaires pour la promotion des TER sont pour le Niger :

- le sous-secteur Résidentiel avec un cumul d'émissions de 6292.8 Gg de CO<sub>2</sub> ;
- le sous-secteur des Transports avec 762.39 Gg de CO<sub>2</sub> ;
- le sous-secteur des Industries énergétiques avec 275.85 Gg de CO<sub>2</sub> ;

- le sous-secteur des Industries Manufacturières et de la Construction : 102.26 Gg de CO<sub>2</sub> ;
- le sous-secteur Agriculture, Pêche et Pisciculture avec 45.78 Gg de CO<sub>2</sub>.

Les objectifs chiffrés affichés pour ses secteurs à l'horizon 2012 et 2015 par les différents cadres stratégiques du pays sont résumés sur le tableau 83 qui suit.

L'atteinte de ces objectifs quantitatifs nécessite un approvisionnement énergétique suivant différentes options. De l'option ou combinaison d'options choisies dépendra l'accroissement ou non des émissions pour le pays. Les possibilités technologiques disponibles sont diverses et variées, notamment, celles décrites ci-dessous.

**Tableau 83:** Possibilités technologiques disponibles

Secteurs	Année		
	2 006	2 012	2 015
<b>RESIDENTIEL</b>			
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
<b>TRANSPORT</b>			
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
<b>INDUSTRIES ENERGETIQUES ET DE L'EAU</b>			
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
<b>INDUSTRIES MANUFACTURIERES ET DE CONSTRUCTION</b>			
Industries Agroalimentaires (unités)	nd	nd	Nd
Industries minières artisanales (Unités)	nd	nd	Nd
<b>AGRICULTURE, PÊCHE ET PISCICULTURE</b>			
Promotion de la culture irriguée (ha)	14.000	27.000	270.000
<b>AUTRES</b>			
Industries d'extraction minière (Charbon et Uranium) (unités)	nd	nd	Nd
Electrification des localités administratives (communes)	10	155	194

Secteurs	Année		
	2 006	2 012	2 015
Electrification de gros centres ruraux (villages)	Nd	275	Nd

## 6.6- Evaluation des besoins en renforcement des capacités des systèmes d'observation

### 6.6.1- Besoins en renforcement des capacités des systèmes d'observation

Le défi majeur demeure leur évaluation correcte ainsi qu'un programme de renforcement des capacités conséquent pour y faire face.

Ainsi, toute action de renforcement des capacités devrait couvrir autant que possible les 5 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 le forçage climatique qui résulte du changement des concentrations des gaz à effet de serre et d'autres causes anthropiques ;
- 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 de changement de climat sur les activités humaines et les systèmes naturels.

Par rapport à l'étude sectorielle 1 et partant de ces constats relatifs aux objectifs d'un système d'observations systématiques et aux contraintes et insuffisances des dispositifs d'observations, les besoins en renforcement des capacités des systèmes d'observations suivants pourraient être envisagés:

- concernant le dispositif d'observations opérationnelles et continues il est nécessaire de :
  - comprendre et pallier les insuffisances de l'optimisation des réseaux des stations météorologiques, climatologiques, agrométéorologiques et pluviométriques existants tant du point de vue de la densité optimale que du point de vue de la qualification du personnel;
  - faire le point de l'état des équipements de mesure au niveau de ces stations (obsolète, en arrêt ou inexistant) et voir leur conformité aux normes internationales en vue de réhabiliter ou de renforcer les stations;
  - de former les agents des services techniques travaillant dans les secteurs climat et environnement sur l'utilisation des données satellitaires;
  - installer des stations météorologiques automatiques surtout en zones difficiles d'accès telles que les massifs et le désert dans le Nord et le Nord-est du pays;
- Concernant le dispositif ou les observations de recherche (passées, en cours et à venir) connaître et rendre disponibles les données d'observations aux niveau national et international pour permettre d'entreprendre des recherches et former à mettre en œuvre des bases des données climatologiques pour tous les types d'observations ayant trait au climat et à l'environnement;
- Concernant le cadre de gestion institutionnel des différents systèmes existants et à

venir il est nécessaire de:

- en place une base de données ou de coordonner les bases des données des différentes Mettre en place un système ou un plan national d'observations systématiques pour garantir la collecte, le suivi et la fédération des efforts d'observations au Niger des structures nationales d'observations continues et opérationnelles et des structures de recherche qu'elles soient nationales, régionales ou internationales effectuant de mesures au Niger dans le respect des normes internationales .
- Mettre sources de données déjà en place conformément à la vision du SMOC.

Rendre disponibles, outre les données météorologiques, des données socio-économiques critiques et des données sur les catastrophes qui sont indispensables pour renforcer les capacités à assimiler et générer des connaissances permettant un développement durable pour des pays en voie de développement comme le Niger.

### **6.6.2- Plan national d'observations systématiques**

Le transfert de technologies pour le Niger en matière d'utilisation des données d'observation de la terre est nécessaire. 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 pour la mise en œuvre ou le renforcement des programmes suivants :

- Programmes d'observation en altitude
- Programmes des mesures par les stations de la composante nationale RSBR
- Programmes des mesures par les stations du GUAN
- Programmes des mesures satellitaires d'aéronefs'
- Programmes d'observation des températures des moyennes couches de l'atmosphère
- Programmes des observations climatologiques de surface
- Programmes d'observations climatologiques des stations du RSBR
- Programmes d'observations dans les stations climatologiques et pluviométriques
- Programmes d'observations climatologiques dans les stations du GSN
- Programmes d'observation des nuages et des précipitations
- Programmes d'observation des concentrations des gaz à effet de serre
- Programmes d'observation de l'Ozone
- Programmes de mesures des aérosols

## VII- EDUCATION, FORMATION ET SENSIBILISATION

Dans le cadre des activités entrant dans la mise de CCNUCC le volet éducation, formation et sensibilisation du public sur les changements climatiques revêt un caractère prioritaire par la CCNUCC. En effet, l'article 6 de ladite convention stipule que :

- i) les Parties s'emploient à encourager et à faciliter au niveau national et, le cas échéant sous régional, et conformément à leurs lois et règlements et selon leurs capacités respectives :
  - l'élaboration et l'application des programmes d'éducation et de sensibilisation du public sur les changements climatiques et leurs effets;
  - l'accès du public aux informations concernant les changements climatiques et leurs effets;
  - la participation publique à l'examen des changements climatiques et de leurs effets et à la mise au point de mesures appropriées pour y faire face, et,
  - la formation du personnel scientifique, technique et de gestion.
- ii) les Parties soutiennent par leur coopération et encouragent au niveau international, en recourant s'il y'a lieu aux organismes existants :
  - la mise au point et l'échange du matériel éducatif et de matériel destiné à sensibiliser le public aux changements climatiques et à leurs effets ;
  - la mise au point et l'exécution de programmes d'éducation et de formation, y compris par le renforcement des organismes nationaux et par l'échange ou le détachement de personnel chargé de former des experts en la matière, notamment pour les pays en développement.

Cette priorité est également mise en exergue dans les politiques et les stratégies nationales de développement, notamment l'Initiative 3N et le Plan de Développement Economique et Social 2012-2015.

Le volet Éducation, Formation et Sensibilisation du public sur les changements climatiques, de la Troisième Communication Nationale vise comme objectif, de fournir des informations sur :

- le cadre institutionnel pour l'application de l'article 6 de la Convention ;
- le niveau de sensibilisation et de compréhension des questions liées aux changements climatiques ;
- les initiatives et programmes réalisés ou prévus pour l'éducation, la formation et la sensibilisation du public dans le domaine des changements climatiques ;
- les cadres institutionnels et/légaux pour la participation du public et l'accès à l'information dans le domaine des changements climatiques ;
- la coopération sous régionale, régionale et internationale visant à promouvoir l'éducation, la formation et la sensibilisation dans le domaine des changements climatiques ;
- les lacunes, besoins et priorités en matière d'éducation de formation et sensibilisation du public dans le domaine des changements climatiques ;
- les efforts pour promouvoir le partage de l'information entre, et au sein des pays et régions ;
- la participation et la contribution à des réseaux d'information ;
- l'accès à, et l'utilisation des technologies de l'information pour favoriser l'échange d'information.

Pour cela, le présent rapport sur l'état des lieux en matière d'éducation, de formation et de

sensibilisation du public sur les changements climatiques s'articule autour des points suivants :

- cadre institutionnel et juridique en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation du public ;
- initiatives et programmes réalisés ou prévus d'éducation, de formation et de sensibilisation ;
- cadres de promotion d'échanges et de circulation de l'information ;
- lacunes et besoins ainsi que les priorités en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation ;
- recommandations.

### **7.1- Cadre institutionnel en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation**

Pour la mise en œuvre de la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques et conformément aux obligations des parties en matière d'éducation, de la formation, et de la sensibilisation du public, plusieurs structures situées à divers niveaux (national, sous régional, régional, et international) y interviennent.

Compte tenu de la forte imbrication entre les différents domaines de l'environnement à savoir la lutte contre la désertification, la conservation et la préservation de la diversité biologique et l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques, les institutions ci-dessous évoquées sont concernées à un titre ou à un autre par les activités d'éducation de formation et de la sensibilisation du public sur les changements climatiques.

### **7.2- Cadre juridique en matière d'éducation, de formation et de sensibilisation sur les changements climatiques**

#### **7.2.1- Au niveau national**

##### **7.2.1.1- La Constitution du 25 Novembre 2010**

La plupart des textes constitutionnels, même lorsqu'ils ne consacrent pas formellement le droit à l'environnement, reconnaissent un certain nombre de droits politiques, économiques, et sociaux. Parmi ces derniers, le droit à la santé peut être considéré comme impliquant le droit à un environnement sain.

Si la Constitution du Niger du 8 novembre 1960 ne mentionne pas explicitement le droit à la santé et se bornait à proclamer dans son préambule l'adhésion aux droits de l'homme, les Constitutions du 24 septembre 1989 (article 13), du 26 décembre 1992 (article 12), du 12 mai 1996 (article 11), du 9 août 1999 (article 11) et du 25 novembre 2010 (article 12) reconnaissent le droit à la santé qui suppose un certain état de l'environnement.

C'est à partir de 1992 que le droit à l'environnement est consacré de façon explicite par la loi fondamentale du Niger. Depuis lors, ce droit a été réaffirmé par les Constitutions de 1996, 1999 et de 2010. L'environnement au Niger apparaît désormais comme un intérêt constitutionnellement protégé.

##### **7.2.1.2- La Loi n°98-56 du 29 décembre 1998**

La Loi n°98-56 du 29 décembre 1998 est la loi-cadre relative à la gestion de l'Environnement. Elle détermine le cadre juridique général et les principes fondamentaux de la gestion de l'Environnement. Son adoption vise sinon à remédier, du moins à atténuer les inconvénients liés au caractère sectoriel et faiblement intégré du dispositif législatif et institutionnel de la gestion de l'Environnement au Niger. Par son caractère général et unificateur, la loi-cadre constitue un texte de référence et un instrument d'harmonisation destiné à assurer la cohérence des interventions en matière d'Environnement.

La loi n° 98-56 du 29 décembre 1998 réaffirme le principe constitutionnel du droit à un environnement sain (article 4). Elle énonce les principes fondamentaux devant inspirer la gestion de l'environnement et des ressources naturelles : principes de précaution, de prévention, de responsabilité, de participation, de subsidiarité, du pollueur payeur (article 3).

La protection et la mise en valeur de l'environnement font partie intégrante de la stratégie nationale de développement, les plans, programmes, et activités publiques ou privées de développement devant prendre en compte les exigences de protection et conservation de l'environnement. La mise en œuvre de la politique nationale de l'environnement définie par le gouvernement relève de la compétence du ministère chargé de l'environnement, en relation avec les autres ministères et institutions concernés.

### **7.2.1.3- L'Ordonnance n°93-015 du 2 mars 1993 fixant les principes d'orientation du Code Rural**

L'ordonnance n° 93-015 fixe « le cadre juridique des activités agricoles, sylvicoles et pastorales dans la perspective de l'aménagement du territoire, de la protection de l'environnement et de la promotion humaine ». Les ressources naturelles rurales sont consacrées comme faisant partie du patrimoine commun de la nation, devant à ce titre faire l'objet d'une gestion rationnelle assurant leur protection et leur optimisation. D'une manière générale, le texte est marqué par le souci d'associer les populations à la préservation et à la gestion des ressources naturelles (foncières, végétales, animales, hydraulique).

## **7.2.2- Au niveau sous-régional et régional**

### **7.2.2.1- Le CILSS et la Protection Environnementale au Sahel**

La sécheresse qui a commencé en 1969 dans la zone soudano sahélienne a atteint des proportions catastrophiques après la saison des pluies de 1972 et de 1973. La Haute Volta (actuel Burkina Faso), le Mali, la Mauritanie, le Niger, le Sénégal et le Tchad ont donc décidé de créer le CILSS. Ils ont été rejoints par la Gambie en 1974, les îles du Cap-Vert en décembre 1975 et la Guinée-Bissau en 1986. Basé à Ouagadougou, le CILSS s'investit dans la recherche sur la sécurité alimentaire et dans la lutte contre les effets de la sécheresse et de la désertification pour un nouvel équilibre écologique. Le CILSS a donc créé deux institutions spécialisées : le Centre Régional AGRHYMET à Niamey au Niger et l'Institut du Sahel INSAH à Bamako au Mali.

### **7.2.2.2- La Convention d'Alger**

Ouverte aux pays d'Afrique indépendants depuis 1968, la Convention d'Alger encourage les actions individuelles ou collectives pour la conservation et l'utilisation durable des sols, de l'eau, de la flore et de la faune pour le bien-être de l'humanité selon une vision économique, scientifique, éducationnelle, culturelle, et esthétique sensible aux intérêts fondamentaux des peuples. Les signataires s'engagent à entreprendre des actions suivantes :

- initier des mesures effectives pour conserver et améliorer la qualité du sol afin de contrôler l'érosion ;
- définir des politiques de conservation et d'utilisation des ressources en eau et prévenir la pollution ;
- protéger la flore et assurer une gestion durable des forêts par le contrôle des brûlis, de la déforestation et du pâturage ;
- conserver les ressources de la faune par un usage rationnel, contrôler la chasse et la pêche et interdire l'usage des pesticides, des explosifs et des fusils automatiques ;
- réconcilier les droits coutumiers avec la convention.

Cette convention qui anticipe les principes de la Convention sur la biodiversité, a été ratifiée

depuis 1969 par huit pays de la sous-région : la côte d'Ivoire (1974), le Niger (1970), le Nigeria (1978), le Sénégal (1972) et le Togo (1979). Sa portée fut sérieusement limitée par les moyens financiers.

### **7.2.2.3- La Convention de Bamako**

Cette Convention a été ouverte à la ratification depuis juin 1981 pour l'ensemble des pays côtiers et insulaires depuis les côtes de la Mauritanie jusqu'aux côtes Namibiennes incluses. Elle vise la protection de l'Environnement marin, des zones côtières et des cours d'eau internes reliés sous la juridiction des Etats de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Les Etats signataires s'engagent à appliquer les résolutions suivantes :

- établir des autorités nationales de régulation et de surveillance des mouvements transfrontaliers de déchets toxiques ;
- renforcer la coopération entre les Etats signataires et avec les organisations internationales pour sa mise en œuvre ;
- favoriser l'échange des informations entre les Etats sur les accidents de déchets toxiques et sur les solutions aux problèmes identifiés ;
- établir un Secrétariat pour la conférence et pour mobiliser les financements.

En 2002, la Convention n'était pas encore rentrée en vigueur. Certains pays sont peu convaincus de la valeur de la gestion de l'environnement dans ce cadre et tardent à y adhérer. La commercialisation des déchets est une activité illégale mais très lucrative pour des nombreux pays en développement. En définitive, les implications techniques et juridiques et les contraintes financières semblent constituer l'obstacle principal à l'adhésion de nombreux pays de la sous-région.

### **7.2.2.4- La Convention d'Abidjan**

Pour l'ensemble des pays côtiers et insulaires depuis les côtes de la Mauritanie jusqu'aux côtes namibiennes incluses. Elle vise la protection de l'environnement marin, des zones côtières et des cours d'eau internes reliés sous la juridiction des Etats de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. Les Etats signataires s'engagent à appliquer les résolutions suivantes :

- initier des mesures pour prévenir, réduire, combattre et contrôler les pollutions produites dans la zone de la convention et surtout celles des navires, des avions et des activités d'exploration et d'exploitation maritimes ;
- prévenir, combattre et contrôler l'érosion côtière ;
- protéger et préserver les écosystèmes rares et fragiles et les habitats menacés des espèces en danger et d'autres espèces de la vie marine dans des lieux protégés ;
- coopérer dans la gestion des urgences en matière de pollution et échanger des informations scientifiques à l'intérieur de la zone de la convention ;
- développer des indicateurs pour évaluer les impacts environnementaux des projets de développement dans la zone ;
- établir des règles et procédures de dédommagement en cas de catastrophe environnementale dans la zone.

Depuis 1984, seuls six pays de la région ont ratifié la convention : la Côte d'Ivoire, le Ghana, la Guinée, le Nigeria, le Sénégal et le Togo. Pour la plupart, ces accords régionaux n'ont pas réalisé leurs objectifs bien qu'ils aient tout de même permis une prise de conscience nationale et régionale de la vulnérabilité des écosystèmes naturels.

Les PNAE témoignent de l'engagement des pays à préserver les sources de satisfaction des besoins actuels tout en pensant à l'avenir. Les réformes juridiques constituent des retombées, des ratifications, des accords environnementaux multilatéraux et les pays de la sous-région ont

élaboré des nouvelles lois ou de nouveaux mécanismes juridiques pour se mettre en phase avec les exigences des conventions.

Malheureusement le constat de non application ou de faiblesse dans la mise en œuvre de ces accords s'impose. Les pays qui ne se sont pas encore conformés aux protocoles des conventions doivent faire l'effort d'intégrer les paramètres législatifs, techniques, administratifs et financiers dans leur processus de développement. Si l'on regarde le processus de mise en œuvre des accords environnementaux et la négociation des questions environnementales, on note l'absence d'un système de financement adéquat et des capacités humaines et institutionnelles.

L'engagement des organismes régionaux à renforcer les capacités de gestion dans la sous-région jette les bases d'une mise en application de ces accords. Il reste maintenant à obtenir des résultats tangibles.

### **7.2.3- Au niveau international**

#### **7.2.3.1- La Convention de Vienne pour la Protection de la Couche d'Ozone**

Protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes de modifications de la couche d'ozone, adoptée le 22 mars 1985 à Vienne et entrée en vigueur le 22 septembre 1988 ratifiée par le Niger par la loi n° 97-014 du 20 juin 1987.

#### **7.2.3.2- La Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques**

Elle a pour objectif de stabiliser les émissions de gaz à effet de serre à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique.

Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques, que la production alimentaire ne soit pas menacée et que le développement économique puisse se poursuivre d'une manière durable.

Elle a été adoptée le 11 juin 1992 à Rio et est entrée en vigueur le 24 mars 1994. Le Niger l'a ratifiée le 25 juillet 1995.

#### **7.2.3.3- Le Protocole de Kyoto**

Le Protocole de Kyoto a pour objectif de réduire globalement de 5,2% les émissions de six GES (dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et trois substituts des chlorofluorocarbones) sous le niveau de 1990 pendant la première période d'engagement (2008-2012) dans le cadre de la Convention sur les changements climatiques. Il est entré en vigueur le 16 février 2005.

#### **7.2.3.4- La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)**

La Convention CITES fut signée et ratifiée par le Niger respectivement le 06 mars 1973 et le 30 avril 1983. Elle est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 1975 et institue un système de contrôle, de supervision et une réglementation du commerce international des éléments de la faune, flore et leurs produits. Au titre du suivi des engagements de cette convention, on note la participation à une formation sur le thème CITES et sciences et l'élaboration de la loi fixant les modalités d'application des dispositions de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore menacées d'extinction.

Des entretiens avec les personnes-ressources en charge du suivi des engagements de cette convention, on relève tant au niveau des capacités individuelles, institutionnelles et organisationnelles, des lacunes et des insuffisances en matière de taxonomie, de méthodes

d'inventaire des espèces floristiques et fauniques, de suivi et organisation de la chasse et de diffusion des cadres juridiques et législatifs en matière de faune et des zones humides. En perspective, la décentralisation offre des opportunités de transfert des connaissances en matière de faune et zones humides en direction des producteurs qui seront plus responsables dans la valorisation des ressources fauniques.

#### **7.2.3.5- La Convention de Ramsar sur les zones humides**

La Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale en tant qu'habitat des oiseaux d'eau dont le but est d'arrêter l'empiètement sur les sites et la perte des zones humides de tout genre et d'encourager les pays membres à protéger des zones humides par l'inclusion de ces sites sur une liste des zones à maintenir par la convention. Elle fut signée le 11 février 1971 et ratifiée le 30 avril 1987 et consolidé par son protocole le 3 décembre 1982.

En matière de renforcement des capacités individuelles, plusieurs initiatives de formation des acteurs pertinents ont été réalisées : la formation sur le suivi des oiseaux migrateurs et le soutien à la formation des cadres pour la gestion des zones humides, la formation des gestionnaires des sites RAMSAR et du patrimoine mondial sur les méthodologies d'inventaire et le transfert des connaissances en matière de faune et zones humides en direction des producteurs et la formation des cadres sur le dénombrement des oiseaux.

#### **7.2.3.6- Le Protocole de Montréal sur la Protection de la Couche d'Ozone**

Dans le cadre du suivi des engagements du protocole de Montréal, le renforcement des capacités individuelles des groupes cibles pertinents a consisté en la formation des frigoristes sur l'ensemble du territoire national, des agents de douane sur le contrôle et la surveillance des Systèmes qui Appauvrissent la couche d'Ozone (SAO), du personnel sur les procédures d'inventaire des flux des déchets dangereux et enfin des acteurs (secteurs privés, commerçants, bureaux d'étude..) concernés par le secteur de l'énergie et l'industrie.

En matière de renforcement des capacités institutionnelles, le Niger a élaboré des textes complémentaires à la loi cadre portant gestion de l'environnement et des textes réglementaires portant application du protocole de Montréal. Il a également procédé à un état des lieux dans le secteur de l'énergie et de l'industrie pour identifier le potentiel de projet MDP avec l'appui de l'ONUDI et est actuellement en cours d'élaboration d'une stratégie opérationnelle de gestion des déchets plastiques avec l'appui de la commission de l'Union Européenne.

#### **7.2.3.7-L'Amendement de Londres au Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'Ozone (SAO)**

Il favorise la coopération technique, technologique et l'aide financière aux pays en développement et les encourage à élaborer et exécuter leur plan de réduction, de destruction et d'élimination des SAO, adopté à Londres en juin 1990 lors de la deuxième conférence des Parties au Protocole, entré en vigueur 1992 ratifié par le Niger par la loi n° 95-003 du 28 mars 1995.

#### **7.2.3.8- La Convention de Stockholm sur la Protection de la Santé Humaine et de l'Environnement Contre les Polluants Organiques Persistants (POPs)**

La convention de Stockholm sur les Polluants Organiques Persistants (POPs) a été signée en octobre 2001 et ratifiée le 12 avril 2006 par le Niger. A ce titre, le Niger a bénéficié d'un appui financier du Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) pour mener des activités Habilitantes notamment le suivi des procédures de ratification de la convention, l'élaboration du Plan National de Mise en Œuvre (PNMO) et le renforcement des capacités des acteurs pertinents.

En matière de renforcement des capacités individuelles, une session de formation des experts sur les inventaires des POPs a été organisée. Nonobstant, les constats amers sont la faible perception du public sur les risques liés à la manipulation et à l'utilisation des pesticides périmés, l'identification des sites contaminés et les moyens de dépollution et de décontamination des sites.

Dans le cadre du PNMO, d'autres actions de renforcement des capacités sont envisagées : la dotation en équipement approprié des laboratoires d'analyse des POPs identifiés au niveau national, le perfectionnement des laborantins, l'élaboration et l'harmonisation des textes législatifs et réglementaires de gestion des POPs, l'intégration des modules d'enseignement sur les POPs et les méthodes alternatives au niveau universitaire et au niveau de la recherche, formation des acteurs pertinents (douaniers, inspecteurs phytosanitaires, ONGs, etc.) et la formation sur la santé de la personne (les effets adverses des POPs sur la santé humaine) et de l'environnement (analyse des sols et des résidus et identification des sites contaminés, leur sécurisation et leur dépollution).

## CONCLUSION

La Troisième Communication Nationale du Niger sur les changements climatiques a été bâtie sur la base des deux (2) précédentes, ce qui a permis d'améliorer significativement la démarche itérative et participative adoptée, mais aussi et surtout, de disposer d'une expertise nationale dans le domaine. Il convient de noter que des améliorations ont été constatées, suite à la réalisation de la Troisième Communication Nationale dans tous les aspects liés à son processus.

Le Niger, pays considéré comme modeste émetteur de GES, comparativement aux pays industrialisés, a une économie basée sur le secteur rural. Les secteurs les plus émetteurs sont : (i) Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie, (ii) Agriculture / Elevage, et Energie.

La tendance des émissions agrégées des trois (3) gaz à effet de serre directs (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) sur la période 2000 à 2008 montre une croissance, mais lente, passant de 31.734,22 Gg Eq-CO<sub>2</sub> à 35.900 Gg Eq-CO<sub>2</sub> en 2008.

Selon les résultats, le secteur Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie concentre 58,52% des émissions en 2008, soit le secteur le plus émetteur. Des trois secteurs les plus émetteurs, c'est le seul secteur qui a connu un accroissement de ses émissions de 47,43% sur la période 2000 à 2008. Par ailleurs, pour ce secteur, le résultat des inventaires montre que le Niger enregistre une capacité de séquestration de 55.581 Gg tandis qu'elle était de 3.154,193 Gg en 2000.

Les résultats montrent en outre qu'en 2008, les catégories des sources clé résultent principalement des émissions de CO<sub>2</sub> pour 22.776, de CH<sub>4</sub> pour 11.447 et N<sub>2</sub>O pour 1.860.

Pour terminer, la Troisième Communication Nationale est le gage que le Gouvernement du Niger réaffirme ses engagements de poursuivre l'intégration des changements climatiques dans les politiques nationales et de créer les conditions idoines de transfert de technologies, de recherche et observations systématiques, d'éducation et sensibilisation du public sur la problématique des changements climatiques.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Analyse diagnostique du plan de développement économique et social 2012-2015 Ministère du Plan, de l'Aménagement du Territoire et du Développement Communautaire,
2. Bureau Central du Recensement, Février 2005. Note de présentation des résultats définitifs du Recensement Général de la population : RGP/H-2001, 20 p,
3. Bureau Central du Recensement, Février 2005. Recensement Général de la population et de l'habitat 2001: Analyse des données définitives,
4. Centrale d'Approvisionnement/MDA (2006). Rapport annuel,
5. CIMA International, Etudes sur la définition d'une stratégie et l'élaboration d'un plan d'action des énergies domestiques, décembre 2005,
6. CNEDD, juin 2006, étude sur les circonstances nationales,
7. CNEDD, Première Communication Nationale du Niger, novembre 2000,
8. CNEDD, Seconde Communication Nationale du Niger, novembre 2000,
9. COMINAK, Rapport d'activités, 2008 à 2012,
10. Conseil National de l'Environnement et Développement Durable, Inventaire des Gaz à Effet de Serre, 2000 et 2008
11. Direction de l'Environnement, rapports d'activités 2008, 2009, 2010, 2011 et 2012,
12. Direction des Cultures de rentes/MDA(2008). Rapport annuel,
13. Direction des Cultures de rentes/MDA(2009). Rapport annuel,
14. Direction des Cultures Vivrières/MAD(2008). Rapport annuel,
15. Direction des Cultures Vivrières/MAD(2009). Rapport annuel,
16. Direction des productions animales/MRA (2008). Rapport annuel,
17. Direction des productions animales/MRA (2009). Rapport annuel,
18. Direction des productions animales/MRA (2010). Rapport annuel,
19. Direction des productions animales/MRA (2011). Rapport annuel,
20. Direction des productions animales/MRA (2012). Rapport annuel
21. Direction des statistiques d'Elevage et Produits animaux (2008). Annuaire Statistique,
22. FAO, 1999. aperçus nutritionnels par pays de la FAO : le Niger,
23. FAO, Evaluation des Ressources Forestières Mondiales 2005,
24. FAO, Evaluation des Ressources Forestières Mondiales 2010,
25. FAO, septembre 2000 Etude Prospective du Secteur Forestier pour le Niger Horizon 2020,
26. FAO/CIRAF, les parcs agroforestiers en Afrique Sub-Saharienne, 2000
27. Institut National de Recherche Agronomique du Niger, 2006, Consolidation des Acquis et des résultats de recherche d'accompagnement du Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles,

28. Institut National des Statistiques (1998-2003). Comptes Economiques du Niger,
29. IPCC/OCDE, Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-version révisée de 1996 : Manuel simplifié, Module 2 – Procédés industriels, 96 p.
30. IPCC/OCDE, Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre-version révisée de 1996 : Manuel simplifié, Module 6 – Déchets, 37 p.
31. IPCC/OCDE, Recommandations du GIEC de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux, Module 3 – Procédés industriels, 140 p.
32. JICA, 2001: Etude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey, rapport final,
33. KIRI Tounao et al, Inventaire des GES pour l'année 2000, janvier 2005,
34. Krüger-Consult, Etude de marché potentiel pour les applications Photovoltaïques en zones rurales ou périurbaines, 1991,
35. M.Larwanou et al, 2006, Etude de la Régénération Naturelle Assistée dans la région de Zinder (Niger) : première exploration d'un phénomène spectaculaire,
36. Ministère de l'Equipement, Direction des travaux neufs. Rapports d'exécution des projets routiers de 2001 à 2005.
37. Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement et de la Lutte contre la Désertification, Décembre 2005. Rapport sur l'Etat de l'Environnement au Niger, Document provisoire, 161 p.
38. Ministère des Ressources Animales (2001).Document cadre pour la relance de l'élevage au Niger,
39. Ministère des Ressources Animales, Recensement Général de l'Agriculture et du Cheptel (2005). Effectifs des animaux, résultats définitifs,
40. MME, Arrêtés N°090 à 095 du 22 novembre 1995 fixant les caractéristiques des produits pétroliers commercialisés au Niger,
41. MME, Inventaire des groupes électrogènes au Niger, 2000,
42. MME, 2006 rapport SIE Niger,
43. NIGLEC, Rapport d'activités, Exercice 2000,
44. ONAHA/MDA (2005). Rapport annuel
45. PNUD, Banque Mondiale, Niger, Problèmes et choix énergétiques, mars 1984,
46. Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles, 2003, l'Indicateur du bois-Energie au Niger,
47. Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles, 2003, Plan d'Aménagement Actualisé de la Forêt de Baban Rafi Sud,
48. Apollinaire TINNI, 2003, la gestion des déchets solides ménagers à Niamey au Niger : Essai pour une stratégie de gestion durable, Thèse de Doctorat,
49. DE/CV, Décembre 2009. Etude sur l'évaluation de la pollution du fleuve Niger et ses conséquences sur la santé humaine et l'environnement en vue d'une formulation d'un projet Protection et assainissement des eaux du fleuve ,

50. JICA, 2001: Etude sur l'amélioration de l'assainissement de la ville de Niamey, rapport final.
51. Projet de Réhabilitation des Infrastructures urbaines (PRI-U), Janvier 2000. Etablissements dangereux, incommodes et insalubres, Rapport final,
52. Projet de Réhabilitation des Infrastructures urbaines (PRI-U), Juin 2000. Etude de base sur les pratiques des ménages en assainissement urbain et enquêtes ménages sur leurs comportements et attentes. Rapport définitif,
53. Projet de Réhabilitation des Infrastructures urbaines (PRI-U). septembre 2001: Stratégie nationale de gestion de l'environnement urbain du Niger, rapport final,
54. Projet Energie Domestique, 2003, Situation et Etat des sites de recherche,
55. Projet Energie II- Energie Domestique, Enquête consommation énergie domestique, 1995 (Isabelle Zotow),
56. SE/CNEDD, Avril 2003. Stratégie Nationale et Plan d'Actions en matière de Changements et Variabilité Climatiques, 62 p,
57. SE/CNEDD, Avril 2004. Evaluation des potentialités des énergies alternatives au bois énergie dans l'utilisation domestique, Rapport définitif, 67 p,
58. SE/CNEDD, Juillet 2002. Actualisation de l'Inventaire des Gaz à Effet de Serre, Rapport de Synthèse, Document provisoire, 45 p,
59. SOMAÏR, Rapport d'activités 2000,
60. SONICHAR, Rapport d'activités Exercice 2008,
61. UNFCCC, Lignes directrices du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre, version révisée 1996, Vol I à VI,
62. UNFCCC, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux : Quantification des incertitudes en pratiques,
63. UNFCCC, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux : Choix de méthode et recalculs,
64. UNFCCC, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux : Base conceptuel pour l'analyse des incertitudes,
65. UNFCCC, Recommandations du GIEC en matière de bonnes pratiques et de gestion des incertitudes pour les inventaires nationaux : Assurance de la qualité et contrôle de qualité.