

REPUBLIQUE DU NIGER



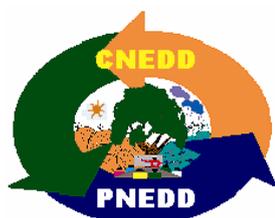
Fraternité – Travail – Progrès

=====

CABINET DU PREMIER MINISTRE

=====

**CONSEIL NATIONAL DE
L'ENVIRONNEMENT POUR UN
DEVELOPPEMENT DURABLE**



SECRETARIAT EXECUTIF

**FONDS POUR
L'ENVIRONNEMENT
MONDIAL**



FEM

**PROGRAMME DES
NATIONS UNIES
POUR LE
DEVELOPPEMENT**



PNUD

**QUATRIEME COMMUNICATION NATIONALE SUR LES CHANGEMENTS
CLIMATIQUES**

**RAPPORT D'ETUDE SUR LA VULNERABILITE ET L'ADAPTATION AUX
CHANGEMENTS CLIMATIQUES DANS LE SECTEUR FORESTERIE**

Août 2020

TABLE DE MATIERES

<i>Liste des tableaux</i>	<i>i</i>
<i>Liste des figures</i>	<i>i</i>
<i>Sigles et abréviations</i>	<i>ii</i>
<i>Résumé</i>	<i>iv</i>
INTRODUCTION	1
1. ZONE D'ETUDE	1
1.1. Présentation de la zone d'étude	1
1.2. Relief et pédologie	2
1.3. Caractéristiques climatiques	2
1.4. Caractéristiques socio-économiques	4
2. METHODOLOGIE	6
2.1. Collecte des données	6
2.2. Traitement et analyse des données	6
2.2.1. Situation actuelle de vulnérabilité	7
2.2.2. Situation future de vulnérabilité	7
3. PRESENTATION DU SECTEUR FORESTIER	11
3.1. Typologie et caractérisation des formations forestières	11
3.2. Superficie des ressources forestières	14
3.3. Productivité des formations forestières	15
3.4. Ressources floristique et faunique des formations	16
3.5. Importance socio-économique du secteur forestier	16
3.6. Dégradation des ressources forestières	17
4. VULNERABILITE SECTEUR FORESTIER	19
4.1. Facteurs de vulnérabilité du secteur forestier	19
4.1.1. Facteurs climatiques	19
4.1.2. Facteurs anthropiques	19
4.2. Vulnérabilité actuelle du secteur liée aux facteurs climatiques	19
4.2.1. Analyse de la pluviométrie de 1980 à 2019	19
4.2.2. Analyse des écarts de température maximale et minimale de 1980 à 2019	21
4.2.3. Dynamique des sécheresses	22
4.2.4. Vulnérabilité aux invasions acridiennes	24
4.3. Vulnérabilité actuelle du secteur liée aux facteurs anthropiques	25
4.3.1. Dynamique de l'occupation des terres	26
4.3.2. Demande nationale en bois-énergie	29
4.3.3. Dynamique des feux de brousse	30
4.4. Vulnérabilité future du secteur forestier face aux changements climatiques	32

4.4.2.	Tendances d'Evolution des superficies forestières de 2020 à 2050 et 2051 à 2100	38
4.4.3.	Tendances bilan énergétique en bois-énergie de 2020 à 2050	39
5.	ADAPTATION DU SECTEUR FORESTIER AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES	42
5.1.	Mesures d'adaptation actuelle	42
5.1.1.	Au plan institutionnel et juridique	44
5.1.2.	Au plan technique	47
5.2.	Mesures d'adaptation future	50
6.	CONTRAINTES, OPPORTUNITES, RENFORCEMENT DES CAPACITES, FORMATION, SENSIBILISATION, EDUCATION	54
6.1.	Contraintes et opportunités	54
6.2.	Besoins en transfert de technologies pour l'adaptation/l'atténuation aux changements climatiques	55
6.3.	Formation et renforcement des capacités	56
6.4.	Sensibilisation et éducation du public	58
6.5.	Cibles et outils de communication en renforcement des capacités	59
7.	CONCLUSION	61
	<i>Références bibliographiques</i>	62

Liste des tableaux

Tableau 1 : Valeurs de l'indice IPS _____	7
Tableau 2 : Changements relatifs max, min et médian de précipitation projetés sur le Niger, RCP4.5 _____	8
Tableau 3 : Typologie et caractérisation des formations forestières du Niger _____	12
Tableau 4 : Estimations des superficies forestières du Niger _____	14
Tableau 5 : Superficie (ha) des ressources forestières naturelles par région _____	14
Tableau 6 : Estimation des productivités des différentes formations forestières naturelles au Niger _____	15
Tableau 7 : Pertes annuelles de superficies forestières selon quelques études _____	18
Tableau 8 : Unité d'occupation des sols du Niger de 1975, 2000 et 2013 en km ² . _____	26
Tableau 9 : Superficies touchées en situation de feux de brousse à l'échelle nationale _____	31
Tableau 10 : Quelques actions concourant à l'adaptation du secteur forestier de 2009 à 2017 _____	48

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique du Niger _____	2
Figure 2 : Zones climatiques du Niger _____	4
Figure 3 : Evolution de la population du Niger de 1990 à 2019 _____	5
Figure 4 : Changements relatifs max, min et médian de précipitation projetés sur le Niger, RCP4.5 _____	9
Figure 5 : Changements relatifs max, min et médian de TMIN projetés sur le Niger, RCP4.5 _____	10
Figure 6 : Evolution l'indice pluviométrique standardisé (IPS) sur la période 1980-2019 _____	20
Figure 7 : Evolution des écarts de la température maximale annuelle de 1980-2019 _____	22
Figure 8 : Evolution des écarts de la température minimale annuelle de 1980-2019 _____	22
Figure 9 : Fréquence des années sèches 1980-2019 _____	23
Figure 10 : Carte nationale de vulnérabilité aux invasions acridiennes (CNEDD, 2019b) _____	25
Figure 11 : Dynamique de la végétation en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye. _____	27
Figure 12 : Dynamique de la zone de culture en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye _____	28
Figure 13 : Dynamique de la zone des habitations en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye _____	28
Figure 14 : Superficies brûlées par région de 2010 à 2017 _____	30
Figure 15 : Carte nationale de vulnérabilité aux feux de brousse _____	31
Figure 16 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2021-2050 au Niger. _____	32
Figure 17 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2051-2075 au Niger : _____	33
Figure 18 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2076-2100 au Niger _____	34
Figure 19 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2021- 2050 au Niger _____	34
Figure 20 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2021- 2050 au Niger : _____	35
Figure 21 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2051- 2075 au Niger _____	35
Figure 22 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2051- 2075 au Niger : _____	36
Figure 23 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2076-2100 au Niger _____	37
Figure 24 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2076-2100 au Niger : _____	37
Figure 25 : Evolution de la population et des superficies des formations forestières 2020 à 2050 _____	39
Figure 26 : Evolution de la population et des superficies des formations forestières 2051 à 2100 _____	39

Sigles et abréviations

ABN :	Autorité du Bassin du Niger
ACMAD :	Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement
ANEB :	Association Nationale des Exploitants de Bois
ANGA :	Association Nationale des Professionnels de Gomme Arabique
ATPN :	Association des Tradi-praticiens du Niger
BNEE :	Bureau National d’Evaluation Environnementale
CCNUCC :	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CdP :	Conférence des Parties
CES/DRS :	Conservation des Eaux du Sol/Défense et Restauration des Sols
CMNNC :	Commission Mixte Nigéro-Nigériane de Coopération
CNCOD :	Coordination Nationale de Coopération des Organisations de Développement
CNEDD :	Conseil National de l’Environnement pour un Développement Durable
CNLA :	Centre National de Lutte contre les Acridiens
CNSEE :	Centre National de Surveillance Ecologique et Environnementale
CNSF :	Centre National de Semences Forestières
CRA :	Centre Régional AGRHYMET
CS-GDT :	Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres
CTCFA :	Cellule Technique de Coopération Foyers Améliorés
DG/ SU/ACV	Direction Générale de la salubrité Urbaine et de l’Amélioration du Cadre de Vie
DG/DD/NE :	Direction Générale du Développement Durable et des Normes Environnementales
DGEF :	Direction Générale de l’Environnement et des Eaux et Forêts
DMN :	Direction de la Météorologie Nationale
DPN/E :	Direction de la protection, de la nature et de l’équipement
ETP :	Evapotranspiration Potentielle
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l’Agriculture et l’Alimentation
FEM :	Fonds pour l’Environnement Mondial
i3N :	Initiative « Les Nigériens Nourrissent les Nigériens »
ICRISAT :	Institut International de Recherche sur les Cultures des Régions Semi-arides Tropicales
IEC :	Information, Education et Communication
IGNN :	Institut Géographique National du Niger (
INRAN :	Institut National de la Recherche Agronomique du Niger
INS :	Institut National de la Statistique

IPDR : Institut Pratique de Développement Rural

MEP : Ministère de l’Energie et du Pétrole

MH/E : Ministère de l’Hydraulique et de l’Environnement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PAC/RC : Projet d’Actions Communautaires pour la Résilience Climatique

PAFN : Projet d’Aménagement des Forêts Naturelles

PAN/LCD/GRN : Programme d’Action National de Lutte Contre la Désertification et de Gestion des Ressources Naturelles

PDES : Plan de Développement Économique et Social

PDIPC : Projet de Développement de l’Information et de la Prospective Climatiques

PFN : Plan Forestier National

PNEDD : Plan National de l’Environnement pour un Développement Durable

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PUSF : Projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts

QCN : Quatrième Communication Nationale

RJE : Réseau des Journalistes en Environnement

RNA : Régénération Naturelles Assistée

SCN : Seconde Communication Nationale

SDDCI : Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive

SE/CNEDD : Secrétariat Exécutif du Conseil National de l’Environnement pour un Développement Durable

SIEN : Système d’Information Energétique du Niger

SORAZ : Société de Raffinerie de Zinder

TCN : Troisième Communication Nationale

UAM : Université Abdou Moumouni de Niamey

V&A : Vulnérabilité et Adaptation

Résumé

Le secteur forestier du Niger à l'instar des formations forestières de la sous-région et du reste du monde subit depuis des décennies les impacts négatifs des changements climatiques. Pour faire face à ces effets néfastes, les pays parties à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) à l'instar du Niger préparent périodiquement, une communication nationale faisant état des efforts qu'ils ont consenti et des mesures qu'ils comptent entreprendre à titre de contribution à la concrétisation des objectifs et du respect de ses engagements vis-à-vis de ladite convention.

Cette étude contribue du secteur forestier à cet effort pour la formulation de la « Quatrième Communication Nationale (QCN) » du Niger. Elle a pour objectif général de réaliser une actualisation de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques des formations forestières au Niger. Il s'agit spécifiquement de faire l'état des lieux des données et de leur actualisation, d'étudier les vulnérabilités du secteur aux impacts des changements climatiques, de proposer des stratégies d'adaptation, de dégager les contraintes et les opportunités, des besoins en renforcement de capacités, sensibilisation, d'éducation et formations de tous les acteurs.

La vulnérabilité actuelle et future du secteur forestier aux changements climatiques a été respectivement étudiée sur les périodes de 1971 à 2017 et 2021 à 2100 avec des scénarii sur les périodes 20210 à 2050, 2051 à 2075, 2076 à 2100). Le scénario intermédiaire RCP4.5 avec trois types d'évaluation des changements (minimum, médian et maximal) a été utilisé. Les données de base qui ont servi aux projections des températures et des précipitations futures sont les médianes de ces facteurs de 1979 à 2017 de 52 stations météorologique du Niger. Toutes les données ont été comparées à la période de références 1981-2010 pour l'analyse des écarts des températures et des précipitations.

Il ressort des analyses que le Niger connaîtra une hausse des températures maximales et des précipitations sur l'ensemble des régions Maradi, Zinder, Tahoua, Dosso, Tillabéry et Niamey. Les régions de l'Ouest du pays seront les plus chaudes et les plus arrosées contrairement à celles de l'Est. Les régions d'Agadez et Diffa connaîtront certes une augmentation des températures mais seront confrontées à une baisse drastique des précipitations. Quant aux températures minimales, elles ont montré une tendance en dent de scie en fonctions des types de changements sur l'ensemble des régions bien qu'elles s'abaisseront en général pour l'ensemble du Pays.

Ces changements de températures et des précipitations auront des impacts négatifs sur les formations forestières qui connaissent déjà l'amenuisement de leur superficie dû à ces facteurs amplifiés par les facteurs anthropiques (extension des zones de cultures et des habitations, la consommation exponentielle du bois énergie et d'œuvre). Cet impact sera plus accentué sur les régions d'Agadez, Diffa et de l'Est du pays que celles de l'Ouest.

Pour faire face à cette vulnérabilité actuelle et future du secteur forestier des propositions d'adaptations du secteur forestier ont été formulées. Les contraintes et opportunités ainsi que les formations et éducation du public ont été proposées.

INTRODUCTION

Le Niger, à l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, est très vulnérable au changement climatique. Il est caractérisé par une forte variabilité aussi bien spatiale que temporelle des paramètres climatiques, notamment les précipitations qui entraînent des déficits pluviométriques récurrents se traduisant par des sécheresses répétitives et cycliques très néfastes. Les phénomènes de la désertification et de la dégradation des ressources naturelles ont été, et constituent encore, une préoccupation majeure dans le développement économique et social du pays. Face à cette situation, l'Etat continue à développer de nombreuses initiatives et à conduire des actions de nature à préserver la base productive, en vue d'assurer une productivité durable.

Exposé à ces effets néfastes des changements climatiques, le Niger connaît, des modifications significatives de la composition et de la productivité des écosystèmes naturels et aménagés tels que les formations forestières avec des conséquences sur le fonctionnement des systèmes socio-économiques, la santé et le bien-être de l'Homme. En effet, ce secteur est fortement influencé par les facteurs climatiques défavorables notamment l'insuffisance des précipitations et les températures extrêmes qui ont des conséquences sur la vitalité des essences forestières, leur survie et leur productivité en général. Le climat affecte certes les forêts mais aussi les forêts affectent le climat et par conséquent, il est important de comprendre adéquatement la dynamique de cette interaction pour pouvoir concevoir et mettre en œuvre des stratégies appropriées d'atténuation et d'adaptation pour le secteur forestier.

C'est dans ce cadre qu'il est demandé à tous les pays prenant à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) comme le Niger à préparer périodiquement, une communication nationale faisant état des efforts qu'il a consentis et des mesures qu'il compte entreprendre à titre de contribution à la concrétisation des objectifs et du respect de ses engagements vis-à-vis de ladite convention.

Ce document est une contribution du secteur forestier à cet effort pour la formulation de la « Quatrième Communication Nationale (QCN) » du Niger. Cette Contribution a pour objectif général de réaliser une actualisation de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques des formations forestières au Niger.

Il s'agit spécifiquement de :

- Faire l'état des lieux des données et de leur actualisation ;
- Etudier les vulnérabilités du secteur aux impacts des changements climatiques ;
- Proposer des stratégies d'adaptation ;
- Dégager les contraintes et les opportunités, des besoins en renforcement de capacités, sensibilisation, d'éducation et formations de tous les acteurs.

1. ZONE D'ETUDE

1.1. Présentation de la zone d'étude

Le Niger est un pays enclavé du Sahel Ouest Africain dont le port le plus proche se trouve à

plus de 1000 km. Il s'étend entre les longitudes 00°16' et 16°00' Est, et les latitudes 11°1' et 23°17' Nord sur une superficie de 1 267 000 km² dont les trois quarts (3/4) sont désertiques. Il est limité au Nord par l'Algérie et la Libye, au Sud par le Bénin et le Nigéria, à l'Est par le Tchad et à l'Ouest par le Burkina Faso et le Mali (Figure 1).

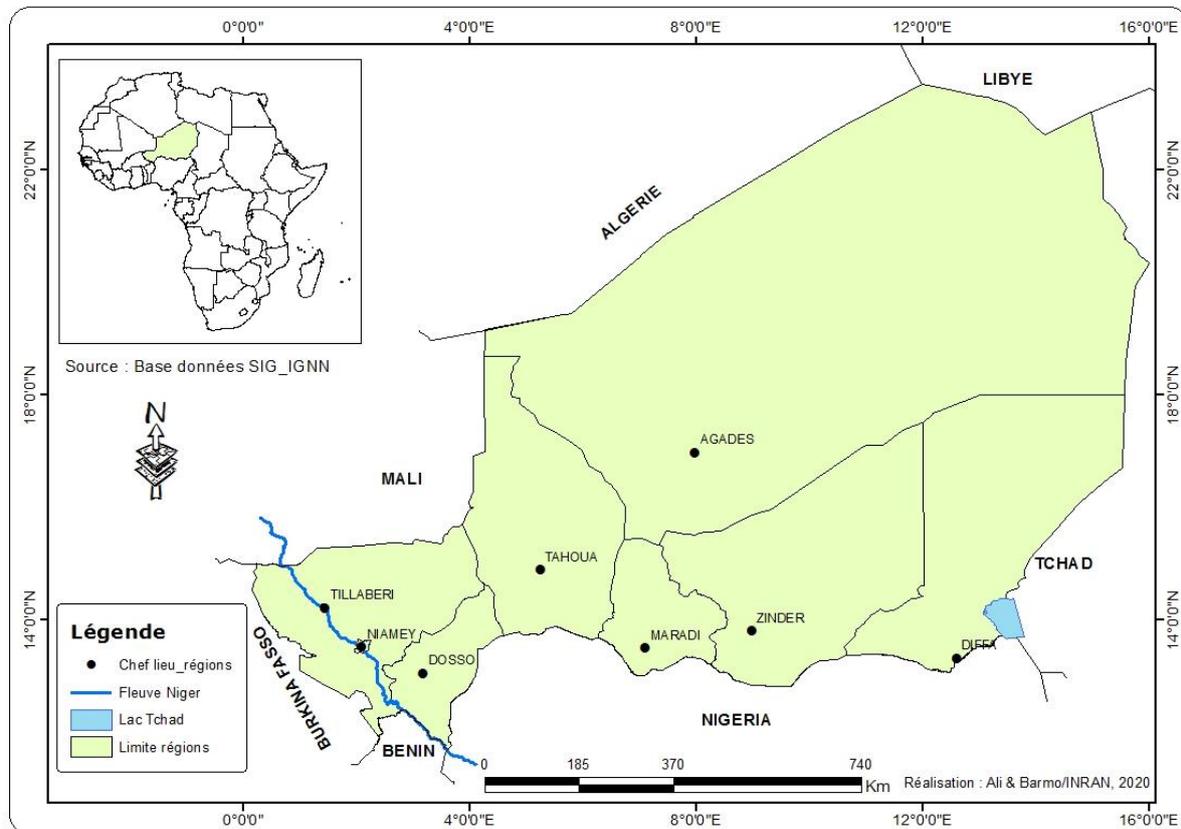


Figure 1 : Situation géographique du Niger

1.2. Relief et pédologie

Pour le relief, le Niger est caractérisé par de basses altitudes (200 à 500 m) avec un relief marqué par des massifs montagneux au nord-ouest (massif de l'Aïr), des plaines et des plateaux au sud.

Au plan pédologique, les sols cultivés au Niger ont une carence généralisée en matière organique et en phosphore. 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. 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, Korama), les vallées du fleuve, de la Komadougou Yobé, le Lac Tchad et les cuvettes du Manga sont dominés essentiellement par des sols hydromorphes et des vertisols.

1.3. Caractéristiques climatiques

Le Niger a un climat tropical continental, avec une saison humide qui s'étend de juin à

septembre et une saison sèche d'octobre à mai. En général, la quantité de précipitations et la durée de la saison des pluies diminuent à mesure que l'on se déplace vers le Nord et varient considérablement selon la période et le lieu. Les précipitations quotidiennes les plus fortes se produisent généralement en juillet et en août, si bien que les quantités de pluie reçues durant ces deux mois représentent plus de 70% du total annuel (Guengant et al., 2003). La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité intra et interannuelle. Elle est aussi très variable dans l'espace avec un cumul décroissant selon un gradient du Sud au Nord qui varie entre 824 mm à Gaya au sud-ouest et 15,9 mm à Bilma au Nord-Est (Saidou et al., 2011). La pluviométrie permet en année normale la recharge des nappes, la formation des plans d'eau et le développement du couvert végétal.

Pendant la saison sèche, la température moyenne mensuelle fluctue entre 28,1°C et 33,1°C pour la période de 1961 à 2004 (SE/CNEDD, 2006). Au cours de cette saison, le harmattan (vent chaud et sec) de vitesse modérée (5 à 10m/s) soufflant du Nord-est ou d'Est, reste dominant. Pendant la saison des pluies, la température moyenne mensuelle varie entre 18,1 et 31,7°C. Toutefois, les moyennes mensuelles varient selon la saison, où on peut observer deux maxima saisonniers chauds (avril/mai et octobre) et deux minima saisonniers frais (décembre/janvier et août). Les records de températures observées sont de -2,4°C (Bilma en janvier 1995) pour les températures minimales et de 49,5 °C (Diffa en septembre 1978) pour les températures maximales (SE/CNEDD, 2006). La mousson (vent humide) soufflant du Sud-ouest vers le 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 d'intensité maximale instantanés (rafales) avec des vitesses supérieures à 40m/s lors du passage des lignes de grains se déplaçant d'Est en Ouest.

En fonction de la pluviométrie, on distingue du Nord au Sud, quatre zones climatiques (Figure 2) :

- **la zone saharienne**, désertique, qui couvre 77 % du pays et reçoit moins de 150 mm de pluie en moyenne par an. La végétation n'existe qu'au niveau du Ténéré, des vallées et des oasis de l'Aïr et du Kawar. Quand elle existe, c'est une steppe discontinue, généralement présente dans les dépressions. Mais, on y pratique des cultures irriguées dans les Oasis ;
- **la zone sahélo-saharienne** qui représente 12 % de la superficie du pays et reçoit 150 à 300 mm de pluie en moyenne par an. Elle est caractérisée par une végétation de steppes herbacées et arbustives dominées par les graminées. Cette zone est propice à l'élevage transhumant ;
- **la zone sahélienne** qui couvre 10 % du pays et reçoit 300 à 600 mm de pluie en moyenne par an. Elle est propice à l'agropastoralisme. C'est une zone steppique qui comprend des formations contractées ou arbustives, la formation végétale la plus caractéristique étant la fourrée, élément majeur des systèmes d'élevage de cette partie du Niger. C'est une zone sédentaire à vocation agricole et qui comprend de nombreux villages d'agriculteurs ;
- **la zone sahélo soudanienne** représente environ 1 % de la superficie totale du pays et reçoit 600 à 800 mm de pluie en moyenne par an ; elle est propice à la production agricole et animale. Cette zone est la plus boisée du pays et est composée des forêts

sèches basses, des forêts claires, des savanes et des formations aquatiques du fleuve Niger. Elle est la plus peuplée et abrite le parc W.

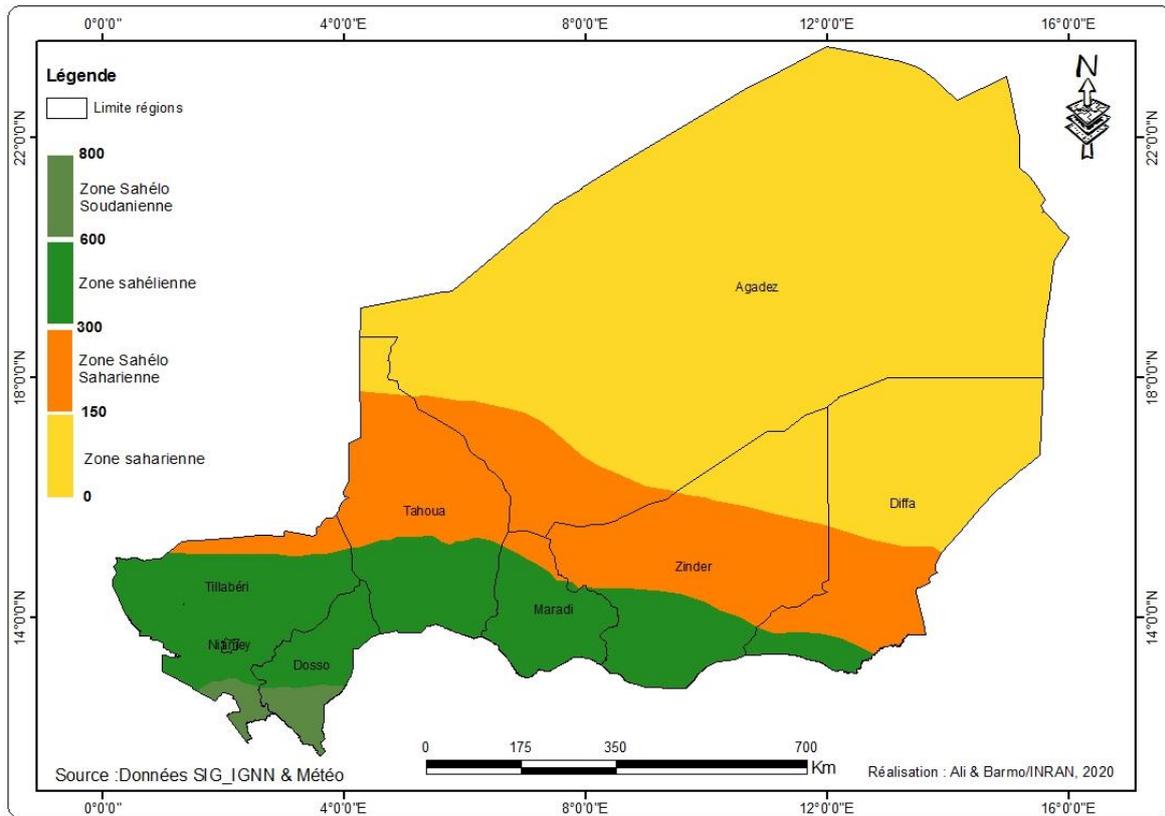


Figure 2: Zones climatiques du Niger

En effet, le pays est caractérisé par une forte variabilité aussi bien spatiale que temporelle des paramètres climatiques, notamment les précipitations et les températures. Cette situation a entraîné des déficits pluviométriques récurrents, particulièrement au cours des années 1968, 1973, 1981, 1984, 1987, 1990, 2000, 2004, 2009 et 2013 se traduisant par des sécheresses affectant 80% de la partie propice aux activités agro-sylvo-pastorales (SE/CNEDD, 2019a).

1.4. Caractéristiques socio-économiques

La population du Niger est estimée à 22 752 385 habitants en 2019 avec un taux d'accroissement moyen de 3,9 % selon la projection démographique 2012-2024 de l'Institut National de Statique (INS). Ainsi, le nombre de cette population passe de 7 738 130 habitants en 1990 à 22 752 385 habitants en 2019 soit plus du triple en 30 ans (Figure 3). Cette population a une structure assez jeune dont 51,6 % à moins de 15 ans (INS, 2020). Elle est essentiellement rurale (83,8%), et tire la grande partie de son revenu de l'exploitation des ressources naturelles.

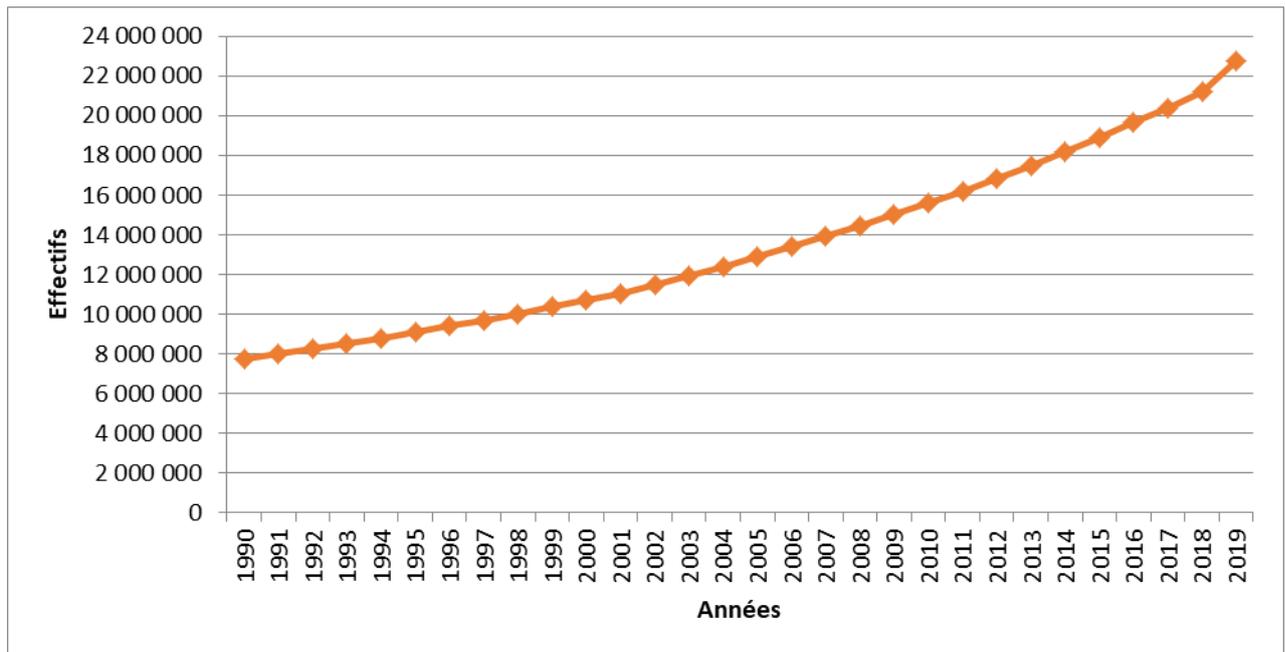


Figure 3 : Evolution de la population du Niger de 1990 à 2019

Sur le plan économique, l'économie du Niger repose en grande partie sur le secteur primaire (agriculture, élevage, forêts, faune, pêche) et participe au PIB pour environ 44% (SE/CNEDD, 2016). Ce secteur agricole constitue 16% du volume des exportations et représente le principal pourvoyeur d'emploi (90% de la population active). Mais, la dégradation des terres consécutive aux modifications éco systémiques, engendre des pertes considérables de revenus agricoles et accentue l'insécurité alimentaire.

L'élevage demeure la deuxième activité principale des populations rurales après l'agriculture car 87% de la population pratiquent cette activité de façon exclusive ou secondaire. On distingue trois types de système d'élevage au Niger (extensif, semi inventif et intensif) L'espace pâturable du pays couvre environ 62 millions d'hectares. Le cheptel estimé à près de 47 102 808 têtes toute espèce confondue en 2018 (MP, 2017). Malgré les pertes sévères enregistrées pendant les périodes de sécheresse, le troupeau se reconstitue assez rapidement surtout pour les petits ruminants.

Facteur déterminant de sécurité alimentaire et de lutte contre la pauvreté, l'apport de l'élevage est en moyenne de 15% au revenu des ménages et de 25% à la satisfaction des besoins alimentaires selon le Plan d'Actions de la Stratégie de Développement Rural (SE/SDR, 2006). Il contribue à hauteur de 13% au Produit Intérieur Brut et 40% du PIB agricole. L'élevage intervient comme apport à hauteur d'au moins 25% au budget des collectivités territoriales.

2. METHODOLOGIE

2.1. Collecte des données

La méthodologie pour conduire cette étude a consisté à la recherche documentaire et à la collecte des données auprès des structures ou institutions concernées par le secteur forestier et les changements climatiques d'une part et à l'exploitation des informations nécessaires. Cette étude s'est inspirée également des études sur l'évaluation de la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques du secteur forestier réalisée en 2013 lors de l'élaboration de la troisième communication nationale (TCN).

Les données climatiques requises portent sur la pluviométrie, la température maximale, la température minimale, l'humidité maximale, l'humidité minimale et la vitesse du vent enregistrées au niveau 34 stations météorologiques du Niger sur la période de 1980 à 2019. Ces données ont été obtenues auprès de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) dans le cadre de la collaboration avec le CNEDD.

Les données forestières utilisées concernent les superficies forestières, le taux de régression de superficies forestières (perte des superficies forestières, pertes dues aux facteurs anthropiques et climatiques, superficies brûlées), la flore, la faune, le taux d'exploitation du bois d'énergie et de service, la productivité des formations forestières, les superficies d'occupation des sols. Ces données ont été collectées auprès des structures du Ministère en charge de l'environnement, de celui en charge d'énergie et du pétrole, de l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) et du CILSS.

Pour les données sur les catastrophes (feu de brousse de 2010 à 2017, sécheresse de 1990 à 2019, invasion acridienne) ont été collectées auprès de la Direction de la protection, de la nature et de l'équipement (DPN/E), la DMN et du centre national de lutte contre les acridiens (CNLA).

Les données socio-économiques utilisées portent sur la population de 1980 à 2019, les taux d'accroissement de la population (3,38 % de 1980 à 1988, 3,31 % de 1989 à 2001, 3,6 % de 2001 à 2011 et de 3,9% de 2011 à 2019), le taux d'urbanisation des communes de Torodi, Tagazar et Gotèye de 1984 à 2017, la demande énergétique, l'offre énergétique et le bilan énergétique. Ces données ont été obtenues auprès de l'Institut National de la Statistique (INS), la Direction de la Gestion Durable des Terres (DGGT) et la Direction en charge d'énergie auprès du ministère en charge d'énergie et du pétrole.

2.2. Traitement et analyse des données

A défaut de l'existence d'un modèle, l'étude a évalué et analysé le type d'informations existantes sur l'Evolution des forêts au Niger ainsi que leur mode de fonctionnement. Il a été exploité entre autres documentations : (i) des travaux de recherche réalisés par l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) à travers le Département forêt ; (ii) les acquis des projets comme le PUSF, Projet Forestier IDA, PEII-ED, PED, PAFN etc. (iii) les résultats des travaux de recherche réalisés par les institutions de recherche sous régionales

;(iv) beaucoup de documents sur les stratégies et politiques environnementales, forestières et énergétiques au Niger, etc. Donc, l'étude s'est appuyée sur une analyse bibliographique afin de construire un modèle de prévision des impacts climatiques sur la foresterie au Niger.

2.2.1. Situation actuelle de vulnérabilité

L'analyse de la variation de la pluviométrie de 1980 à 2019 de 34 stations météorologiques du Niger sur la base de la période de référence de 1980 à 2010 recommandée par l'Organisation Mondiale de la Météorologie (OMM) a été faite à travers l'indice pluviométrique standardisé (IPS) sur 12 mois.

L'indice est calculé de la manière suivante :

$$IPS = \frac{1}{N_i} \sum_{j=1}^{N_i} \frac{P_j^i - \bar{P}_j}{\sigma_j}$$

P_j^i pluies de l'année i à la station j ; \bar{P}_j la pluie moyenne interannuelle de la station j ; σ_j l'écart – type de la série des cumuls saisonniers à la station j ; N_i : le nombre de station de l'année i

Cette analyse de la variation de la pluviométrie a été faite sur la base des valeurs des indices (Tableau 1)

Tableau 1 : Valeurs de l'indice IPS

Valeurs	Appréciation
2 et plus	Extrêmement humide
1,5 à 1,99	Très humide
1 à 1,49	Modérément humide
-0,99 à 0,99	Proche de la normale
-1 à -1,49	Modérément sec
-1,5 à -1,99	Très sec

Source : Ali et al., 2008

Les valeurs positives de l'indice (IPS) indiquent des précipitations supérieures à la médiane et les valeurs négatives, des précipitations inférieures à la médiane (Tableau 1). L'IPS indique également qu'une sécheresse débute quand sa valeur est inférieure ou égale à -1,0 et qu'une sécheresse se termine quand sa valeur devient positive.

Pour l'analyse de la vulnérabilité aux invasions acridiennes, elle a été faite sur la base la cartographie de la vulnérabilité des activités agropastorales du Niger (SE/CNEDD, 2019).

L'analyse d'occupation des sols et de la dynamique de la végétation a été faite sur la base des études de cas au niveau national des années 1975 à 2013 (CILSS, 2016) et de trois communes de Tillabery de 1984 à 2017 (Biga et al., 2020).

2.2.2. Situation future de vulnérabilité

Les données climatiques utilisées dans cette étude sont basées sur l'étude de l'évaluation de la performance des modèles climatiques sur le Niger dans le cadre du Projet de Développement de l'Information et de la Prospective Climatiques (PDIPC) (Seydou, 2018).

Sur un total de 60 sorties de RCM avec 20 modèles et trois variables de l'expérience CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment : <http://www.cordex.org/>). L'expérience CORDEX vise à fournir un cadre d'évaluation et de vérification de l'efficacité des modèles et à concevoir une série d'expériences destinées à obtenir des projections climatiques pouvant servir aux études d'impacts et d'adaptation.

De cet ensemble de RCMs, les dix meilleurs ont été utilisés pour générer un ensemble de projections de précipitations et de températures sur les différents départements du Niger sur le court, moyen et long terme à savoir 2021-2050, 2051-2075 et 2076 à 2100. L'analyse des données n'a concerné que deux trajectoires de changement climatique global (RCP 4.5 et RCP 8.5) représentant la gamme de tendance globales d'Evolution de la concentration de gaz à effet de serre la plus probable à ce stade.

Le scénario médian RCP 4.5 anticipe la mise en œuvre de politiques publiques permettant une forte atténuation de l'émission de gaz à effet de serre, permettant d'en stabiliser la concentration atmosphérique, sans toutefois empêcher une augmentation de la température à l'échelle du globe de plus de 2 degrés. Le scénario le plus pessimiste RCP8.5 anticipe une croissance continue des émissions globales de gaz à effet de serre et l'absence de mesures efficaces d'atténuation. Il se traduit par un réchauffement continu pouvant aller jusqu'à 12 degrés Celsius à l'horizon 2100.

En plus qu'il soit le scénario médian, le RCP 4.5 est le plus probable compte tenu de toutes les actions prises pour la diminution des gaz à effet de serre et celui de RCP 8.5 le plus pessimiste que nous pensons irréaliste. Pour toutes ces raisons, le RCP 4.5 est le scénario utilisé dans cette étude pour l'évaluation des impacts climatiques sur les formations forestières nigériennes.

D'après Seydou (2018), les résultats de l'étude sur la simulation pluviométrique, montrent beaucoup d'incertitude dans les changements prévus de précipitation. Pour chaque département, il existe au moins un modèle qui prédit un changement à la baisse et un modèle qui prédit un changement à la hausse.

Autant la hausse maximale que la baisse maximale de précipitation sont très élevés au nord (du fait de la faible valeur des précipitations au nord, une petite différence en absolu se traduit par une grande variation pourcentage). Quand on regarde par exemple le changement médian du RCP 4.5, on s'attend à une baisse modérée de précipitation au sud du pays, et une hausse significative de précipitations au nord du pays. La médiane augmentation de précipitation est de 10.19% sur tout le pays pour la période 2021-2050, 6.20% pour 2051-2075 et 5.45% pour 2076-2100 (Tableau 6). Pour les températures la médiane augmentation pour les températures minimales est de 1,44 °C pour la période 2021-2050, 2,20°C pour les périodes 2051-2075 et 2,49 pour la période 2076-2100. Ces pourcentages varient de département en département (Figures 3 et 4).

Etant donné l'incertitude sur les projections, il est recommandé de privilégier des solutions d'adaptation robustes (qui performeront raisonnablement bien autant en cas de baisse que de hausse de la précipitation).

Tableau 2 : Changements relatifs max, min et médian de précipitation projetés sur le Niger,

RCP4.5

	2021-2050	2051-2075	2076-2100
Plus bas changement de PCP projeté (%)	-5.15	-19.46	-25.22
Changement médian de PCP projeté (%)	10.19	6.20	5.45
Changement maximal de PCP projeté (%)	19.85	23.89	35.03

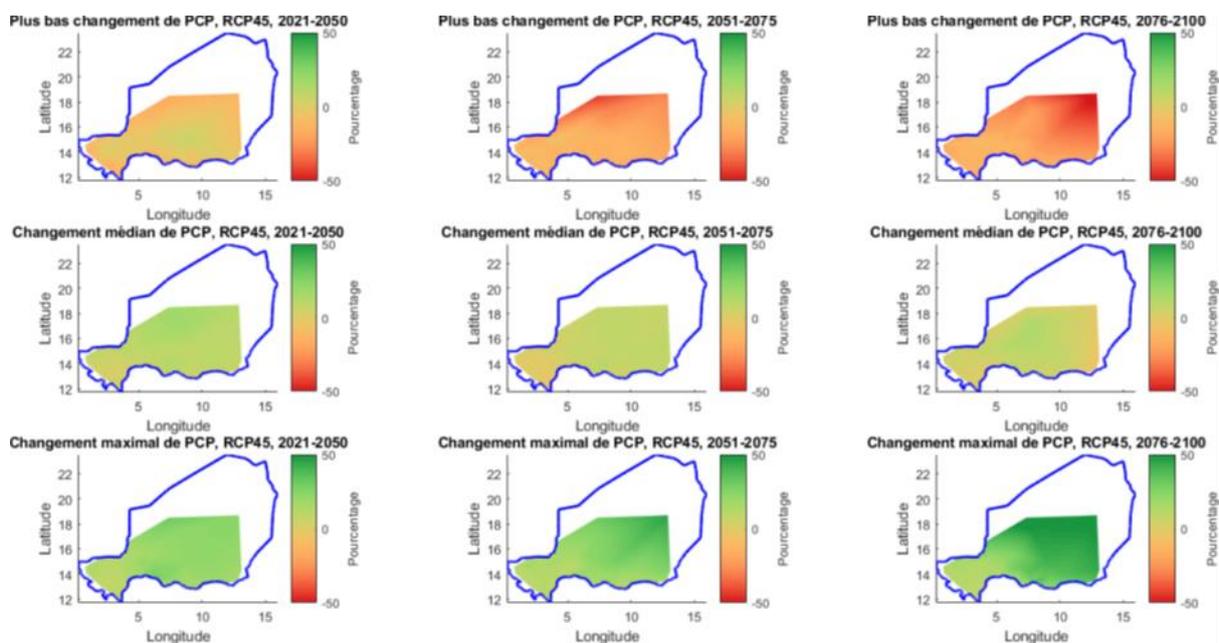
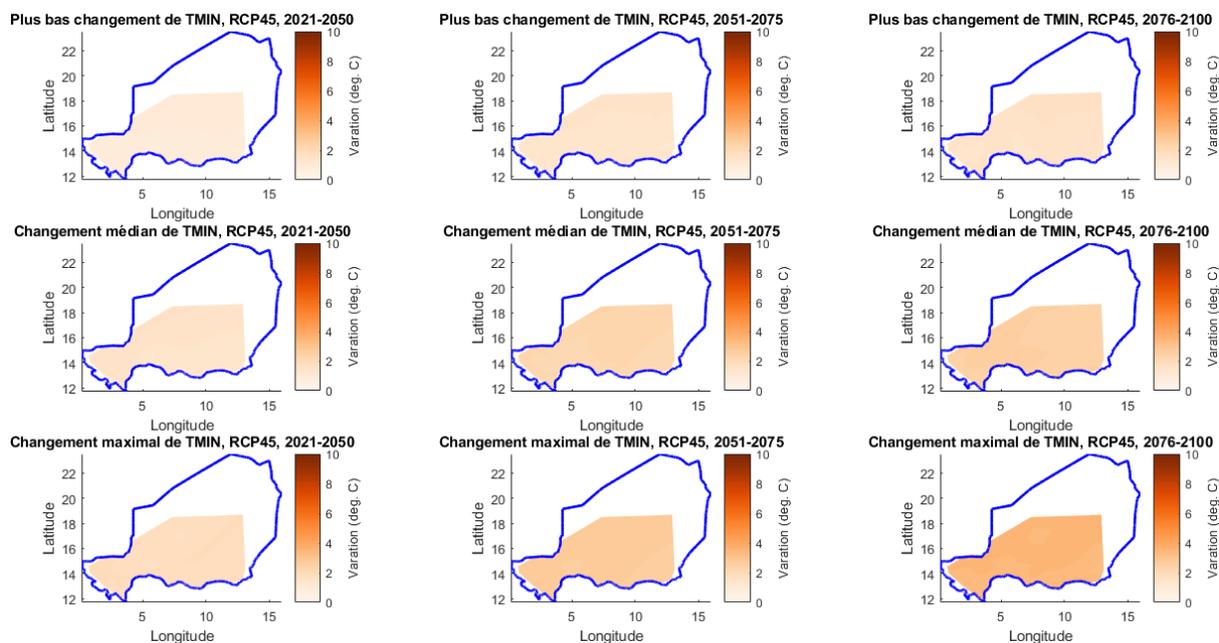


Figure 4: Changements relatifs max, min et médian de précipitation projetés sur le Niger, RCP4.5



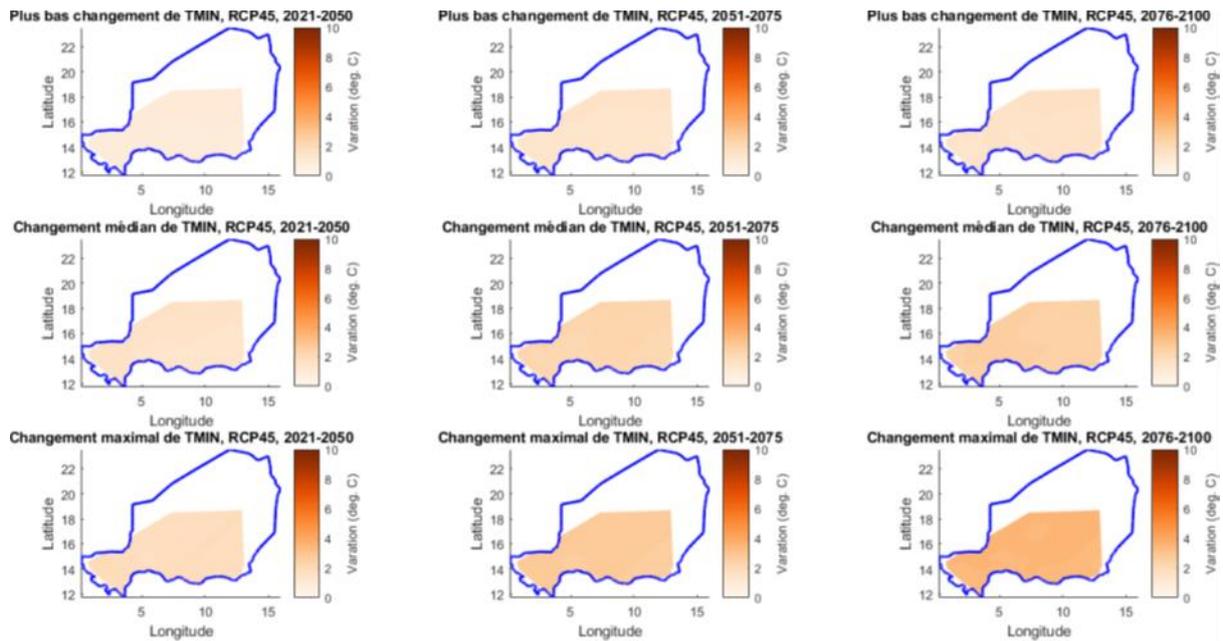


Figure 5 : Changements relatifs max, min et médian de TMIN projetés sur le Niger, RCP4.5

Pour les tendances d'Evolution des superficies forestières de 2020 à 2050 et 2051 à 2100, elles ont été faites sur la base des données démographiques issues des statistiques et projections de l'Institut National de la Statistique selon le taux d'accroissement actuel de 3,9 % (INS, 2012 ; 2019). Celles des superficies forestières sont basées sur l'estimation de la perte annuelle à 127 544 ha par les experts à défaut d'une étude spécifique sur la perte des superficies annuelle des forêts continue et de longue série.

3. PRESENTATION DU SECTEUR FORESTIER

3.1. Typologie et caractérisation des formations forestières

La typologie et la caractérisation des différentes formations forestières au Niger a été effectuée par Ichaou (2000) et Ichaou et Oubarakou (2003). Elles ont été établies selon les conditions climatiques, géologiques et géomorphologiques dans lesquelles évoluent ces formations (Tableau 1).

Selon ces différentes études, pour établir une caractérisation convenable du cadre biophysique et hydrique des formations forestières, il s'est avéré nécessaire d'agir jusqu'au niveau de la typologie des faciès de végétation dont la dynamique est élucidée par la genèse climatique, la géologie et la géomorphologie des types de milieux.

Les systèmes végétaux naturels des régions arides sont très dépendants pour la production biologique, des facteurs physiques propres à ces zones. Pour cette raison, les approches géologique et géomorphologique qui se complètent, présentent un intérêt certain pour la caractérisation des formations végétales.

Pour les formations forestières, l'organisation spatiale et la distribution des ligneux dans chacune des stations écologiques seraient fonction de la géomorphologie qui semble être le facteur actif dans la formation des faciès de végétation. En effet, la structure et les dimensions de chacun des faciès de végétation semblent être la résultante : (i) de l'histoire géologique de la région (substratum, mouvements tectoniques, qualité et quantité des apports) et (ii) des transferts colluvio-alluviaux de matériaux, donc des conséquences de la géomorphologie.

Cependant, les analyses et observations d'un système écologique complexe qui font abstraction du climat ne fournissent qu'une partie des réponses attendues quant aux processus d'organisation, de fonctionnement et d'Evolution de ce système. C'est pourquoi il est apparu indispensable de situer les formations forestières étudiées dans leurs contextes climatique et hydrographique.

Ainsi, les caractéristiques des stations écologiques (donc des différents faciès de végétation) résulteraient de l'équilibre entre la géomorphologie, les ressources hydriques disponibles, la végétation ligneuse et herbacée retrouvée et les diverses pressions qui s'y exercent.

Nonobstant, la vision a priori des conditions hydriques homogènes liées au contexte des formations forestières sur plaine sableuse et sur plateau latéritique ou celle considérant dans les bas-fonds, les stations écologiques de milieux humides seraient à nuancer sur la base des investigations faites par Ichaou et Oubarakou (2003) et Ichaou (2004). En effet, que ça soit dans les bas-fonds ou dans les plaines sableuses, le gradient du cadre géomorphologique détermine les différences fonctionnelles des composantes de la toposéquence et la variabilité des stations écologiques et des faciès de végétation.

Tableau 3 : Typologie et caractérisation des formations forestières du Niger

Formations forestières	Nom de la forêt (Lieu)	Situation géomorphologique	Climat	Superficie (ha)	Type de système alluvionnaire	Pente moyenne	Espèces forestières dominantes	Productivité (stère /ha/an)	Volume sur pied/ha		Durée de rotation
									Stère/ha	tms/ha	
Formation de bas-fonds	Téra (Onsolo)	Tête de bas-fonds	Sahélien (250 à 400 mm)	9.621	Vallée marécageuse	0,5 à 2	M. inermis, A. leiocarpus, B. aegyptiaca, A. nilotica, A. seyal	0,2 à 0,88	10,50	2,63	15
		Amont de bas-fonds				0,5 à 2		3,47	52,00	13,00	15
		Aval de bas-fonds				1		8,20	123,00	30,75	15
	Tahoua (Injinjiran)	Tête de bas-fonds	Sahélien (300 à 400 mm)	4.170	Vallée étroite	3	A. seyal, A. raddiana, B. aegyptiaca, A. ehrenbergiana	0,4 à 0,89	13,40	3,35	15
		Amont de bas-fonds				3		3,09	46,40	11,60	15
		Aval de bas-fonds				3		1,58	23,70	5,93	15
	Tanout (Tahuka)	Tête de bas-fonds	Sahélo-saharien (150 à 300 mm)	270	Mare	3	B. aegyptiaca, A. ehrenbergiana, Z. mauritiana, S. persica	0,4 à 0,95	14,20	3,55	15
		Amont de bas-fonds				3		5,68	85,20	21,30	15
		Aval de bas-fonds				3		8,97	134,50	33,63	15
	Tanout (Farack)	Tête de bas-fonds	Sahélo-saharien (150 à 300 mm)	270	Mare	3	B. aegyptiaca, A. ehrenbergiana, Z. mauritiana, S. persica	0,3 à 0,65	9,60	2,40	15
		Amont de bas-fonds				3		1,43	21,40	5,35	15
		Aval de bas-fonds				3		3,33	49,90	12,48	15
	Tanout (Inchillik)	Tête de bas-fonds	Sahélo-saharien (150 à 300 mm)	270	Mare	3	B. aegyptiaca, A. ehrenbergiana, Z. mauritiana, S. persica	0,3 à 0,85	12,70	3,18	15
		Amont de bas-fonds				3		8,40	126,00	31,50	15
		Aval de bas-fonds				3		7,91	118,60	29,65	15
Formation des plaines sableuses	Baban Rafi sud	Taillis primaire	Sahélo-soudanien (500 à 600 mm)	35.540	Plaines sableuses	1	C. nigricans, C. micranthum, G. senegalensis, P. reticulatum	0,35 à 1,14	9,30	2,33	11
		Taillis secondaire				1		1,93 à 2,7	11,79	2,95	11
	Baban Rafi nord	S1 : Dakessa	Sahélien (400 à 500 mm)	16.286	Plaines sableuses	1	C. nigricans, C. micranthum, G. senegalensis, P. reticulatum	0,92 à 1,40	15,40	3,85	11
		S3 : Tsaouni				1		0,92 à 2,36	26,00	6,50	11
		S5 : Koari				1		0,92 à 1,22	13,40	3,35	11
	S6 : Gigawa				1		0,5 à 0,81	8,90	2,23	11	
Formation contractées des plateaux	Marigouna Bella	Brousse linéaire	Sahélo-soudanien (524 à 574 mm)	140.000	Plateaux latéritiques	1	C. micranthum, G. senegalensis, C. nigricans, L. acida, A. leiocarpus, P. erinaceus, B. costatum	1,32 à 1,61	21,00	5,25	7
		Brousse mixte				1		1,03 à 1,27	13,00	3,25	9
		Brousse diffuse : savane arborée				1		0,95 à 1,29	18,00	4,50	11
		Brousse diffuse : savane arbustive				1		0,92 à 1,15	10,00	2,50	11
		Formations des plateaux				1		0,55 à 1,044	9,00	2,25	7
	Filingué	Brousse linéaire	Sahélien (250 à 400 mm)	49.576	Plateaux latéritiques	1	G. senegalensis, C. micranthum, C. nigricans	0,37 à 1,23	7,91	1,98	7
		Brousse mixte				1		1,21 à 1,45	10,48	2,62	9

Formations forestières	Nom de la forêt (Lieu)	Situation géomorphologique	Climat	Superficie (ha)	Type de système alluvionnaire	Pente moyenne	Espèces forestières dominantes	Productivité (stère /ha/an)	Volume sur pied/ha		Durée de rotation
									Stère/ha	tms/ha	
	Dosso (Tounga)	Brousse linéaire	Sahélo-soudanien (524 à 574 mm)	14.379	Plateaux latéritiques	1	C. micranthum, G. senegalensis, C. nigricans, L. acida, A. leocarpus, P. erinaceus, B. costatum	0,64 à 2,44	17,16	4,29	7
		1				0,63 à 1,33		10,29	2,57	9	
		1				1,40 à 3,62		23,19	5,80	11	
Formation mixte	Gaya	Brousse diffuse	Soudanien (500 à 700 mm)	8.204	Plateaux latéritiques	0,5 à 2	G. senegalensis, C. micranthum, C. nigricans	1,72 à 3,45	28,01	7,00	11
		0,5 à 2				1,27 à 1,39		13,94	3,49	7	
		0,5 à 2				1,91 à 2,76		26,20	6,55	9	
Formation spécifique des vallées fossiles	Goulbin Kaba	Hyphaene thebaica	Sahélo-soudanien (550 à 600 mm)	31.469	Vallée fossile	0,5 à 2	A. albida, A. raddiana, H. thebaica, B. aegyptiaca, Z. mauritiana, P. reticulatum, B. rufescens				15
		0,5 à 2				0,3 à 0,52		7,81	1,95	15	
		0,5 à 2				0,2 à 0,45		5,19	1,30	15	
		0,5 à 2				0,3 à 0,85		13,00	3,25	15	
Parc agroforestier	Terroirs agricoles	Tsakoubé (Latéritique)	Sahélo-soudanien (400 à 600 mm)		Plaines sableuses	0,5 à 3	A. albida, P. reticulatum, P. africana, A. raddiana, C. glutinosum	0,33	5,00	1,25	15
		0,5 à 3				0,80		12,00	3,00	15	
		0,5 à 3				0,27		4,00	1,00	15	
		0,5 à 3				0,13		2,00	0,50	15	
Gommaeraie	Gommaeraie de Diffa	N'Guel Kolo	Sahélo-soudanien (400 à 600 mm)	1875	Plaines sableuses	0,5 à 3	A. senegal, A. raddiana, B. aegyptiaca, Z. mauritiana	0,54	8,16	2,04	15
		914		0,5 à 3		0,69		10,29	2,57	15	
		1046		0,5 à 3		0,61		9,19	2,30	15	
		795		0,5 à 3		0,49		7,29	1,82	15	
Forêt galerie	Galerie Dargol	Savane Arbustive dégradée (SAD)	Sahélo-soudanien (500 à 600 mm)	1.286	Vallée	0,5 à 3	M. inermis, P. reticulatum, D. mespiliformis, A. leiocarpus, Acacia sp.	2,63	39,40	9,85	15
		0,5 à 3				2,48		37,25	9,31	15	
		0,5 à 3				2,20		33,00	8,25	15	

Source : Tchao 2003 2004

Activate

3.2. Superficie des ressources forestières

Les superficies des ressources forestières du Niger sont insuffisamment connues, faute d'un inventaire forestier national récent. Les quelques travaux effectués sur l'estimation de ces superficies forestières ont été faits sur la base des inventaires localisés dans les différentes régions du pays ou à partir d'études spécifiques sur les massifs forestiers. Ainsi à titre indicatif, les résultats de ces travaux sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 4: Estimations des superficies forestières du Niger

Année	Superficies (ha)	Source
1983	16 096 400	Club du Sahel (1981) ; PUSF (1983)
1991	13 000 000	Catinot (1991)
1990	10 500 000	FAO (1990)
1999	5 741 917	Hamadou et Gambo (1999)
2000	5 368 000	FRA/FAO (2005)
2005	5 086 400	FRA/FAO (2005)
2011	12 525 175	MEP&MH/E (2011)

Source : MEP&MH/E (2011).

Mais, les résultats de l'inventaire du Club du Sahel (1981) et ceux de l'étude dans le cadre du diagnostic du sous-secteur des énergies domestiques (MEP&MH/E, 2011) demeurent de nos jours les données les plus référencées dans beaucoup des documents du Niger comme le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et de Gestion des Ressources Naturelles, le Rapport sur l'État de l'Environnement au Niger, les trois communications nationales, la Stratégie Nationale et Plan d'action sur la Diversité Biologique.

Ainsi, cet inventaire du Projet Planification et Utilisation des Sols et des Forêts (PUSF) de 1983 a évalué la superficie des ressources forestières naturelles à 16 096 400 ha soit environ 2 % du territoire national (Tableau 3). La superficie de ces ressources regroupées en forêts marginales et primaires est répartie dans cinq (5) régions du Niger comme suit : 600 000 ha de forêts classées, 4 400 000 ha de formations forestières dites aménageables et 11 000 000 ha de terres forestières dites marginales au couvert forestier inférieur à 5% (FUSF, 1983).

Tableau 5 : Superficie (ha) des ressources forestières naturelles par région

Régions ¹	Forêts marginales	Forêts primaires	Total
Tillabéry	4 451 300	2 562 600	7 013 900
Dosso	1 494 000	782 500	2 276 500
Tahoua	3 318 400	237 200	3 555 600
Maradi	479 000	327 800	806 800
Zinder	1 305 700	354 300	1 660 000
Diffa	573 800	209 800	783 600
Total	11 622 200	4 474 200	16 096 400

L'étude sur le « diagnostic du sous-secteur des énergies domestiques » conduite par le Ministère de l'Energie et du Pétrole et celui de l'Hydraulique et de l'Environnement avec l'appui de la Banque Mondiale a estimé les superficies forestières du Niger en 2011 à environ

¹ L'étude ne concerne pas la région d'Agadez

12 525 175 ha dont 7 138 926 ha des forêts sèches à combrétacées, 3 044 542 ha des forêts contractées de plateau, 314 953 ha des savanes arborées, 1 843 502 ha des parcs agro forestiers et 183 253 ha des plantations. Cependant, il convient de souligner que les formations forestières sont gravement affectées, durant ces dernières décennies, par un processus généralisé de dégradation imputable principalement à des facteurs climatiques et anthropiques liés notamment à la forte pression démographique.

3.3. Productivité des formations forestières

La productivité des formations forestières est très insuffisamment maîtrisée par manque des statistiques de portée nationale, récentes et fiables. Mais, plusieurs travaux ponctuels ont été effectués en vue de la détermination des productivités des formations forestières. Ainsi, le Projet PUSF (1986) a calculé l'accroissement moyen à 0,5 stère/ha/an pour les forêts à Combrétacées. Cette productivité est très faible et varie de 0,1 à 1,5 stères/ha/an en fonction du taux de couverture et de l'espèce qui domine la strate. Des travaux réalisés par l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN) dans le cadre du Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles (PAFN) de 2003 à 2006 au niveau de la forêt de Baban Rafi, ont abouti à une productivité variant de 1,28 à 2,15 stères/ha/an, selon les stations. Le Tableau 4 donne une estimation des productivités des différentes formations forestières naturelles au Niger.

Tableau 6 : Estimation des productivités des différentes formations forestières naturelles au Niger

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

Sources : * : Inventaire des Gaz à Effet de Serre, 2000 et ; ** : Rapport de consolidation des acquis et des résultats de recherche d'accompagnement du Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles, 2006.

L'estimation de la productivité de plantations artificielles a été faite depuis les travaux du projet forestier IDA en 1989. Ainsi, la productivité obtenue des plantations en sec des espèces *Azadirachta indica* et *Eucalyptus camaldulensis* varie entre 0,6 et 1 m³/ha/an ; celle des brise-vent sur les périmètres hydroagricoles varie entre 6 et 9,6 m³/ha/an ; celle des plantations forestières irriguées d'*Eucalyptus camaldulensis* varie entre 3 et 7 m³/ha/an selon les types de sols.

L'analyse ces résultats montre que la productivité varie d'une source à une autre en fonction des peuplements. Il est donc difficile d'extrapoler cette productivité à l'ensemble de formations forestières. Dans le cadre de cette étude la productivité de 1,044 st/ha/an pour toutes les formations forestières contractées des plateaux sera appliquée sur les 31% du potentiel forestier et celle de 0,5 st/ha/an sur le reste des ressources forestières.

3.4. Ressources floristique et faunique des formations

La flore du Niger comporte environ 2217 espèces dont 1575 Phanérogames, 14 Ptéridophytes, 10 Bryophytes, 71 champignons et 547 Algues (Mahamane et al., 2009). En plus de 2217 Djima (2013) a recensé 507 espèces d'algue dont 478 nouvellement connues pour le Niger. Ce qui rehausse la flore à 2695 espèces végétales. La flore phanérogamique est dominée par les thérophytes (43%) et les microphanérophytes (19%). Ce sont des caractéristiques propres à la végétation sahélienne. L'hétérogénéité spatiale de la distribution de la flore révèle un gradient croissant de la richesse floristique du nord au sud du pays où les valeurs sont les plus élevées.

Pour la faune, l'étagement bioclimatique du Niger permet au pays de disposer d'une faune riche et variée composée d'au moins 3200 espèces animales dont 168 espèces de mammifères, 512 espèces d'oiseaux, 150 espèces de reptiles et amphibiens, 112 espèces de poissons et beaucoup d'invertébrés (mollusques, insectes, etc.) (Inezdane, 1998). De nombreuses espèces de la faune notamment les antilopes sahélo-sahariennes sont en voie de disparition (cas de *Addax nasomaculatus* et *Gazela dama*).

Le Système National des Aires Protégées (SNAP) du Niger est composé de neuf (9) Aires Protégées à vocation faunique totalisant environ une superficie de 192.802,4 km², soit 15,21% du territoire national (Hamissou, 2018). Ces aires protégées font face à plusieurs menaces dont entre autres : le braconnage, le pâturage illégal, la coupe abusive du bois, les feux de brousse, l'empiétement agricole.

3.5. Importance socio-économique du secteur forestier

Les modes d'utilisation des forêts et arbres sont relatifs à l'agriculture, l'élevage, l'artisanat, le prélèvement de bois de feu et de bois de service, la chasse et la cueillette des sous-produits forestiers. Les utilisations sont variables, en fonction de la situation socioculturelle, du type de forêt et son statut juridique (classée ou protégée) et des saisons. Au-delà de leurs rôles irremplaçables dans la protection des terres des cultures, les ressources forestières contribuent significativement entre autres à la santé humaine, à l'alimentation du cheptel et au développement de l'artisanat. En outre, la biomasse ligneuse constitue encore la principale source d'énergie pour plus de 90% des ménages dégageant une valeur monétaire annuelle de plus de 105 milliards de FCFA (MH/E, 2012). Les arbres fourragers contribuent pour 25 à

30% dans l'alimentation du cheptel sahélien (FAO, 2000). Cet apport est d'autant plus important qu'il intervienne en période de grand déficit alimentaire (saison sèche). Les espèces les plus sollicitées sont notamment *Faidherbia albida*, *Prosopis africana*, *Balanites aegyptiaca*, *Acacia radiana*, *Comiphora africana*, *baubinia rufescens*. Les forêts constituent une source importante de médicaments sous forme de feuilles, racines, tubercules et écorce. Selon l'OMS, 80 % de la population nigérienne a recours à la pharmacopée traditionnelle. Les espèces les plus couramment utilisées sont : *Khaya senegalensis*, *Guiera senegalensis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Cassia sieberiana*, *Cassia siamea*, *Cassia singuena*, *Azadirachta indica*, *Bauhinia rufesens*, *Schweita americana*, *Boswellia odorata*, *Acacia nilotica var. adansonii*. Environ 301 espèces végétales sont utilisées en médicinale au niveau national (SE/CNEDD, 1998). Les matériaux forestiers ligneux et non ligneux sont utilisés pour la fabrication des objets artisanaux. Il s'agit entre autre des meubles en rachis de rônier (*Borassus aethiopum*), des paniers, cordes et des nattes en feuilles de palmiers doum (*Hyphaene thebaica*), et tirent de l'huile de cuisine, des fruits et des noix, des produits de tannage (*Acacia nilotica*). Le bois tiré de diverses espèces forestières est utilisé dans la fabrication de nombreux objets (tam-tam, selles des animaux, construction d'habitats, manches d'instruments aratoires, pirogues, récipients et ustensiles de cuisine, lits, forge, etc.). Les forêts servent également des zones de tourisme, à titre illustratif, le Parc National W reçoit entre 1 000 et 5 000 visiteurs chaque année.

En somme, cette brève analyse du contexte socioéconomique révèle à quel point l'espace forestier est, et quel que soit l'usage qui en est fait, un enjeu économique et social majeur. Ces pressions énormes, voire incompressibles qui s'exercent sur les écosystèmes forestiers sont plus perceptibles dans la bande sud du pays (soit le ¼ du territoire) où vivent les ¾ des populations.

3.6. Dégradation des ressources forestières

Les facteurs de la dégradation des ressources forestières au Niger sont essentiellement d'ordre climatique et anthropique. Sur le plan climatique, les conditions météorologiques caractérisées par des pluies insuffisantes, mais parfois diluviennes, irrégulières et mal réparties dans l'espace et dans le temps, ainsi que des vents fréquents et forts, sont les principales causes de la dégradation des ressources. L'impact de ces facteurs climatiques est aggravé par les activités humaines en particulier le surpâturage, le défrichement des terres forestières à des fins agricoles, l'exploitation incontrôlée des forêts pour la satisfaction des besoins en bois énergie et de service, les mauvaises pratiques de prélèvement des produits forestiers utilisés en pharmacopée traditionnelle et les feux de brousse. Ces activités contribuent à la régression du couvert végétal favorisant ainsi la dégradation des terres à travers les phénomènes d'érosion éolienne et hydrique.

A titre illustratif, les formations forestières naturelles sont passées de 16 millions d'hectares environ en 1982 (PUSF, 1983) à 12 millions d'hectares environ en 2011 (MEP&MH/E, 2011) en 28 ans soit 127 544 ha de perte annuelle en raison du défrichement agricole, du prélèvement du bois et des changements climatiques.

Ainsi, plusieurs études ont tenté à quantifier les pertes annuelles de superficie forestières au

Niger dont les résultats sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Pertes annuelles de superficies forestières selon quelques études

Période/Année	Superficies perdues (ha/an)	Sources	Observations
1986	100 000 à 170 000	R. Catinot, 1986	Sur la base des besoins annuels des terres de cultures est de 0,625 ha et par habitant rural
1984 à 1996	200 000	Direction de l'Environnement à travers le "Bilan de reboisement au Niger : période 1984 à 1996	-
1990	70.000 à 80.000	FAO, 1990	
1996	100.000	FAO, 1996	Pertes dues aux effets combinés des facteurs climatiques, des coupes incontrôlées, de l'expansion des cultures
1999	190.400	FAO in Hamadou et Gambo, 1999	Pertes dues au défrichement
	145.780		Pertes dues aux variations climatiques et des sécheresses

Il ressort de ces études que les superficies perdues annuellement varient fortement d'un auteur à l'autre. En effet, les pertes annuelles des superficies forestières varient entre 70 000 à 336 180 hectares. Face à cette diversité de chiffres et à défaut d'une étude spécifique sur la perte des superficies annuelle des forêts, les experts chargés de la présente étude ont retenu la perte annuelle à 127 544 ha.

Sur la période 1975-2013, les superficies des cultures pluviales ont augmenté de 12,6 % en 1975 à 18,1 % en 2000 et 24,5 % en 2013 (CILSS, 2016). L'expansion agricole à surtout concerné les sols sableux productifs des vallées de la région de Tillabéry ou les cultures empiètent désormais sur les terres pastorales traditionnelles dominées par une mosaïque de steppes et de savanes sahéliennes herbacées. A l'Est, la région de Maradi et Zinder, déjà intensément cultivée en 1975, est devenue un paysage homogène, totalement agricole. De plus, on observe une augmentation de 50% des surfaces irriguées, principalement le long du fleuve Niger. La savane sahélienne a diminué de 26,7% entre 1975 et 2013. Les forêts galeries, représentant les formations végétales les plus denses et les plus diverses au plan biologique au Niger, ont aussi été considérablement réduites de 66% en 38 ans. Ces formations occupent principalement les vallées, désormais défrichées et mises en culture. Les surfaces sableuses ont augmenté de 24,8% depuis 1975. Ce changement est inquiétant car il indique une perte de stabilité des sols et de leur couvert végétal dans certaines régions du Niger. De plus, cette tendance semble s'être accrue depuis 2000. Cette progression a été principalement observée dans les écorégions pastorales du Manga caractérisées par d'anciennes dunes sableuses stabilisées par la végétation naturelle.

4. VULNERABILITE SECTEUR FORESTIER

La définition de la vulnérabilité retenue dans le cadre de cette étude est celle du GIEC qui lie ce concept au changement climatique. «La vulnérabilité est le degré auquel un système est susceptible de faire face aux effets néfastes des changements climatiques notamment à la variabilité du climat et aux facteurs climatiques extrêmes» (GIEC, 2007). Elle est une mesure relative d'exposition à un éventail de contraintes de chocs potentiels.

4.1. Facteurs de vulnérabilité du secteur forestier

Au Niger comme dans beaucoup d'autres pays du Sahel, les principales contraintes à la pérennisation des ressources naturelles notamment forestières demeurent les adversités du climat et les facteurs anthropiques.

4.1.1. Facteurs climatiques

Les principaux facteurs de vulnérabilité liés au climat sont les sécheresses, les pluies diluviennes pouvant être accompagnés de vents violents, les inondations (inondations liées aux fortes pluies soudaines ou aux crues des cours d'eau), les tempêtes de sable et/ou de poussière, les hautes températures / crises caniculaires, les insectes nuisibles (l'invasion des acridiens) (SE/CNEDD, 2014). Parmi ceux-ci, les risques majeurs en termes de fréquence et de l'ampleur des impacts restent les sécheresses et les inondations. En effet la vulnérabilité aux changements climatiques consécutive aux sécheresses récurrentes a entraîné une forte mortalité/dépérissement des peuplements entiers d'espèces représentatives dans certaines régions voire une perte de vitalité de la régénération naturelle de certaines espèces ligneuses.

Les tendances des paramètres climatiques ont nettement montré une nette augmentation de la température moyenne annuelle et une hausse de la pluviométrie annuelle. Il est rapporté dans une étude d'appui à la formulation concertée de la Stratégie et du Plan National d'Adaptation face au changement climatique (SPN2A) pour la République du Niger une hausse des températures de 1°C à 3°C d'ici 2050 par rapport à la période 1981-2010 dans l'ensemble des communes et de la pluviométrie annuelle, surtout au Nord et à l'Est (Ly et Toune, 2019).

4.1.2. Facteurs anthropiques

Les facteurs majeurs exerçant l'impact le plus élevé sur les ressources forestières sont entre autres le surpâturage, l'extension des terres agricoles, l'exploitation incontrôlée des forêts pour la satisfaction des besoins en bois énergie et de service, les mauvaises pratiques de prélèvement des produits forestiers utilisés en pharmacopée traditionnelle et les feux de brousse. Avec un taux d'accroissement annuel de 3,9 % de la population Nigérienne, cette pression anthropique est considérée comme la menace la plus dangereuse pour les ressources forestières.

4.2. Vulnérabilité actuelle du secteur liée aux facteurs climatiques

4.2.1. Analyse de la pluviométrie de 1980 à 2019

Les valeurs positives de l'indice SPI indiquent des précipitations supérieures à la médiane et les valeurs négatives, des précipitations inférieures à la médiane

L'analyse de la variation de la pluviométrie de 1980 à 2019 basée de l'indice pluviométrique

standardisé (IPS) à partir des données de Direction de la Météorologie Nationale (Figure 5) est caractérisée par une alternance de séquences d'années très sèches (1980 à 1987 et 1995 à 1997) dont l'année 1984 est la plus sèche. On note également des années plus ou moins humides (1991,1992 et 2012 à 2019) dont l'année 1994 a été la plus caractéristique.

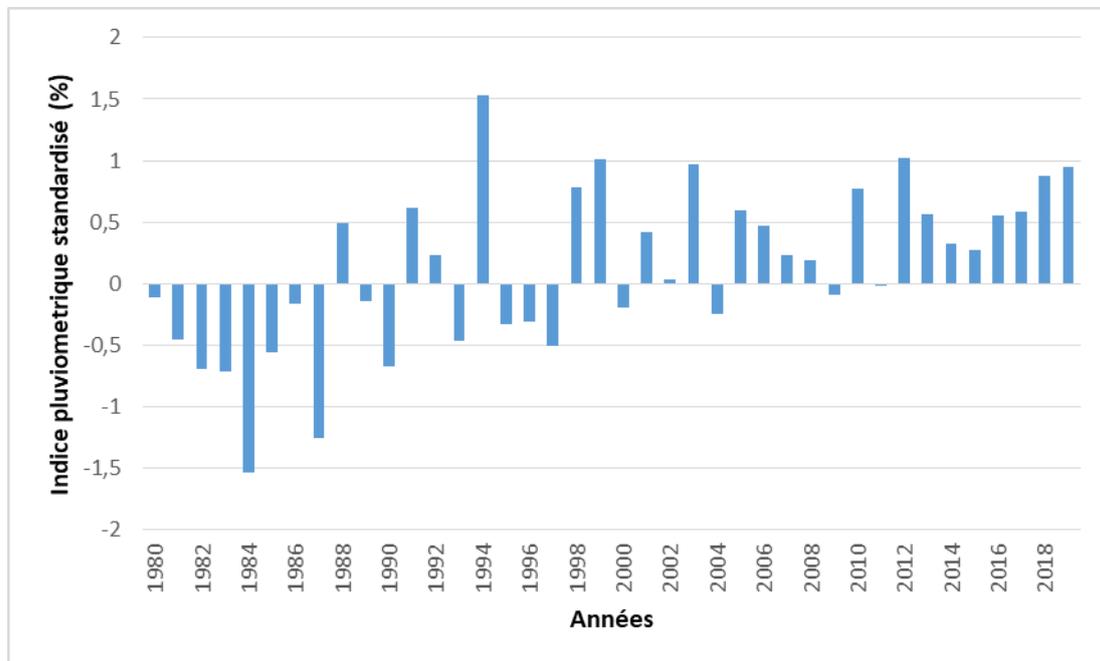


Figure 6 : Evolution l'indice pluviométrique standardisé (IPS) sur la période 1980-2019

Cependant, à partir de 1988 la variabilité interannuelle devient erratique (Evolution en dents de scie sans aucune organisation) donnant l'impression d'un dérèglement du climat au Niger. L'alternance de 5 à 7 ans en moyenne à partir de 1980 est passée à 1 à 4 années pour les années déficitaires et excédentaires. Néanmoins, on constate sur la figure 5 le retour des années humides depuis 2012. Cette situation rend encore plus aléatoire la pluviométrie d'une saison à une autre sur le pays et nécessite une veille climatique accrue et un besoin urgent de disposer des prévisions climatiques saisonnières afin d'anticiper sur la qualité des saisons des pluies au Niger. Ce qui a été fait par le PRSEASS pour cette année 2020. En effet Il a été prédit que la saison des pluies 2020 serait globalement humide par rapport à la moyenne 1980-2010 sur toute la zone sahélienne.

Ces variations pluviométriques impactent le fonctionnement hydrique et biologique des écosystèmes forestiers tels que la phénologie, la productivité, les PNFL, le dépérissement et la mortalité des espèces végétales.

D'après Ichaou et Oubarakou (2003) et Ichaou (2004), il semblerait que la végétation des formations forestières sur plaine sableuse ait suivi un rythme d'adaptation suite aux Evolutions géologique et climatique (déficits pluviométriques périodiques). Celui-ci s'est traduit par une réduction du recouvrement suite à des mortalités de la végétation dans les zones à faible infiltration et d'autre part des dynamiques de colonisation située en aval des zones d'accumulation de l'eau de ruissellement provenant des zones nues qui jouent le rôle d'impluvium.

Dans le cas des formations forestières contractées des plateaux, l'organisation du couvert

végétal observée et son Evolution sont des réponses à l'infiltration différentielle dans l'espace de l'eau de ruissellement. La structuration de la végétation est en fait commandée par l'interaction de plusieurs processus : durcissement superficiel du sol, dégradation du couvert végétal, déclenchement du ruissellement, transfert horizontaux de l'eau de pluie, dépôt de particules, infiltration privilégiée dans certaines zones et développement de la végétation dans d'autres (Ichaou, 2003).

Selon les hypothèses formulées par Ichaou, 2005, les formations forestières galeries résulteraient des modifications du cycle de l'eau dans le paysage. En effet, le déséquilibre dans la distribution spatiale de l'eau à l'échelle du paysage (versants d'un cours d'eau souffrant d'un déficit hydrique et vallées des affluents recevant l'excès d'eau), aurait des implications sur les dynamiques de croissance de cette formation forestière de galerie. Ainsi, la modification du cycle de l'eau à l'échelle du cadre physique global des bassins versants, s'accompagnerait toujours de phénomènes d'érosion hydrique et éolienne, et par conséquent d'une redistribution spatiale des matières transportées. Aussi, le déséquilibre spatial en termes de ressources en eau s'accompagne d'un déséquilibre en termes de ressources végétales, sol et fertilité. Dans ce contexte, le transfert amont-aval de l'eau et de matières des versants, peut être bénéfique ou contraignant pour la dynamique et le fonctionnement de la végétation ligneuse.

Différents modèles ont prouvé que la productivité de forêts est fonction des pluviométries moyennes annuelles : plus ces pluviométries sont importantes, plus l'accroissement des formations forestières est aussi important.

4.2.2. Analyse des écarts de température maximale et minimale de 1980 à 2019

Sur la base des données, des principales stations météorologiques du Niger, collectées pour la période 1980 à 2019, il a été effectué les analyses des écarts de températures maximales et minimales par rapport à la période de référence 1980-2010. Il ressort de ces analyses que le Niger connaît une hausse des températures maximales de façon continue depuis 1995 (Figure 7) et minimale depuis 2004 (Figure 8) avec une exception des années 2008 et 2015. Cette hausse des températures maximales et minimales démontre que le climat change au Niger à l'instar des autres pays de la sous-région et mondiale. Elle a une tendance progressive confirmant les prédictions climatiques des experts.

Ce changement de température médiane annuelle n'est pas sans conséquence pour certaines espèces des formations forestières. En effet, certaines espèces sont sensibles à de faibles écarts de la température et peuvent réagir lorsque les seuils de température dépassent $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Pour les espèces sahéliennes, les conditions très particulières de leur Evolution permettent de supporter des variations de température extrême lorsque la disponibilité en eau du sous-sol est assurée. Le système racinaire pivotant permet aux espèces d'atteindre le niveau de la nappe phréatique dès leur jeune âge. En plus, la perte des feuilles en saison sèche et chaude réduit la transpiration et permet à la plante de mieux résister. Le facteur limitant climatique primordial au Sahel et au Niger en particulier pour le développement et la résilience des formations forestières au changement des températures demeure la pluviométrie.

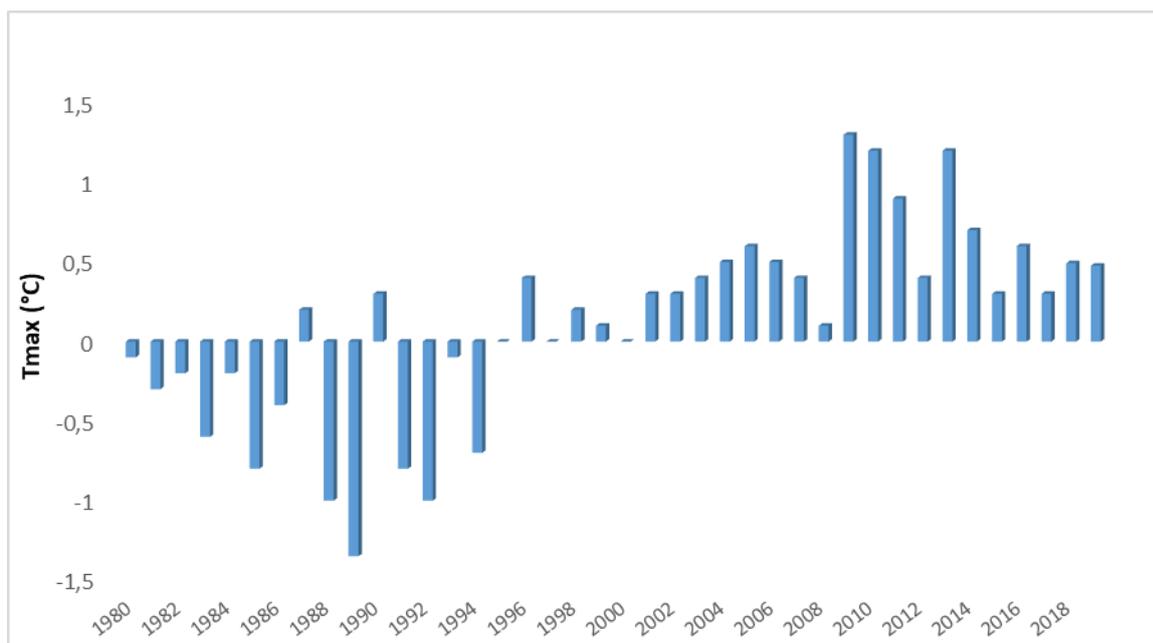


Figure 7 : Evolution des écarts de la température maximale annuelle de 1980-2019

Source : DMN, 2019.

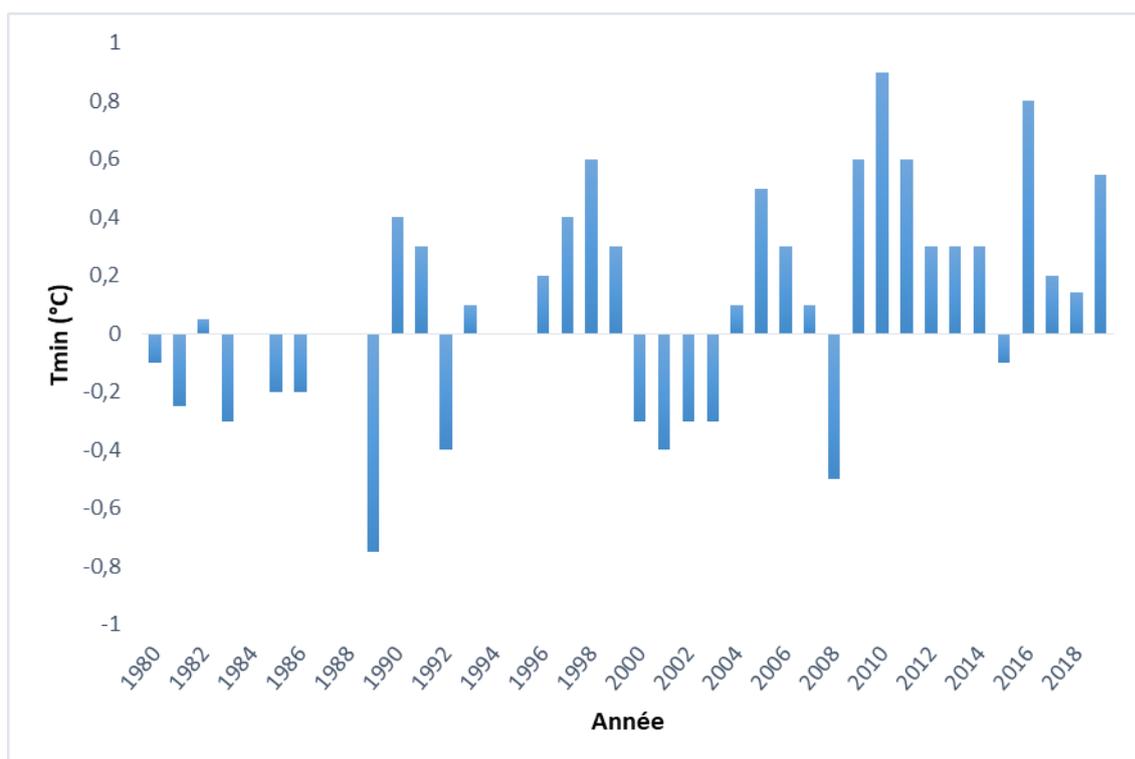


Figure 8 : Evolution des écarts de la température minimale annuelle de 1980-2019

Source : DMN, 2019.

4.2.3. Dynamique des sécheresses

La sécheresse est définie comme un déficit hydrique marqué, dont l'origine se trouve essentiellement dans la faiblesse des précipitations sur une période prolongée par rapport à la moyenne des apports observés sur cette période. C'est un déficit pluviométrique au-delà duquel, les hommes et les écosystèmes sont difficilement en mesure de s'adapter.

On distingue 3 types de sécheresse :

- la sécheresse météorologique qui est liée à un manque de précipitations. Elle est jugée en fonction des quantités d'eau relevées dans les pluviomètres ;
- la sécheresse agricole qui est attachée au taux d'humidité du sol agricole à 1 mètre de profondeur. Lorsqu'elle a lieu, la réserve utile des sols des végétaux s'épuise et donc cela peut avoir des effets dramatiques sur les plantes. Cela ralentit la montée de la sève;
- la sécheresse hydrologique qui est la diminution des ruisseaux et des rivières. Elle intervient après l'épuisement de la réserve en eau des sols. Quand cette situation s'aggrave encore, alors les nappes phréatiques, puis souterraines disparaissent au fur et à mesure. C'est ce type qui impacte le plus les formations forestières.

La sécheresse est le phénomène climatique extrême le plus fréquent au Niger. Elle peut survenir dans n'importe quelle zone agro-écologique du pays et s'étendre sur des échelles spatio-temporelles très grandes (SE/CNEDD, 2006).

Depuis 1968, les années sèches sont devenues de plus en plus fréquentes. On note entre autres les sécheresses répétitives des années 1968, 1973, 1981, 1984, 1987, 1990, 2000, 2004, 2009 et 2013 (SE/CNEDD, 2019b). Ces sécheresses se traduisent en général par un déficit saisonnier ou annuel de productions agricoles, fourragères et, parfois d'eau d'abreuvement. Elles constituent le principal déclencheur d'autres risques tels que la flambée des prix des denrées alimentaires et les conflits autour de l'utilisation des pâturages et de l'eau d'abreuvement.

En 2019, la production fourragère a enregistré un déficit de plus de 11 millions tonnes de matières sèches soit 50 % des besoins du cheptel national séjournant dans le pays (MAG/EL, 2019). En termes d'impacts économiques, les sécheresses et les inondations ont contribué ensemble pour 96% des pertes économiques. Les valeurs des dommages et pertes causés aux secteurs de l'agriculture et du logement vont au-delà de 3,2 milliards de dollars US.

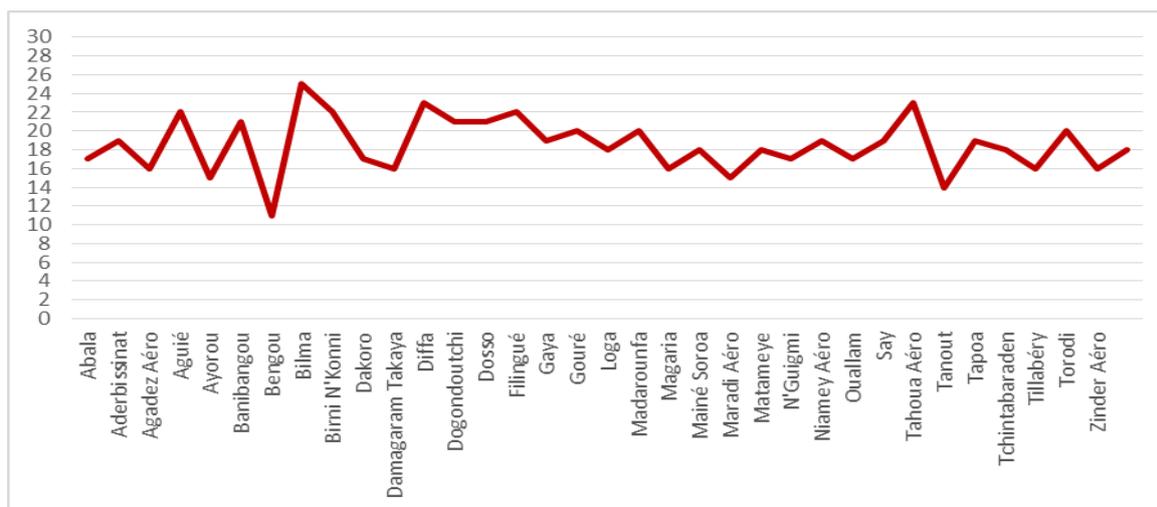


Figure 9 : Fréquence des années sèches 1980-2019

Source des données DMN

L'analyse des années sèches (déficitaires) à travers le calcul de l'Indice Normalisé de la Pluviométrie (SPI) sur 34 stations météorologiques ayant des séries des données

pluviométriques chronologiques et homogènes sur la période 1980-2019 a permis de déterminer les zones vulnérables à sécheresse au Niger (Figure 9). La fréquence des années sèches varie d'une station à une autre.

L'analyse de cette figure montre, que les fréquences des années sèches se rencontrent un peu partout dans l'ensemble du pays dont les fréquences plus élevées sont observées dans le Nord du pays. Ils s'agissent notamment de la station de Bilma, Diffa, Tahoua, Banibangou et Filingué.

Les différentes sécheresses ont eu des effets néfastes sur la flore et la végétation des formations forestières nigériennes Parmi ceux-ci nous pouvons citer :

- la disparition de certains peuplements dans les régions de Diffa, Dosso, Maradi, Tillabéry et Zinder ;
- le dépérissement de vieux sujets de la flore et de peuplements forestiers dans la forêt de Mounouk, de Damagaram Takaya, de Baban Rafi, et de Marigouna-Bella suite aux sécheresses de 1972, 1984 et 1987 ;
- la disparition ou la raréfaction de certaines espèces (*Acacia* sp, *Commiphora africana* et *Balanites aegyptiaca*) de leurs zones de répartition et leur remplacement par d'autres (*Leptadenia pyrotechnica*) à couverture moins importante dans la région de Gouré à la suite de la sécheresse de 1984 ;
- la forte mortalité des espèces (12 à 30 %) observée dans les brousses tigrées de Hamadidé et Diakindi et les formations forestières sur sols sableuses ont été attribuées aux faibles précipitations des années 70, 1984 et 1987 (Ahidon, 1998);
- la disparition ou la raréfaction de certaines espèces ligneuses comme *Bombax costatum*, *Prosopis africana* et *Lannea microcarpa* pourraient être les conséquences des sécheresses récurrentes qui ont sévi depuis 1970. Pour les espèces herbacées, un changement a lieu dans la composition des espèces des aires de parcours qui se caractérise par la raréfaction, voire la disparition, de plantes pérennes telles que *Andropogon gayanus* (Attaou, 2001) ;
- une expansion vers le sud d'espèces sahariennes comme *Leptadenia pyrotechnica* et *Calotropis procera* indicatrices des sols dégradés.

4.2.4. Vulnérabilité aux invasions acridiennes

Au Niger, les criquets figurent parmi les risques agricoles les plus redoutés par les populations. Au regard de sa grande voracité et de sa capacité à se déplacer sur de très grandes distances, le criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*), représente donc une sérieuse menace pour la sécurité alimentaire.

Deux graves infestations acridiennes de 1987 à 1988 et de 2004 à 2005 ont été enregistrées. La plupart des infestations rapportées débutent dans les régions reculées, en général désertiques, des zones à vocation pastorales avant de progresser vers les zones de cultures. Ces acridiens causent d'importants dégâts sur la végétation de la zone pastorale en ravageant tous les végétaux sur leur passage. Cela conduit à une baisse de productivité de la biomasse herbacée et ligneuse dans les zones infestées conduisant le plus souvent à un déficit fourrager. Le niveau de dégâts est largement fonction de la zone et proportionnel à la taille

des essaims. Si la fréquence des invasions est bien documentée, il est en revanche plus difficile de quantifier les pertes de cultures et indirectement, de bétail surtout lorsque des invasions coïncident avec la sécheresse (Banque Mondiale, 2013). Les foyers acridiens sont l’Air et le Tamesna qui ont une vulnérabilité très élevée (Figure 10). Cette vulnérabilité est élevée dans la zone de pâturage qui jouxte le foyer au sud où les ressources pastorales sont abondantes. Par contre, la vulnérabilité est faible dans la partie limite nord et sud du foyer à cause de la moindre attirance des acridiens. La vulnérabilité aux invasions acridiennes est moyenne dans la bande agricole.

En cas d’invasion acridienne, les zones touchées immédiatement sont les vallées de l’Air (cultures maraichères) et les ressources pastorales du Tamesna. Lorsque l’invasion se généralise la zone pastorale (Aderbissinat, Tchintabaraden, Abalack Dakoro) est touchée, puis la bande agricole avec des dégâts sur les cultures (mil, sorgho). Selon une mission de la FAO pour l’évaluation de l’impact sur le mil, les dégâts ont atteint 20 à 47% dans la région de Tillabéri, de 8 à 30% à Tahoua et d’environ 15% à Maradi et Zinder. Pour le sorgho, les pertes de rendement par rapport à l’année précédente ont été de 20 à 25% dans la région de Tillabéri, de 12 à 38% à Tahoua et de 26 à 30% à Maradi et Zinder (Niger, 2014).

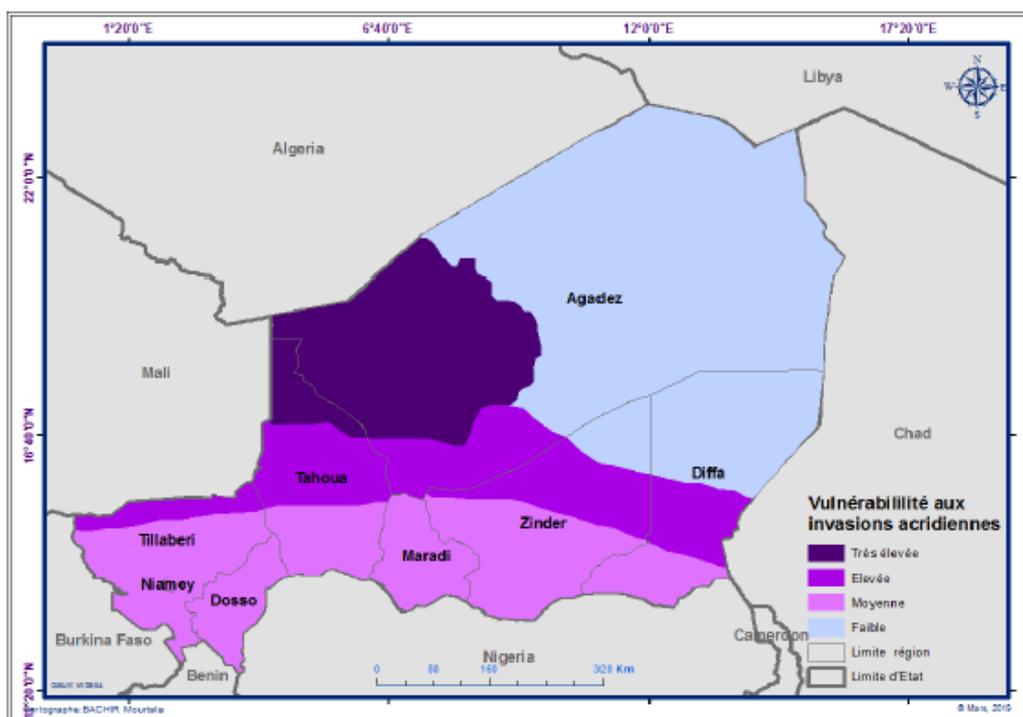


Figure 10 : Carte nationale de vulnérabilité aux invasions acridiennes (CNEDD, 2019b)

4.3. Vulnérabilité actuelle du secteur liée aux facteurs anthropiques

Les activités humaines contribuent énormément à la dégradation accélérée de l’environnement en général et des ressources forestières en particulier ayant comme conséquences la fragilisation des écosystèmes et l’appauvrissement de la diversité biologique. Cette dégradation couplée au poids démographique (taux d’accroissement de 3,9 % par an) et à la pauvreté croissante des populations liée à une crise économique sans précédent, limite ainsi l’adoption à grande échelle des technologies d’intensification agricole. Ainsi pour la

satisfaction des besoins alimentaires, énergétiques et sanitaires, la population n'a d'autre alternative que le défrichement des superficies forestières, l'exploitation incontrôlée de bois énergie, réduction de la jachère et des produits forestiers non ligneux et les pratiques de surpâturage et des feux de brousse.

4.3.1. Dynamique de l'occupation des terres

Plusieurs études ont cherché à quantifier les pertes annuelles de superficie forestières. Selon Catinot (1986), le besoin annuel de terres de cultures (par défrichement des terres forestières) est de 0,625 ha et par habitant rural. Les forêts classées ont été fortement dégradées et plus de 50 % d'entre elles ont perdu une grande partie de leur potentiel végétal.

A titre illustratif, l'étude sur la dynamique des superficies des zones forestières, des zones de culture et des habitations conduite le CILSS en 2016 a permis de comprendre la dynamique de l'Evolution des ressources naturelles au regard des enjeux environnementaux, écologiques, économiques et sociaux et de connaître la répartition spatiale et quantitative des ressources, leur dynamique dans un intervalle de 38 ans ainsi que les différents facteurs qui concourent à l'Evolution de ces ressources (Tableau 8).

Tableau 8 : Unité d'occupation des sols du Niger de 1975, 2000 et 2013 en km².

Années	1975		2000		2013	
	superficie	%	superficie	%	superficie	%
Savane boisée	3616	0,9	3148	0,78	3312	0,82
Prairie marécageuse vallée	7132	1,8	6160	1,53	7336	1,83
Steppe discontinue	150676	37,5	145804	36,32	150088	37,38
Zone de culture	65024	16,2	92872	23,13	101840	25,37
Plan d'eau	2812	0,7	3064	0,76	1564	0,39
Surface sableuse	1652	0,4	2160	0,54	2396	0,60
Terrain rocheux	13208	3,3	13252	3,30	13656	3,40
Sols dénudés	3408	0,8	5292	1,32	5020	1,25
Habitation	788	0,2	1000	0,25	1044	0,26
Zone de culture irriguée	1128	0,3	1436	0,36	1536	0,38
Forêt galerie	364	0,1	260	0,06	164	0,04
Steppe arbustive	151676	37,8	127036	31,64	113528	28,28
Total	401484	100	401484	100	401484	100

Source : CILSS, 2016.

Ainsi, au cours de la période 1975-2013, la superficie des steppes arbustives qui était de 151 576 ha en 1975 est passée à 113 528 ha en 2013, soit une régression de 9,48 %. Quant à celle des cultures pluviales, elle a augmenté de 12,6 % en 1975 à 18,1 % en 2000 et 24,5 % en 2013 (CILSS, 2016). L'expansion agricole a surtout concerné les sols sableux productifs des vallées de la région de Tillabéry ou les cultures empiètent désormais sur les terres pastorales traditionnelles dominées par une mosaïque de steppes et de savanes sahéliennes herbacées. A l'Est, la région de Maradi et Zinder, déjà intensément cultivée en 1975, est devenue un paysage homogène, totalement agricole. De plus, on observe une augmentation de 50% des surfaces irriguées, principalement le long du fleuve Niger. La savane sahélienne a

diminué de 26,7% entre 1975 et 2013. Les forêts galeries, représentant les formations végétales les plus denses et les plus diverses au plan biologique au Niger, ont aussi été considérablement réduites de 66% en 38 ans. Ces formations occupent principalement les vallées, désormais défrichées et mises en culture. Les surfaces sableuses ont augmenté de 24,8% depuis 1975. Ce changement est inquiétant car il indique une perte de stabilité des sols et de leur couvert végétal dans certaines régions du Niger. De plus, cette tendance semble s'être accrue depuis 2000. Cette progression a été principalement observée dans les écorégions pastorales du Manga caractérisées par d'anciennes dunes sableuses stabilisées par la végétation naturelle.

Concernant la dynamique de l'occupation des terres de la région de Tillabéry, elle concerne l'étude des cas de la dynamique de la végétation, des zones de cultures et des habitations dans trois communes de Tillabéry de 1984, 2000 et 2017.

La dynamique de la végétation est régressive sur l'ensemble des trois communes (Figure 11). La commune de Torodi qui était couverte en 1984 à 76,25% (405373,37 ha) de végétation se retrouve avec 57,27% (304459,783 ha) en 2017 soit une régression de 18,98 % en 33 ans. Quant à celle de Gothèye, elle avait 38,58% (63400,1 ha) de sa superficie en 1984 couverte par la végétation qui est passée à 22,17% (36427,3 ha) en 2017 soit une perte de 16,41%. La superficie occupée par la végétation de Tagazar était de 29,58% (41386,98 ha) en 1984 et elle n'était que 17,64% (24607,60 ha) en 2017 soit une perte de 11,94%.

En 33 ans (1984 à 2017), la végétation a perdu de sa superficie 24,90% (100 913,59 ha) dans la commune de Torodi, 40,54% (16 779,38 ha) dans celle de Tagazar et 42,54% (26972,80 ha) dans la commune de Gothèye.

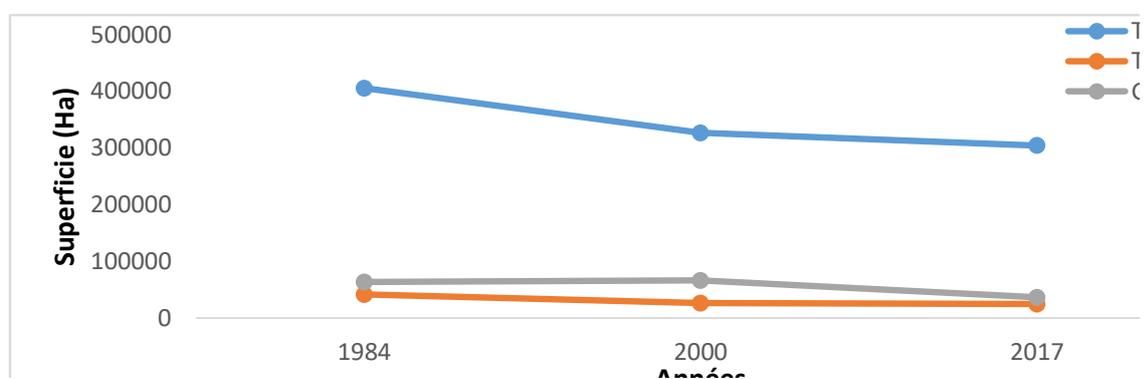


Figure 11: Dynamique de la végétation en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye. Source : Biga et al., (2020).

Pour la dynamique de la zone de cultures, la figure 12 montre que les zones de cultures ont progressé sur l'ensemble de la zone d'étude de 1984 à 2017. A Tagazar en 1984, la zone de culture qui occupait 32,01% (44745,04 ha) de la superficie totale de la commune est passée en 2017 à 53,04% (74141,95ha) soit une augmentation de 21,03% à l'échelle communale. Il en est de même à Gothèye avec 34,85% (40961,48 ha) en 1984 et 51,46% (81440,75 ha) en 2017 soit une progression de 16,61% à l'échelle communale. La commune de Torodi présente les mêmes tendances que les deux autres communes avec 7,29% (38760,87 ha) en 1984 et 20,49% (108903,62 ha) en 2017, soit une progression de 13,2%. Il ressort que dans toutes les communes, la population de Torodi a plus impacté le milieu naturel après celle de

Gothèye et enfin Tagazar. En 33 ans, l'analyse des données montre que les zones de cultures ont augmenté leur superficie initiale de 1984 de 180,96% (70142,75 ha) à Torodi, 65,69% (29396,92 ha) à Tagazar et 98,82% (40479,7ha) à Gothèye.

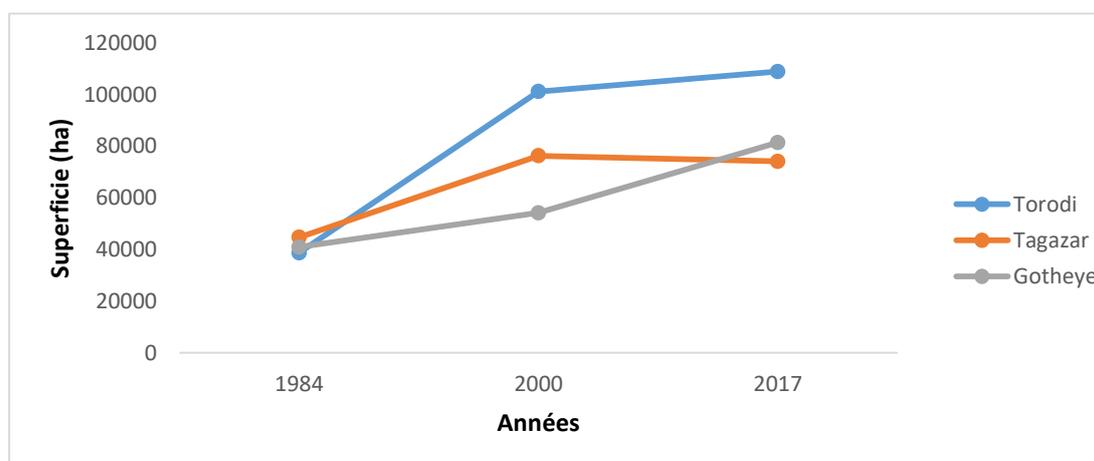


Figure 12 : Dynamique de la zone de culture en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye

Source : Biga et al., (2020)

Concernant la dynamique des bâtis/habitations, les bâtis sont en progression sur l'ensemble des trois communes (Figure 13). Les superficies des bâtis qui étaient en 1984 à 0,21% (294,94 ha) à Tagazar, 0,20% (323,36 ha) à Gothèye et 0,06% (315,46 ha) à Torodi ont passé en 2017 à 0,64% (900,82 ha) à Tagazar, 0,48% (786,27 ha) à Gothèye et 0,13% (693,44 ha) à Torodi soit une augmentation des superficies à l'échelle des communes de 0,43%, 0,28% et 0,07% respectivement.

En 33 ans d'Evolution, les bâtis ont connu une extension de leur superficie de 119,81% (377.99 ha) à Torodi, 205,42% (605,88 ha) à Tagazar et 143,15% (462,91 ha) à Gothèye. La commune de Tagazar se démarque des deux autres communes par son extension exponentielle de ces agglomérations.

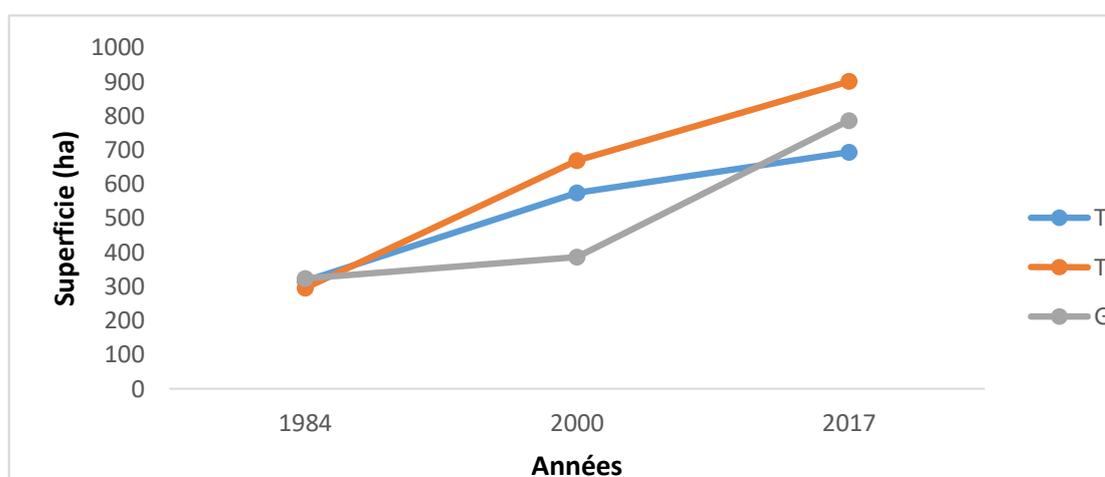


Figure 13 : Dynamique de la zone des habitations en hectare dans les communes de Tagazar, Torodi et Gothèye

Source : Biga et al., (2020)

4.3.2. Demande nationale en bois-énergie

De nos jours, les mauvaises récoltes qu'enregistrent les paysans, accentuent l'exploitation des produits forestiers. Les populations qui n'ont pas d'autres activités rémunératrices pour compenser les pertes agricoles se tournent vers les ressources forestières pour la récolte incontrôlée et inappropriées du bois énergie, de service et des produits forestiers non ligneux aggravant ainsi la perte du couvert végétal. Mais, la consommation du bois pour la satisfaction des besoins énergétiques des populations est l'usage le plus important des forêts nigériennes. Il n'existe aucune étude fiable et complète donnant l'estimation quantitative des autres usages de la forêt.

La demande en énergie domestique s'organise autour de quatre combustibles principaux:

- Le bois de feu, qui représente la quasi-totalité de la consommation en énergie domestique et 86 % de la consommation en énergie primaire du pays ;
- Le GPL avec la production pétrolière de Ténéré, sa consommation a considérablement de 14 000 tonnes en 2013, se substituant à 140 000 tonnes de bois de feu. Les ressources actuelles en gaz nigérien s'élèvent à 70 000 tonnes et correspondent à la capacité de raffinage de la SORAZ ;
- Le charbon minéral, dont la ressource est pratiquement illimitée au vu de la demande mais qui en dépit d'efforts importants de commercialisation durant la dernière décennie n'a pas réussi sa percée sur le marché avec une vente nationale moyenne inférieure à 1 000 tonnes. En termes de substitution, un kilogramme de coke de charbon ayant un pouvoir calorifique de 27 MJ/kg permettrait de substituer 23 3,5 kg de bois ;
- Enfin, même s'il est peu produit au Niger le charbon de bois s'installe comme une énergie domestique urbaine pour la préparation du thé et la cuisson de certains aliments rapides. Quoiqu'interdite, la production de charbon de bois a été interdite sauf la région de Diffa mais ce combustible est importé jusqu'à présent du Bénin ou du Burkina Faso.

Pour la consommation de bois-énergie, plusieurs enquêtes réalisées au Niger notamment celles de la GTZ, du FED, du Projet Energie II, du Système d'information Energétique (SIE-Niger) et tout récemment celle du programme national des énergies domestiques du Niger, ont permis d'estimer de manière indicative les quantités de bois consommé par les différents ménages nigériens. Ces différentes enquêtes ont démontré que la demande de bois de feu est fonction de plusieurs paramètres, parmi lesquels le milieu (rural ou urbain) et la taille de l'agglomération. De toutes ces enquêtes, nous retiendrons dans le cadre de cet exercice, celle réalisée en 2015 par le programme national des énergies domestiques du Niger (PNED) qui a permis de standardiser comme suit la consommation de bois des ménages selon le milieu :

- Chefs-lieux de région : 0,700 kg/personne/jour ;
- Villes moyennes (autres villes) : 0,750 kg/personne/jour ;
- Milieu rural : 0,800 kg/personne/jour.

Sur la base de ces consommations et des données bibliographiques, la demande nationale en énergie domestique est estimée à 4 899 213 tonnes en 2012 dont 4 000 028 tonnes en milieu rural, 558 226 tonnes pour les Chefs-lieux de région et 340 959 tonnes pour les autres villes (PNED, 2014). Quant à l'offre en bois-énergie constituée en majorité de bois de feu, elle est

estimée de 2 millions de tonnes par an en 2012.

Ainsi, sur la base des estimations de la demande et de l'offre, l'examen du bilan forestier se traduirait par un prélèvement sur le capital forestier de 2,9 millions de tonnes de bois en 2013. Cette surexploitation peut s'exprimer statistiquement par une réduction des surfaces forestières de près de 365 000 ha/an (PNED, 2014). Il y a appauvrissement des peuplements forestiers en biodiversité, en volume de bois et en taille des arbres. Dans bien des cas, on a évolué d'une savane arborée à une steppe arbustive.

4.3.3. Dynamique des feux de brousse

Les feux de brousse sont devenus récurrents, constituant de fait un véritable fléau et l'un des facteurs de dégradation de l'environnement en conséquence des déséquilibres qu'ils induisent. En effet sur la période 2010 à 2017, 845 cas de feux ont été enregistrés avec en moyenne 131 737 ha de superficies brûlées chaque année (DPNE, 2018). Les plus grandes superficies brûlées sont observées dans la région de Zinder (432 919 ha avec 380 cas) avec un pic pour l'année 2012 (177 068 ha) suivie des régions de Tahoua et Maradi avec respectivement 243 839 ha et 175 229 ha (Figure 14). Ces feux de brousse causent des dégâts notamment au niveau des zones forestières, pastorales et agricoles, entraînant des pertes de matière sèche, des cultures, de la diversité biologique et parfois même, en vie humaine. Ainsi, à l'issue de la campagne pastorale 2018, 264 336 ha des terres ont été brûlées engendrant une perte de 450 021,66 tonnes de productions au Niger (MAG/EL, 2018).

Depuis 2000, le Niger développe d'intenses activités de sensibilisation, d'information et de réalisation des pare-feu dans les zones à risque. Ainsi, les superficies des terres atteintes par le feu de brousse se sont considérablement réduites de 2010 à 2017, passant de 257 498 ha à 22 090 ha.

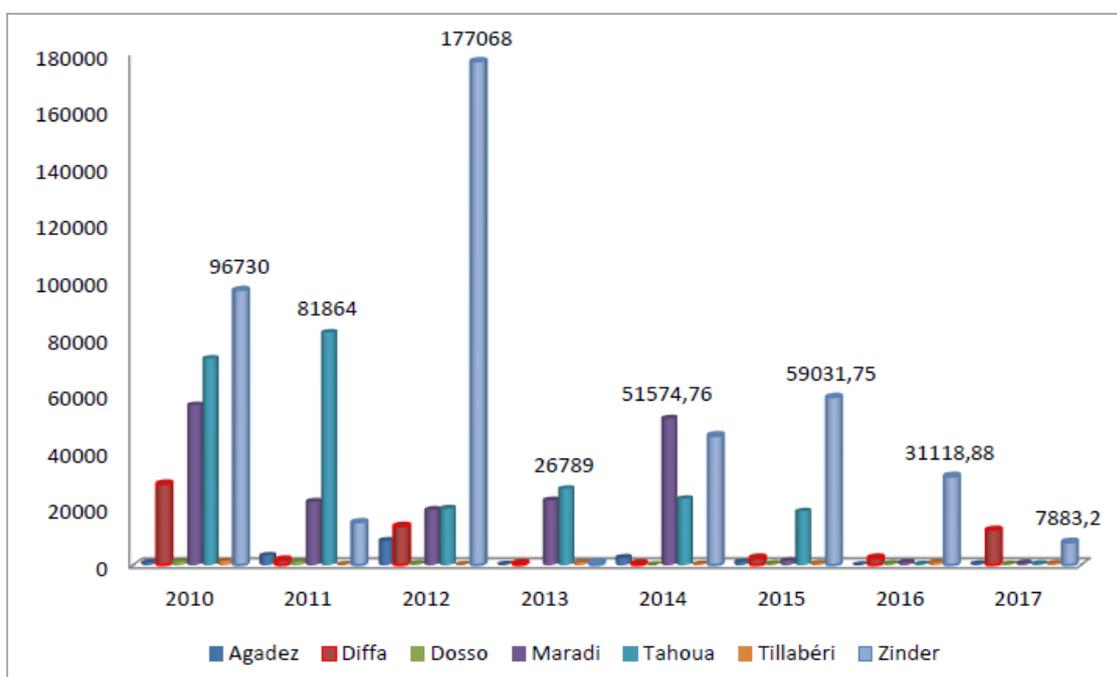


Figure 14: Superficies brûlées par région de 2010 à 2017

Source : SE/CNEDD, 2019b

Ainsi selon l'étude sur la matrice de vulnérabilité réalisée par CNEDD en 2019, la fréquence des feux de brousse est en fonction de la saison et de la zone. Ainsi, les feux de brousse d'ampleur "moyenne à forte", surviennent le plus souvent en fin de saison des pluies (novembre - mars), avec une probabilité moyenne et une fréquence plus ou moins forte entre 2006 et 2016. Elles sont rares en zones Sud, mais fréquentes en zone Nord et très exceptionnelles en période de grandes pluies en août (Figure 15).

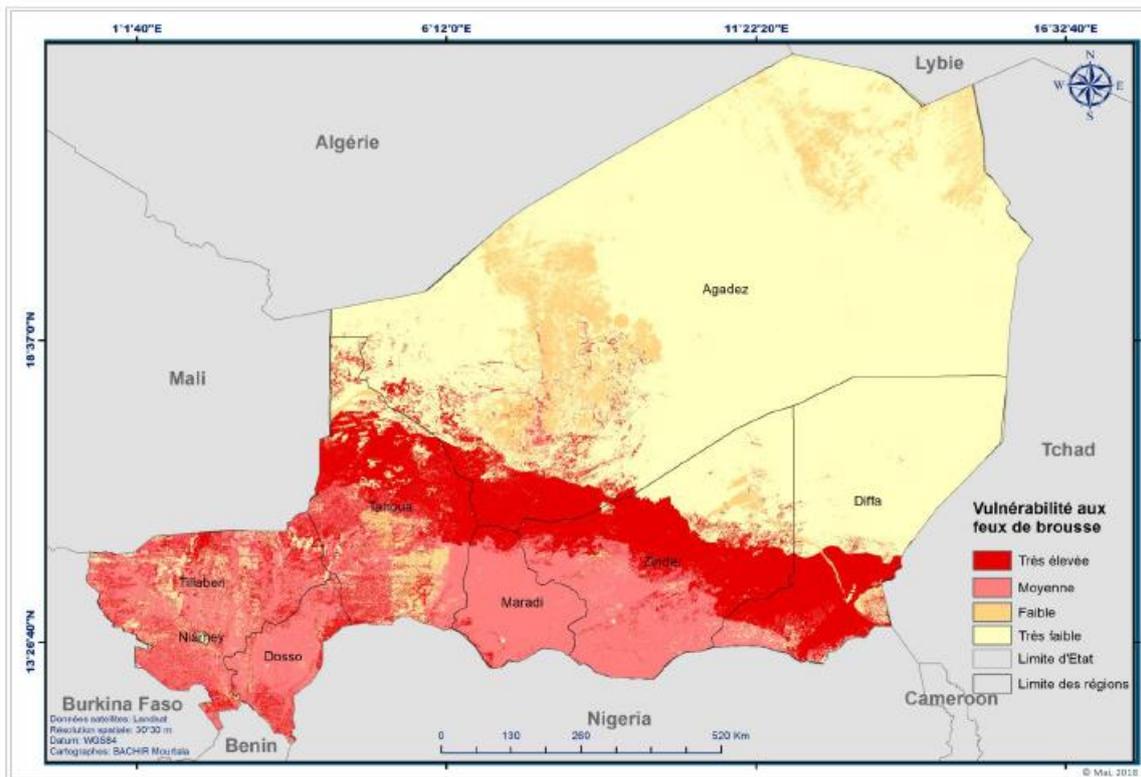


Figure 15 : Carte nationale de vulnérabilité aux feux de brousse

Source : SE/CNEDD, 2019b

La vulnérabilité est très élevée dans la zone pastorale (figure 15) qui se présente sous forme de bande (Sud Diffa, Centre Zinder, Nord Maradi, Sud Agadez, Centre et Nord Tahoua). Il s'agit là de feux précoces accidentels qui peuvent causer des dégâts importants par endroit surtout sur les ressources forestières et pastorales. A l'échelle nationale, la vulnérabilité très faible aux feux de brousse est dominante (61,88%) (Tableau 9). Dans la zone du Parc National W du Niger (sud-ouest), la vulnérabilité élevée est liée surtout à la pratique de feux d'aménagement qui entrent dans le cadre de la gestion de l'aire protégée.

Tableau 9 : Superficies touchées en situation de feux de brousse à l'échelle nationale

Vulnérabilité	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très élevée	14607 919,56	12,85
Moyenne	20 818 643,40	18,31
Faible	7 922 944,90	6,97
Très faible	70 366 933,34	61,88
Total	113 716 441,20	100

4.4. Vulnérabilité future du secteur forestier face aux changements climatiques

4.4.1. Projection climatique (pluviométrie, température) et impact sur les formations forestières

Pour l'évaluation des facteurs climatiques sur les formations forestières du Niger, des projections des précipitations et des températures futures par région ont été réalisées. Pour les besoins de l'étude, les données de l'expert Seydou (2018) ont été utilisées. Il

Les dix meilleurs RCMs ont été utilisés pour générer un ensemble de projections de précipitations et de températures sur les différents départements au Niger. Le scénario médian **RCP 4.5** a été utilisé pour l'estimation des températures (minimale et maximale) et des précipitations aux horizons 2021-2050, 2051-2075 et 2076-2100. Trois types d'estimation ont été utilisés à savoir un changement minimum, un changement intermédiaire et maximal.

Les données des 52 stations météorologiques utilisées à l'échelle départementale ont été regroupées par région pour l'estimation des tendances futures des paramètres climatiques. Pour l'appréciation du changement futur trois jeux de données ont été produites à savoir les données pour les changements minimum et maximal et celles des changements intermédiaires ou médians. Toutes ces données calculées ont été comparées à la période de référence 1980-2010 pour la mise en exergue des écarts de températures et des précipitations pour les périodes de 2021-2050, 2051-2075 et 2076-2100.

4.4.1.1. Tendances d'Evolution future des précipitations par région au Niger

Les projections futures des précipitations à l'horizon 2021-2050 au Niger montrent une hausse des précipitations sur l'ensemble du Niger sauf les régions d'Agadez et de Diffa qui connaîtront une baisse quel que soit le type d'estimation. Agadez sera la région où les écarts avec la période référence sera la plus forte avec un écart médian de -262mm contrairement à Diffa qui aura un écart de -25mm (Figure 16).

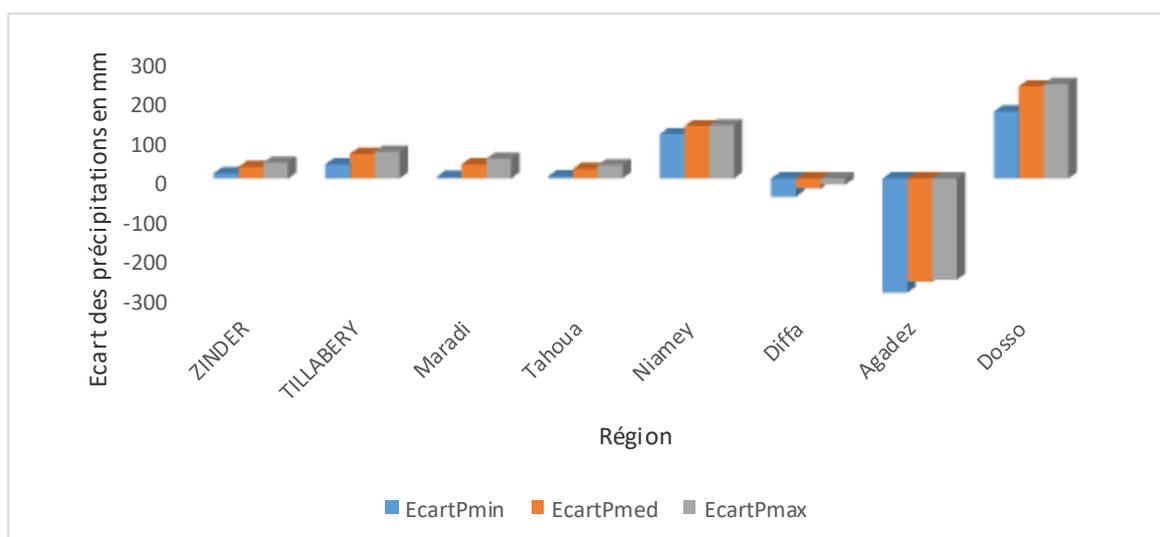


Figure 16 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2021- 2050 au Niger.

Source : Seydou (2018)

Les projections futures des précipitations à l’horizon 2051-2075 au Niger montrent une baisse des précipitations avec l’estimation du minimum de changement sur l’ensemble des régions sauf celles de Dosso et Niamey et modérément celle de Tillabéry (Figure 17). Cette baisse des minimas sera surtout ressentie dans la région d’Agadez et Diffa avec respectivement -305 et -100 mm comme écart des précipitations. La région de Dosso s’en sortira très bien avec une hausse des minimas de 163 mm.

Pour ce qui est des précipitations avec le changement médian et maximal, l’analyse de la Figure 17 révèle que toutes les régions connaîtront une hausse des précipitations à l’exception de celles d’Agadez et de Diffa pour les précipitations médianes. La région de Dosso sera la mieux arrosée durant la période 51-75 quel que soit le type d’évaluation.

A l’horizon 2051-2075 les régions ouest du Niger connaîtront une hausse de précipitations quel que soit les scénarios avec Dosso en première position contrairement aux autres régions.

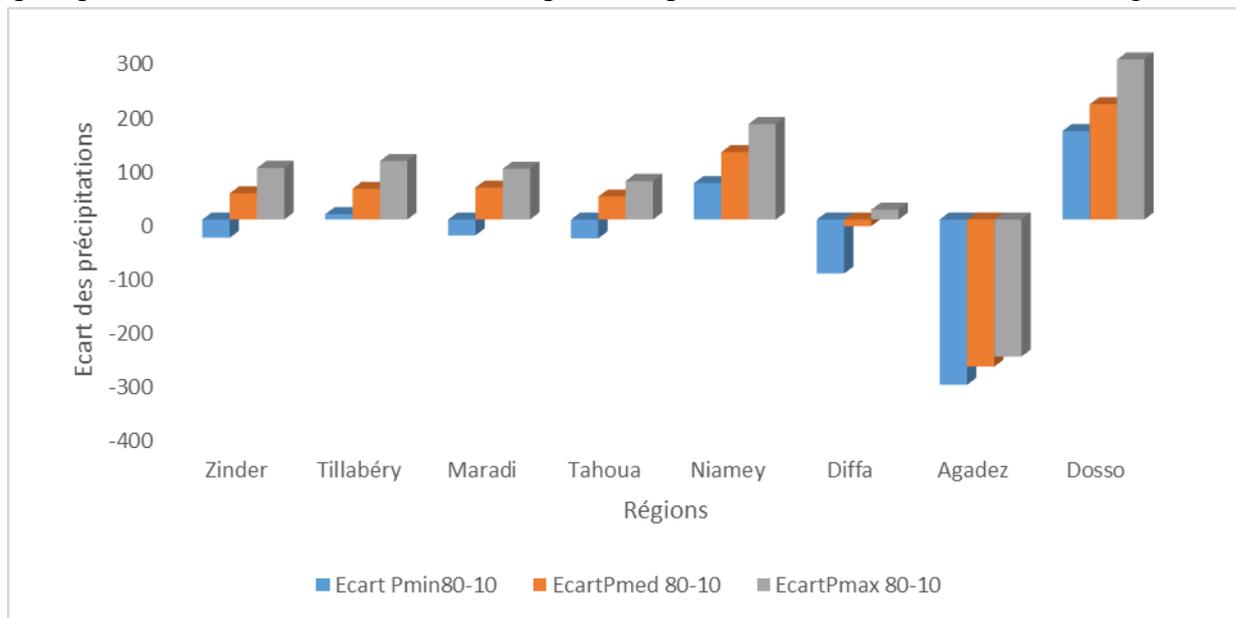


Figure 17 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2051- 2075 au Niger :

Source : Seydou (2018)

A l’horizon 2076 -2100, les mêmes tendances des précipitations médianes, minimales et maximales se maintiennent (Figure 18). La région de Dosso connaîtra une hausse de ces précipitations contrairement aux régions d’Agadez et Diffa pour celles médiane et minimale.

A l’horizon 2076-2100 les régions ouest du Niger connaîtront une hausse de précipitations quel que soit le type d’évaluation avec Dosso en première position contrairement aux autres régions.

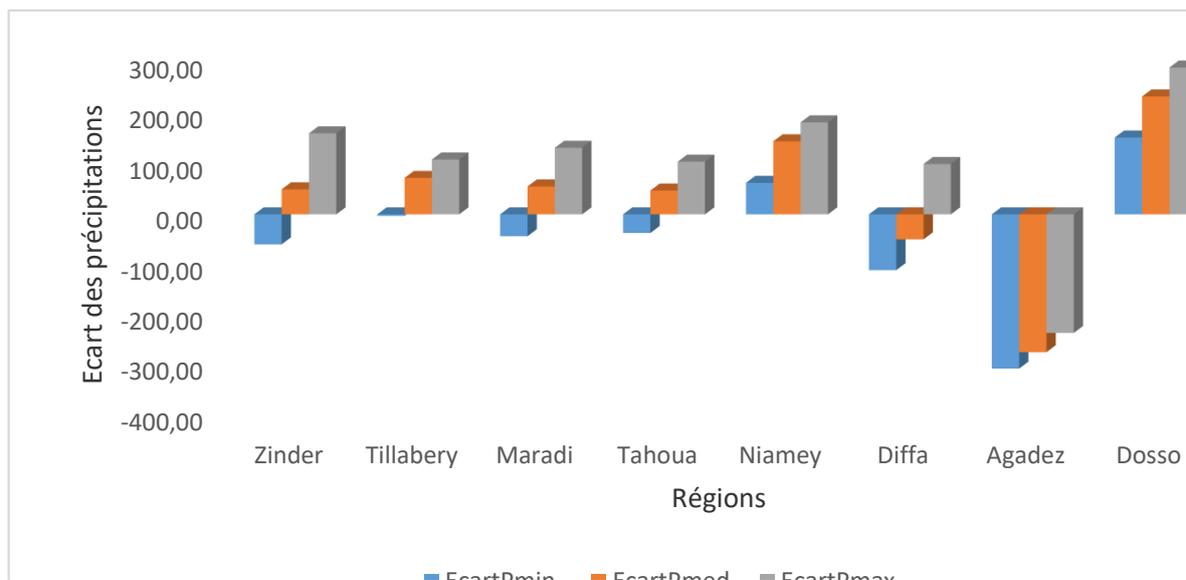


Figure 18 : Evolution des écarts de la pluviométrie annuelle par rapport à la médiane sur la période 2076- 2100 au Niger

Source : Seydou (2018)

4.4.1.2. Tendence d'Evolution future des températures par région

Pour la température minimale, la période 2021 - 2050 connaîtra une baisse des températures minimums sur les régions de Tahoua, Maradi, Zinder, et Agadez avec un écart médian respectif de -0,9, -1,15, -1,25 et -1,68 °C avec le scénario RCP4.5 (Figure 19).

Les régions de l'Ouest et Diffa connaîtront soit une baisse ou une hausse des températures en fonction du type de changement (minimum, médian et maximale) (Figure 19). Les régions de Tillabéry, Dosso, Niamey et Diffa auront respectivement une température minimum médiane de -0,1 ; 0,38 ; 0,2 et 0,05 °C.

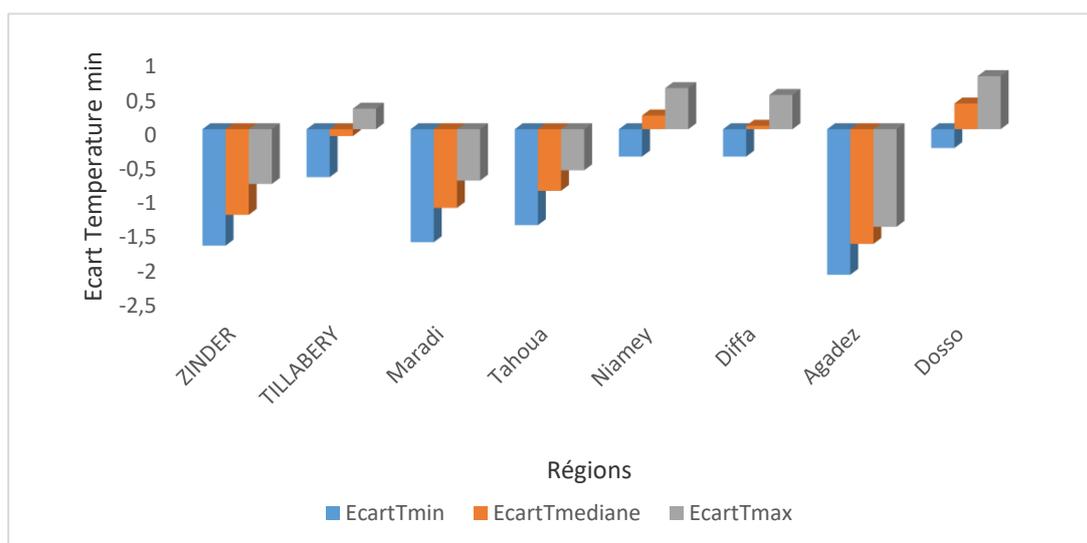


Figure 19 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2021- 2050 au Niger

Données: Seydou (2018)

Concernant la température maximale, la période 2021 - 2050 connaîtra une hausse des températures maximales sur les régions de Niamey, Tillabéry, Diffa, et Dosso avec un écart médian respectif de 1,25, 1,1, 1,1 et 1 C (Figure 20).

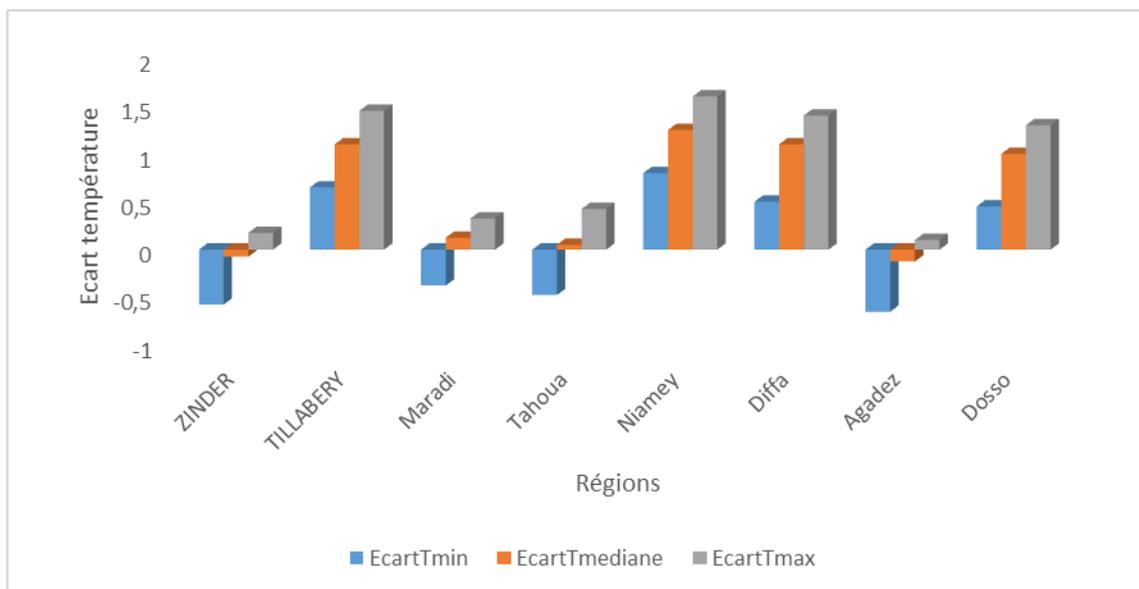


Figure 20 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2021- 2050 au Niger :

Données : Seydou (2018)

Les régions de l'Est et Agadez connaîtront soit une baisse ou une légère hausse des températures maximales en fonction du type de changement (minimum, médian et maximale) (Figure 20). Les régions de Tahoua, Maradi, Zinder, et Agadez auront respectivement une température maximale médiane de 0,05, 0,13, -0,08 et - 0,13 C.

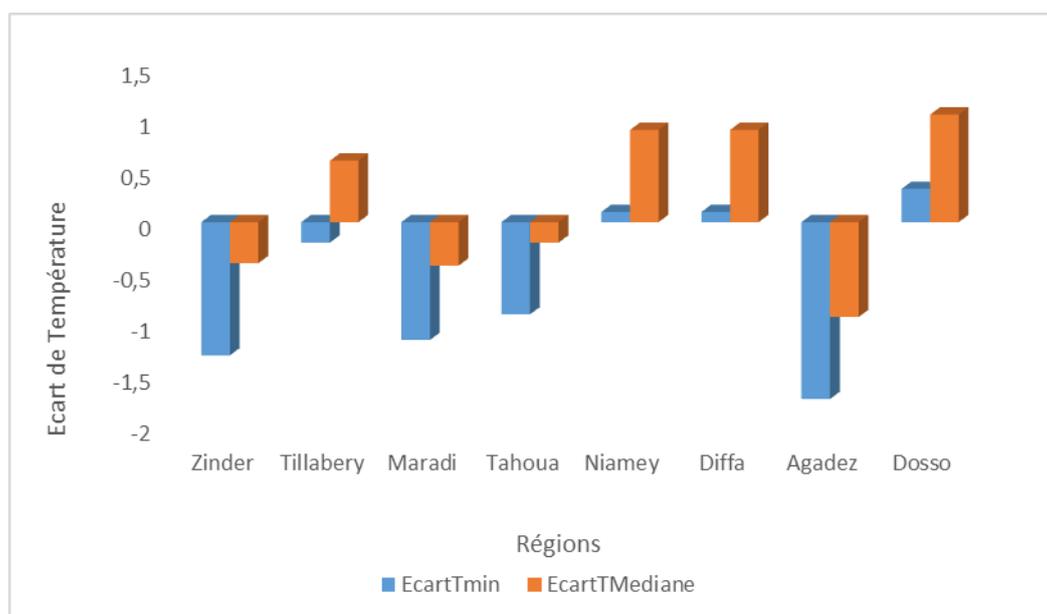


Figure 21 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2051- 2075 au Niger

Source : Seydou (2018)

A l'horizon 2051 - 2075, les données relatives aux maximums de changements des températures sont manquantes. Les analyses n'ont porté que sur les changements minimum et intermédiaire (médiane).

Pour la température minimale, l'analyse de la figure W1 indique une hausse des températures minimums pour les régions de Dosso, Tillabéry, Diffa et Niamey avec changement intermédiaire. Les régions de Zinder, Maradi et Tahoua connaîtront une baisse de leur température avec cette même estimation.

Avec le changement minimum des températures les régions de Zinder, Maradi, Tahoua et Tillabéry connaîtront une baisse de leur température minimum. Et les régions de Niamey, Diffa et Dosso connaîtront une légère hausse de leur température minimale (Figure 21).

Concernant la température maximale, quel que soit le type d'évaluation (minimum et intermédiaire), le Niger connaîtra une hausse des températures maximales d'au moins 0,60 à 2 C sauf pour les régions d'Agadez et de Zinder. Ces deux régions connaîtront une baisse de moins 0,5 degré de leur température maximale avec le scénario changement minimum (Figure 22).

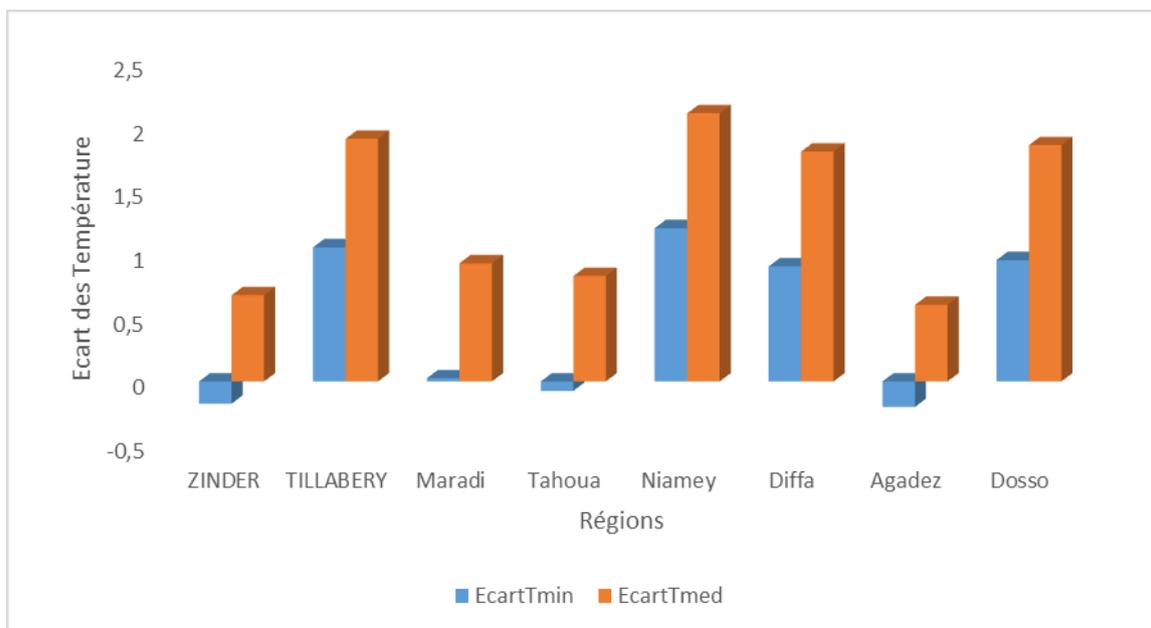


Figure 22 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2051- 2075 au Niger :

Source : Seydou (2018)

A l'horizon 2051-2075 le Niger connaîtra une hausse des températures maximales sur la majeure partie de son territoire quel que soit le scénario de changement. Les régions les plus chaudes seront Niamey (+2,1 C), Tillabéry (1,9 C), Diffa (1,85 C) et Dosso (1,8 C) avec le scénario intermédiaire.

La tendance de l'Evolution des températures minimales de 2076 à 2100 est en dent de scie avec les scénarios intermédiaire et minimum. Le scénario de maximum de changement révèle une hausse des températures minimales sur l'ensemble du Niger avec des pics à Dosso, Diffa, Niamey et Tillabéry (Figure 23)

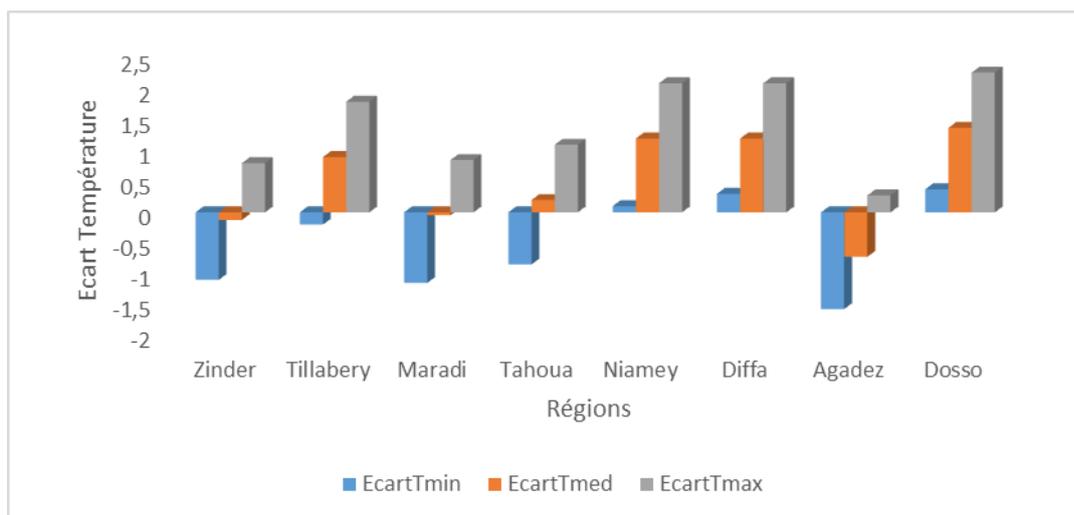


Figure 23 : Evolution des écarts des températures minimales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2076-2100 au Niger

Source : Seydou (2018)

A l'horizon 2051-2100, le Niger connaîtra une hausse des températures maximales quel que soit le scénario. Le pire des scénarios donne jusqu'à 3,1°C et le minimum à 1,4° C. Les régions les plus touchées par ordre croissant seront Niamey, Tillabéry et Dosso (Figure 24).

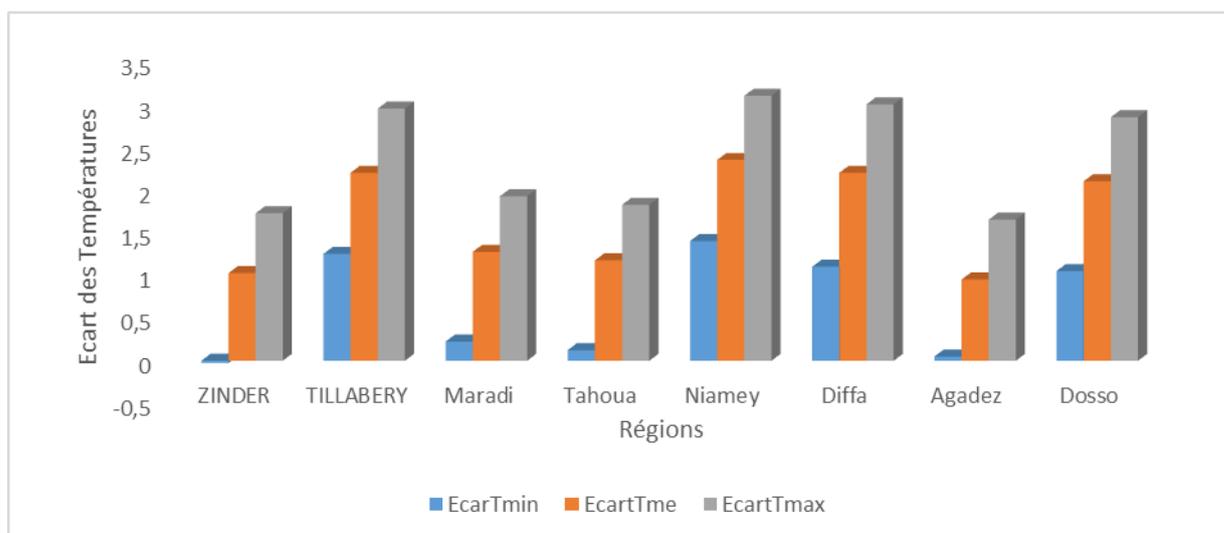


Figure 24 : Evolution des écarts des températures maximales annuelles par rapport à la médiane sur la période 2076-2100 au Niger :

Données : Seydou (2018)

La hausse des températures sera plus significative dans l'Ouest nigérien sur la période de 2051/2075 et 2076/ 2100 avec le scénario RCP 4.5 et cela quel que soit le type d'estimation (changement minimum, intermédiaire et maximum).

4.4.1.3. Impacts futurs de précipitations et des températures sur les formations forestières.

L'analyse des tendances évolutives des températures et des précipitations avec le scénario

RCP 4.5 et les trois types d'estimation des changements (minimum, intermédiaire et maximum) a montré qu'en général les régions de l'Ouest seront les plus chaudes et les plus arrosées durant la période 2051-2100.

Les autres régions connaîtront moins de hausse des températures et de précipitations. Les régions d'Agadez et de Diffa connaîtront particulièrement plusieurs séquences de sécheresses.

La région de Maradi, Zinder et Tahoua connaîtront dans leur ensemble une légère hausse de précipitation pour les changements intermédiaire et maximum et une baisse pour le minimum.

En se basant sur ces résultats nous pouvons dégager les grandes tendances des impacts du changement futur des températures et des précipitations sur les formations forestières du Niger, ainsi :

- les formations forestières des régions d'Agadez et de Diffa connaîtront un impact négatif significatif des changements climatiques. Avec la légère hausse des températures et l'abaissement des précipitations, il y aura une fréquence élevée des sécheresses, une grande érosion de la biodiversité végétale, faunique et piscicole, et une redistribution des aires géographiques des espèces. Il y aura un déplacement des dunes de sable vers le sud avec toutes ces conséquences socio-économiques (baisse des revenus, menaces à la sécurité alimentaire et la sécurité de l'eau et la santé publique).
- les formations forestières des régions de Zinder, Tahoua et Maradi connaîtront une perte de biodiversité. Il y aura moins d'impact sur la végétation que dans le cas des régions d'Agadez et Diffa. Cependant il y aura une redistribution des aires géographiques des espèces. Si le scénario de changement minimum s'avèrerait juste alors cela impacterait la végétation de la même façon que celle des régions d'Agadez et Diffa mais avec moins d'intensité. Les espèces soudano-sahéliennes et soudaniennes feront places aux espèces xérophytes qui résisteront plus aux sécheresse et la hausse des températures. Les revenus et les moyens de subsistance des communautés rurales qui dépendent des produits forestiers ligneux et non ligneux seront en déclin.
- les formations forestières de l'Ouest nigériens pourront résister aux changements climatiques surtout si les scénarios intermédiaire ou maximal s'avèreraient juste. Ces formations feront face à une invasion biologique qui ne serait pas sans risque pour la flore autochtone. Les prédictions n'étant pas les mêmes pour l'ensemble des localités des régions concernées impliquerait la migration des espèces vers les zones les plus propices à leur développement et leur survie. Celles qui ne pourront pas se déplacer et ou s'adapter (faible distribution, faible capacité de dispersion ou habitats spécifiques) disparaîtront d'où une érosion de la biodiversité

4.4.2. Tendances d'Evolution des superficies forestières de 2020 à 2050 et 2051 à 2100

Les données démographiques sont tirées des statistiques et projections de l'Institut National de la Statistique sur base du taux d'accroissement de 3,9 % (INS, 2012 ; 2018). Celles des superficies forestières sont basées l'estimation de la perte annuelle à 127 544 ha par les experts à défaut d'une étude spécifique sur la perte des superficies annuelle des forêts continue et de longue série. Sur ces bases, l'effectif de la population nigérienne passerait de

22 880 313 habitants en 2020 à 72 098 858 habitants en 2050 et 488 321 405 habitants en 2100 (Figures 25 et 26). Les pressions anthropiques associées aux impacts du climat sur les ressources forestières vont engendrer des pertes de superficies des formations forestières qui passeront 11 377 281 ha en 2020 à 7 550 969 ha en 2050 soit 34,75 % de perte (Figure 25) et de 7 423 425 ha en 2051 à 1 173 781 ha en 2100 soit 84,19 % de perte (Figure 26).

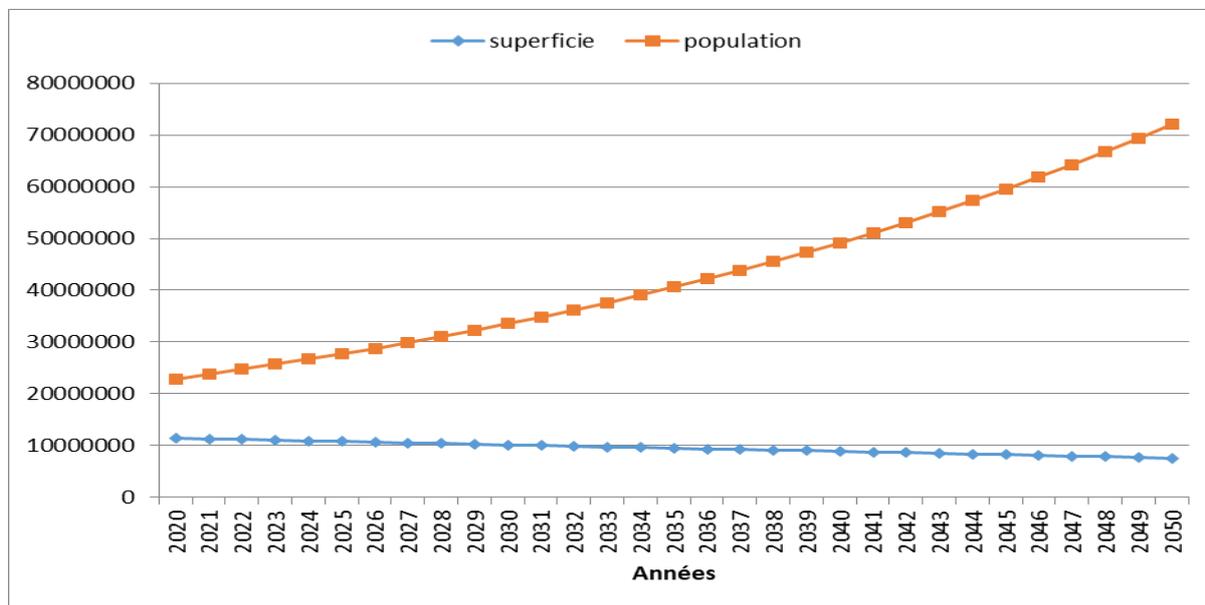


Figure 25 : Evolution de la population et des superficies des formations forestières 2020 à 2050

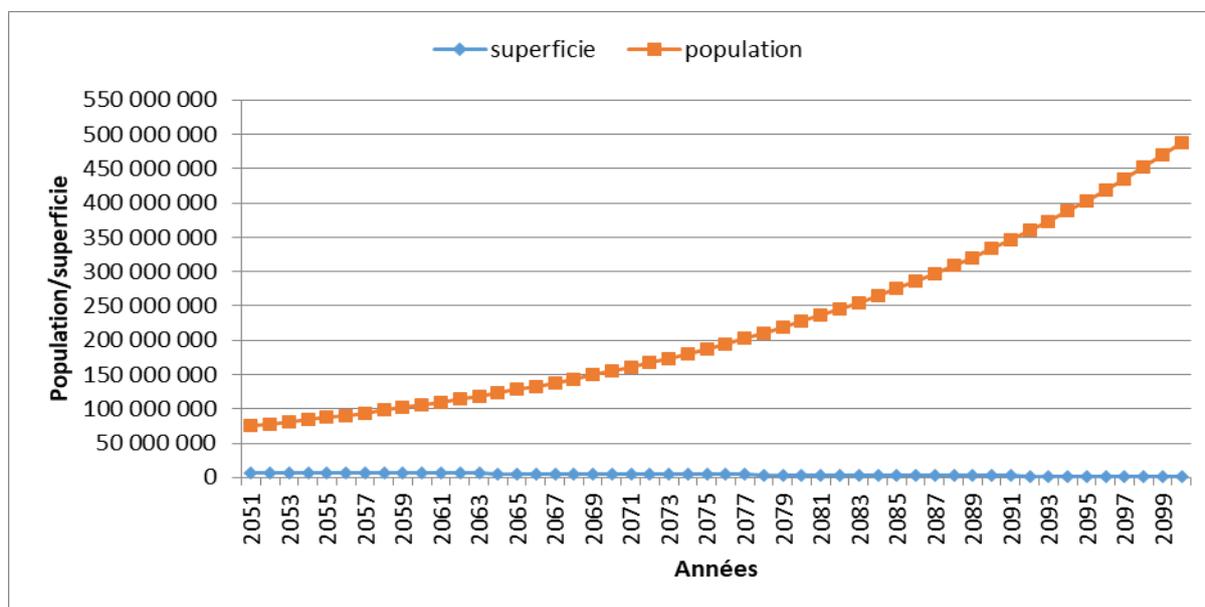


Figure 26 : Evolution de la population et des superficies des formations forestières 2051 à 2100

4.4.3. Tendances bilan énergétique en bois-énergie de 2020 à 2050

Le Niger, pays sahélien, dépend essentiellement de ses ressources ligneuses pour la satisfaction de ses besoins énergétiques. Le bois de feu, dont la demande provient quasi exclusivement des ménages (urbains et ruraux), pèse pour plus de 90% (94% en 2000) dans le bilan énergétique national. La demande de bois de chauffe, selon l'INS, est en 2010 de 4 356

000 tonnes contre 4 212 000 tonnes en 2009 et 3 909 000 tonnes en 2008, soient des taux d'accroissements respectifs de 3,4% et 7,8% relativement plausibles relativement à l'accroissement démographique. Sur la base des informations démographiques 2008 à 2010, on peut en déduire que le ratio utilisé par l'INS est de 0,78 kg bois/personne/jour.

L'offre en bois-énergie est basée sur des données bibliographiques et statistiques. Il est estimé que globalement l'offre durable en bois de feu est de 2 millions de tonnes par an en 2012. Sur la base des estimations de la demande, l'examen du bilan forestier sur la base des hypothèses relatives à l'offre révèle un déficit assez inquiétant qui se traduirait par un prélèvement sur le capital forestier de 2,9 millions de tonnes de bois en 2013. Cette surexploitation peut s'exprimer statistiquement par une réduction des surfaces forestières de près de 365 000 ha/an (si on voulait en donner une vision simplifiée). Il y a appauvrissement des peuplements forestiers en biodiversité, en volume de bois et en taille des arbres. Dans bien des cas, on a évolué d'une savane arborée à une steppe arbustive.

L'importance de ce prélèvement, conjugué aux conséquences des sécheresses, aux défriches pour l'agriculture, au pâturage et à la situation géo-climatique du pays, constitue sans aucun doute un risque pour un environnement écologique très fragilisé, dans les zones à forte concentration agropastorale et dans les bassins d'approvisionnement des grandes villes. Ainsi, on estime que les régions de Zinder, Maradi et Agadez prélèvent déjà sur leur stock d'arbres sur pied et que plusieurs autres départements sont nettement déficitaires. Les formations forestières se sont amenuisées de façon importante dans les zones agricoles. Avec une consommation annuelle en 2008 de près de 130 000 tonnes de bois, Niamey la plus grande ville du pays est la cause d'une surexploitation des ressources ligneuses situées dans ses environs et le long des axes routiers qui y conduisent.

Cette dépendance des combustibles ligneux se traduit aussi par de nombreux inconvénients pour la population et plus particulièrement pour les femmes. Tâches de collecte en milieu rural, fumée, difficultés d'allumage, nécessité d'une surveillance permanente du feu sont autant d'inconforts qui viennent s'ajouter à des conditions de vie déjà bien difficiles.

Le secteur des combustibles ligneux (énergie domestique) représente une activité économique de première importance: à lui seul, le commerce urbain du bois génère un chiffre d'affaires estimé à plus de deux milliards de F CFA par an. Créateur de nombreux emplois, il est une source de revenus souvent indispensable pour de nombreux ruraux et citoyens. Cette activité est caractérisée par un niveau d'investissement très faible.

Face à ces différents problèmes, le Gouvernement du Niger a opté, depuis plus d'une décennie, pour une approche plus globale et coordonnée, faisant le lien entre l'action énergétique et l'action forestière, qui ne peuvent séparément résoudre les problèmes existants. C'est dans cet esprit qu'une Stratégie pour l'Energie Domestique (SED) a été élaborée et mise en œuvre. De nombreuses actions ont été lancées pour réduire la demande ou améliorer l'offre de combustibles ligneux. A l'heure du bilan, les résultats atteints sont mitigés pour certaines activités (la diffusion des Foyers Améliorés, la promotion des combustibles de substitution) et satisfaisants pour d'autres (l'élaboration de SDA, la mise en place de marchés ruraux de bois, le suivi régulier du secteur). Compte tenu de la situation qui prévaut, on est tenté d'affirmer que malgré les efforts déployés, la tendance n'a pas été inversée. Au

contraire, la pression sur les maigres ressources forestières ne fait que s'accroître.

Les projections des tendances nuancées du bilan énergétique en bois-énergie de 2020 à 2050 se présenteraient comme suit :

- le bois-énergie pèserait encore en 2020 pour 95% du bilan énergétique national contre 89% en 2050 ;
- la demande en bois-énergie en 2020 serait 5 796 000 tonnes de bois et de 10 556 000 tonnes en 2050 (PNED, 2014).

Sur la base de ces deux séries de prévision, les formations forestières disparaîtraient d'ici 2050, si des mesures et la recherche de solutions alternatives ne sont pas rigoureusement adoptées notamment par une maîtrise des données relatives aux éléments constitutifs du bilan comme : la réduction de la consommation urbaine et rurale de combustibles ligneux prélevés dans les massif forestiers ; l'augmentation de la productivité des formations forestières ; le prélèvement d'un quota annuel en bois-énergie sans préjudice pour les formations forestières ; une réduction de la consommation locale de combustible ligneux et de la quantité en bois-énergie exportable vers les grands centres urbains de consommation.

5. ADAPTATION DU SECTEUR FORESTIER AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

En matière d'adaptation aux changements climatiques, le Niger a initié des actions aux plans local, national et international. Ces actions concernent les aspects institutionnels et juridiques d'une part et les aspects opérationnels d'autre part.

5.1. Mesures d'adaptation actuelle

Les écosystèmes forestiers sont d'une importance capitale pour des millions de sahéliens et sahéliennes qui en dépendent pour leur besoin en aliment, en énergie et en d'autres biens et services environnementaux. Ils fournissent en outre des emplois formels et informels à des millions de femmes et d'hommes tout le long des chaînes de valeur des produits forestiers ligneux et non ligneux de même que dans celles relatives aux produits halieutiques. Les services écosystémiques fournis par ces entités sont également essentiels à la préservation et à la gestion durable des systèmes de production agricole, pastorale et halieutique. Ces Ecosystèmes sont cependant particulièrement fragiles et constamment soumis à des pressions anthropiques diverses, tout en subissant les effets négatifs du changement climatique. Ceci a pour conséquence la dégradation accélérée des écosystèmes, la paupérisation des populations locales, l'exacerbation des phénomènes migratoires et d'insécurité au Niger

Face à cette situation, l'Etat et les communautés locales avec l'appui des partenaires techniques et financiers fournissent des efforts dans les domaines des politiques, stratégies, plans, programmes et projets pour l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques. Parmi ces politiques, stratégies, plans, programmes nous pouvons citer entre autres :

- l'engagement de Maradi en 1984, qui a permis aux autorités de procéder impérativement et annuellement à la délimitation d'espaces dans lesquels seront plantés des arbres à raison de : 5 ha par Poste Administratif ; 10 ha par Arrondissement et 15 ha par Département. Des mesures similaires ont été prises simultanément au niveau des villages, des aménagements hydro-agricoles, des mosquées et des lieux publics. L'Engagement de Maradi a insufflé une dynamique constante en matière de reboisement, consolidée par l'institutionnalisation de la fête de l'arbre (3 août) qui marque désormais la célébration de l'anniversaire de la fête nationale de l'indépendance.
- le plan National de l'Environnement pour un Développement Durable (PNEDD) élaboré 1998 ayant pour objectifs de convaincre les populations de participer à la sauvegarde de leur milieu et les encourager à s'investir dans les actions d'envergure à moyen et long terme dans les programmes prioritaires (changements climatiques et diversité biologique) ; de responsabiliser ces populations à la gestion de leur environnement et enfin de valoriser le savoir-faire endogène;
- le Programme d'Action National de Lutte Contre la Désertification et de Gestion de Ressources Naturelles (PAN-LCD/GRN) élaboré en 2000 ayant pour objectifs d'identifier les facteurs contribuant à la désertification et les mesures concrètes de lutte

et d'atténuation des effets de la sécheresse d'une part et de créer les conditions favorables à l'amélioration de la sécurité alimentaire, à la solution de la crise de l'énergie domestique, au développement économique des populations et leur responsabilisation dans la gestion des ressources naturelles d'autre part ;

- le Plan de Développement Economique et Social (PDES) 2017 – 2021 dont l'objectif global est de « contribuer à bâtir un pays pacifique, bien gouverné avec une économie émergente et durable, et une société fondée sur des valeurs d'équité et de partage des fruits du progrès ». Son objectif spécifique est de « renforcer la résilience du système de développement économique et social ». Le PDES regroupe cinq (5) axes prioritaires dont l'axe 3 «Amélioration de la croissance économique » et l'axe 5 «Gestion durable de l'environnement » ont largement pris en compte la vulnérabilité et l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques ;
- le Cadre stratégique de l'Initiative "3N" pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et le Développement Agricoles Durables "Les Nigériens Nourrissent les Nigériens" adoptée en 2012 a pour objectif global de «contribuer à mettre les populations Nigériennes à l'abri de la faim et leur garantir les conditions d'une pleine participation à la production nationale et à l'amélioration de leurs revenus » et objectif spécifique : « Renforcer les capacités nationales de productions alimentaires, d'approvisionnement et de résilience face aux crises alimentaires et aux catastrophes. Elle renferme cinq (5) axes stratégiques dont les quatre (4) premiers axes sont en rapport avec la vulnérabilité et l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques. Il s'agit de l'axe 1 « Accroissement et diversification des productions agro-sylvo-pastorales et halieutiques », l'axe 2 « Approvisionnement régulier des marchés ruraux et urbains en produits agricoles et Agroalimentaires », l'axe 3 « Amélioration de la résilience des populations face aux changements climatiques, crises et catastrophes) » et l'axe 4 « Amélioration de l'Etat nutritionnel des nigériens ». En somme, cette stratégie constitue une mesure politique pouvant donner un coup d'accélérateur à la mise en œuvre des activités forestières et de lutte contre la dégradation des terres. En effet, le Plan d'Investissements Prioritaires de cette stratégie envisageait entre autres 75 000 ha par an de récupération des terres dégradées ; 20 000 ha par an de dunes fixées ; 10 millions des plants à produire par an ; 120 000 ha de plantations par an et la promotion de la Régénération Naturelle Assistée sur 200 000 hectares ;
- le Cadre Stratégique de la Gestion Durable des Terres (CS-GDT) et son Plan d'Actions 2015-2029 élaboré en 2014 dont l'objectif général de prioriser, planifier et orienter la mise en œuvre des investissements actuels et futurs en matière de GDT à la fois par le secteur public et privé et avec tous les acteurs du niveau local au niveau national. Le CS-GDT prévoit dans deux (2) de ses cinq (5) objectifs spécifiques d'assurer la durabilité de la base productive de l'agriculture (eau, terre, végétation, faune) en mettant l'accent sur la gestion durable des écosystèmes d'une part et d'accroître les productions forestières du pays d'autre part à travers la restauration des terres dégradées, la promotion de l'agroforesterie et des dispositifs locaux de prévention et de gestion des crises liées aux changements climatiques. Les besoins d'investissement en matière de GDT se chiffrent à environ 1 420,87 milliards de FCFA pour la période

2015 à 2029 soit de 94,72 milliards de FCFA pour chaque phase de 5 ans ;

- l'initiative de la Grande muraille verte: le programme de la Grande Muraille Verte du Niger élaboré en 2011 vise particulièrement les objectifs stratégiques suivants : (i) la promotion de la bonne gouvernance des ressources naturelles et développement local, (ii) l'amélioration de la sécurité alimentaire par la valorisation et la gestion durable des systèmes de productions agrosylvopastorales, (iii) la recherche d'accompagnement et la gestion des connaissances. Ce programme vise également le développement des communautés locales à travers une approche novatrice et inclusive consistant à mettre en synergie les actions de lutte contre la désertification, de conservation de la biodiversité, de lutte contre les changements climatiques et d'appui aux systèmes de production agro-sylvo-pastorale. La finalité étant de reverdir le Niger et de contribuer à une sécurité alimentaire durable des populations et du cheptel.
- le plan forestier national (PFN) élaboré en 2012. Ce plan est considéré comme un cadre de politique forestière intégré axé sur la gestion durable des forêts au niveau national. En tant que tels, les PFN peuvent offrir un cadre efficace pour les efforts d'adaptation au changement climatique et d'atténuation de ses effets mis en œuvre dans le secteur des forêts et dans d'autres secteurs d'utilisation des terres ;
- le programme national des énergies domestiques (PNED) élaboré en 2014 a pour objectif général d'assurer un approvisionnement en énergie domestique des villes et des campagnes qui sécurise une gestion durable des ressources naturelles et de la biodiversité, tout en garantissant un coût accessible. Cet objectif ne saurait se décliner sans une participation massive des premières intéressées que sont les ménagères. Pour décrypter les orientations plus précises de la politique du Niger en matière d'énergie domestique, il faut revenir à la Déclaration de Politique Énergétique (DPE) adoptée par décret n° 2004-338/PRN/MME du 28 octobre 2004 est axée sur quatre points majeurs à savoir l'accroissement de l'accessibilité des ménages aux combustibles modernes de cuisson, la promotion des énergies de substitution au bois- énergie, la sécurisation des approvisionnements énergétiques de cuisson, la valorisation des ressources énergétiques nationales à des fins domestiques (charbon minéral, gaz etc.). Ce programme pourrait durablement contribuer aux d'adaptation du secteur aux changements climatiques.

5.1.1. Au plan institutionnel et juridique

La Constitution nigérienne stipule en son Article 35 que « toute personne a droit à un environnement sain. L'État a l'obligation de protéger l'environnement dans l'intérêt des générations présentes et futures ». Quant à l'article 36 de la Constitution, il précise que « l'Etat et les autres collectivités publiques veillent à la lutte contre la désertification ». Et, l'article 37 précise que « les entreprises nationales et internationales ont l'obligation de respecter la législation en vigueur en matière environnementale. Elles sont tenues de protéger la santé humaine et de contribuer à la sauvegarde ainsi qu'à l'amélioration de l'environnement ».

En raison de sa grande diversité, la gestion du secteur forestier fait intervenir plusieurs institutions publiques et parapubliques, organisations de la société civile et associations

professionnelles, chacun en ce qui le concerne concoure à l'atténuation des effets néfastes des changements climatiques sur ledit secteur. Il s'agit entre autres :

Institutions Publiques : Ministère en charge de l'Environnement, de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable assure la tutelle des services forestiers à travers des structures créées à son sein, notamment les Directions techniques dont la Direction Générale des Eaux et Forêts (DGEF), la Direction Générale de l'Environnement Durable et des Normes environnementales, la Direction Générale de la salubrité Urbaine et de l'Amélioration du Cadre de Vie, de la Direction Générale de l'Environnement et du Développement Durable, la Direction Générale du Bureau National d'Evaluation Environnementale et les Services rattachés le Centre National de Surveillance Ecologique et Environnementale (CNSEE) et le Centre National de Semences Forestières (CNSF). Aux niveaux décentralisés, ces directions sont représentées par des Directions Régionales, Départementales et des Services Communaux. Au Ministère en charge de l'Environnement de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable, il faut adjoindre le Ministère en charge de l'Hydraulique et de l'Assainissement, le Ministère de l'agriculture et de l'élevage, le Ministère de la Population, de la Promotion de la Femme, et la Protection de l'Enfant, le Ministère du transport et de la météorologie; et le Ministère de la planification et des finances,

Institutions Parapubliques : il s'agit entre autre des : Université Abdou Moumouni (UAM) de Niamey et toutes les autres Universités Publiques du Niger, l'Institut des Recherches en Sciences Humaines (IRSH), l'Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN), Institut Pratique de Développement Rural (IPDR), Institut Géographique National du Niger (IGNN).

Institutions du secteur privé et de la société civile : Elles sont composées d'une centaine d'ONG actives dans le domaine de l'environnement et de quelques Associations et Fédérations dont notamment : l'Association nigérienne des Professionnels en Etude d'Impact, l'Association Nationale des Professionnels de Gomme Arabique (ANGA), l'Association Nationale des Exploitants de Bois (ANEB), l'Association des Tradipraticiens du Niger (ATPN), l'Association Pharmaco-santé « Amin », la Fédération des Marchés ruraux de bois énergie et la Coopérative d'herboristerie (BANITURI) ; la Coordination Nationale des Organisations de Développement (CNCOD) ; Réseau des Journalistes en Environnement (RJE).

On note également des organes, cadres consultatifs et Structures interministérielles majeurs en matière d'environnement comme la cellule Eau et Environnement et Développement Durable de la Présidence de la République, la Commission du Développement Rural de l'Assemblée Nationale, le Haut-Commissariat à l'Aménagement de la Vallée du Niger (HCAVN), le Haut-Commissariat à l'Initiative 3N et Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) au Cabinet du Premier Ministre. L'initiative 3N « les nigériens nourrissent les nigériens » pour la sécurité alimentaire et le développement durable, adoptée par le Gouvernement en mai 2012 prévoit au niveau de son axe n°3 l'amélioration de la résilience des groupes vulnérables face aux changements climatiques, crises alimentaires et catastrophes naturelles. Elle se propose de renforcer et de promouvoir les dispositifs/mécanismes de gestion des risques notamment climatiques (sécheresse, hausse

brusque de températures), écologiques et biologiques.

Quant au Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD), organe de coordination et de suivi de la politique nationale en matière d'environnement et de développement durable, il a été créé en janvier 1996 dans le souci de coordonner la réflexion et l'action sur les principales questions environnementales, conformément aux accords de Rio sur l'environnement et le développement et à l'Agenda 21. Placé sous la tutelle du Cabinet du Premier Ministre et composé pour 1/3 de représentants de l'État et pour 2/3 de représentants de la Société Civile, le CNEDD a, entre autres missions, celles de (i) veiller à l'intégration des changements climatiques et de l'adaptation dans les politiques, stratégies et programmes de développement ; (ii) mobiliser les ressources financières nécessaires à la mise en œuvre des activités des changements climatiques et de l'adaptation; et (iii) assurer la gouvernance climatique et l'administration des fonds liés aux changements climatiques et l'adaptation.

A ces structures et organes s'ajoutent des institutions internationales de formation de recherche comme le Centre Régional AGRHYMET, le Centre Africain pour les Applications de la Météorologie au Développement (ACMAD), le Centre Sahélien de l'ICRISAT, l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et des institutions de développement comme l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), la Commission Mixte Nigéro-Nigériane de Coopération (CMNNC) et des organisations de coopération bi et multilatérales (FAO, PNUD, etc.).

Sur le plan juridique, le Niger a signé et ratifié plusieurs conventions et accords internationaux dans le domaine de l'environnement. Il s'agit notamment des trois conventions post Rio (Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, Convention sur la Lutte contre la Désertification, la Convention sur la Diversité Biologique) et le Protocole de KYOTO et l'accord de Paris.

A cela s'ajoute l'arsenal de textes législatifs et réglementaires pris au plan national en matière de politique de développement du secteur forestier concourant à faire face aux effets des changements climatiques. Il s'agit entre autres de :

- la Loi 2004-040 du 8 juin 2004 portant régime forestier au Niger. Cette loi a pour objet de déterminer le régime de gestion et de mise en valeur des ressources forestières et son article 9 crée un environnement juridique favorable à la mobilisation de tous les acteurs pertinents pour l'adaptation voire la mise en œuvre des mesures idoines de conservation et de gestion durable du secteur forestier ;
- la Loi n°2001-32 du 31 décembre 2001 portant orientation de la Politique d'Aménagement du Territoire. Cette loi fixe le cadre juridique de toutes les interventions de l'État et des autres acteurs ayant pour effet la structuration, l'occupation et l'utilisation du territoire national et de ses ressources ;
- la Loi N°98-07 du 29 avril 1998 fixant le Régime de la Chasse et de la Protection de la Faune. Cette loi définit le régime de la chasse et la protection de la faune ;
- la Loi cadre n°98-56 du 29 décembre 1998, relative à la gestion de l'environnement. Cette loi fixe le cadre juridique général et les principes fondamentaux de la gestion de l'environnement au Niger;
- l'ordonnance n°93-015 du 2 mars 1993 fixant les principes d'Orientation du Code

Rural. Elle 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 ;

- la Loi n°2018-28 du 14 mai 2018 déterminant les principes fondamentaux de l'Evaluation Environnementale au Niger ;
- l'ordonnance n°92-037 du 21 août 1992 portant organisation de la commercialisation et du transport du bois dans les grandes agglomérations et la fiscalité qui lui est applicable ;
- le décret n°97-006/PRN/MAG/EL du 10 janvier 1997 portant réglementation de la mise en valeur des ressources naturelles rurales. Il fixe le régime juridique de la mise en valeur des ressources foncières, végétales, hydrauliques et animales ;

Ces textes fixent clairement les orientations fondamentales de gestion secteur forestier qui vont concourir certainement à son adaptation aux effets des changements climatiques. Les principales orientations sont : la satisfaction des besoins énergétiques de la population et du cadre de vie, la préservation et la valorisation des divers usages et fonctions des forêts et de l'arbre dans le cadre du développement économique et sur la base de politiques rationnelles d'utilisation des terres, la régénération des forêts par les méthodes appropriées, la conservation de la diversité biologique par l'intermédiaire d'une gestion forestière écologiquement rationnelle à long terme et la participation responsable des acteurs pertinents tels que les collectivités territoriales et les populations locales à la planification , l'élaboration et la mise en œuvre et l'évaluation des activités forestières.

5.1.2. Au plan technique

Plusieurs actions concourant à l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques ont été entreprises au niveau local par les populations ou par les structures de recherche, les projets/programmes, les ONG et Associations pour faire face aux effets du changement climatique. On peut citer entre autres :

La production des plants : Depuis le débat national de la lutte contre la désertification, tenu en mai 1984 à Maradi, le rythme de la production annuelle des plants s'est accrue. De moins de deux (2) millions en 1984, la production a dépassé huit (8) millions en 1991. Entre 2000 et 2002, la production s'est doublée atteignant ainsi 14 000 000 de plants grâce au Programme Gommier, financé par l'Etat. Cependant à partir de 2003, la production des plants a baissé considérablement passant à 6 500 000 plants en 2009. De 2009 à 2017, cette production a progressé pour atteindre 67 592 949 plants soit 7 510 328 plants/ha (Tableau 10).

Le reboisement : Il concerne essentiellement les plantations en bloc (bois de village, Sahel vert, fête de l'arbre, etc.) et les plantations linéaires (brise-vent, haies-vives, plantation d'alignement, etc.). Les efforts de reboisement sont encore très limités. Les efforts de plantation ont significativement progressé de 13 700 ha/an entre 1985 à 2011 à 37 632 ha/an de 2011 à 2017 soit plus du double. On assiste également à des campagnes nationales qui incitent les populations à la plantation lors de la fête d'indépendance. Le problème majeur du reboisement se situe au niveau de sa protection contre la divagation des animaux.

Tableau 10: Quelques actions concourant à l'adaptation du secteur forestier de 2009 à 2017

Paramètres	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
Superficie des forêts aménagées (ha)	962 000	917 058	945 560	945 560	679 400	679 400	99 170	679 400	679 400	6 586 948
Nombre de plants produits (nombre)	6 579 017	5 344 737	6 408 331	10 824 341	7 273 619	4 612 447	8 516 435	9 684 980	8 349 042	67 592 949
Superficie plantée (ha)	34 937	26 617	25 553	53 085	23 680	21 037	23 501	19 642	11 422	239 474
Superficie des terres dégradées récupérées (ha)	30 531	35 239	48 872	82 503	51 776	36 849	34 536	32 396	33 217	385 919
Superficie de dunes fixées (ha)	2 679	4 148	11 924	9 872	5 673	6 370	5 937	6 616	5 203	58 422
Longueur de brise-vent (km)	1 345	55	23	35	49	54	33	2 089	2 089	5 772
Longueur des haies vives (km)	396	27	51	1 166	16	228	86	38 000	41 584	81 554
Longueur de pare-feu réalisée (km)	6 204	6 094	23 738	16 783	18 747	29 388	17 205	15 391	18 820	152 370

Source : INS, 2010 ; 2012 ; 2014 ; 2016 ; 2018

Les aménagements forestiers : L'aménagement des formations forestières a été initié au cours des années 1980. L'adoption de l'ordonnance 92-037 du 21 Août 1992 portant organisation de la commercialisation et le transport du bois et la fiscalité qui lui est applicable a permis l'avènement des marchés ruraux de bois énergie dont le but premier est de réduire progressivement et significativement la part de l'exploitation incontrôlée des ressources forestières. Près de 300 marchés ruraux ont été mis en place. Ainsi, 6 586 948 ha de forêts ont été aménagés de 2009 à 2017.

Les mesures de CES/DRS : Au niveau national, plus de 385 919 ha de terres dégradées ont été traités à travers les mesures antiérosives (demi-lune, tranchées, cordons pierreux, Zaï ou tassa, etc.) de 2009 à 2017 soit 55131,28 ha/ha contre 490 000 ha en 26 ans (1984 à 2009) avec 18846,15 ha/an. Ceci montre les efforts de l'Etat et ses partenaires dans la protection des écosystèmes forestiers.

La lutte contre les feux de brousse : De 2009 à 2017, 1 431 166,30 ha ont été brûlés au niveau national soit 159 018 ha/an. La fréquence de ces feux de brousse diminue de plus en plus avec l'intensification des activités de sensibilisation, d'information et la réalisation des pare-feu dans les zones à risque. Ainsi entre 2009 et 2017, il a été réalisé plus de 150 000 km de bandes pare-feu soit 17 000 km/an et formé et recyclés plus de 4 000 brigadiers anti feu.

La fixation des dunes de sable : de 2009 à 2017, il a été réalisé plus de 58 000 ha de fixation des dunes sur l'ensemble du pays (soit plus 6 400 h/an) contre 34 000 ha en 26 an (1984 à 2009) avec plus de 1 300 ha/an, ce qui représente un accroissement de plus de 390 % par rapport à la période 1984 - 2009.

La régénération naturelle assistée dans les champs : Les producteurs ruraux rétablissent la végétation arborée dans leur champ à travers la régénération naturelle assistée. L'adoption de la RNA a commencé dans les régions de Zinder et de Maradi dans les années 1980 puis s'est étendue dans les autres régions agricoles à travers des initiatives locales et l'appui des projets de développement. Ces efforts ayant abouti à l'émergence de nouveaux parcs agroforestiers de 20 à 80 arbres/ha ont permis le reverdissement d'environ 10 millions d'hectares durant ces 30 dernières années dans des zones densément peuplées et dont les terres étaient fortement dégradées au Niger (GIZ, 2012). Ce chiffre est sans doute dépassé aujourd'hui, au vu de la généralisation progressive de la RNA, même dans les régions où l'adoption s'est faite tout récemment. A titre illustratif, 46 287 ha des terres sous la régénération naturelle assistée ont été enregistrées en 2017 (INS, 2018b).

La recherche forestière : Depuis la création de l'Institut National de Recherche Agronomique du Niger (INRAN) en 1975, le département en charge de la recherche forestière s'exerce et a apporté sa contribution en améliorant les connaissances sur les stratégies d'utilisation des ressources naturelles. Ainsi de nombreuses technologies ont été générées par ce département en collaboration avec les autres institutions de recherche et les projets notamment les Zaï, la production des plants, la RNA, l'utilisation des semoirs avec double fonction de semence et d'engrais, demi-lunes, cordons pierreux, le paillage, l'agroforesterie et les variétés résistantes à la sécheresse et au stress hydrique. Ces mesures qui participent de l'adaptation aux changements climatiques existent de façon disparate et souffrent d'une insuffisance de financement et de stratégie de vulgarisation.

Autres stratégies et actions pour faire face aux effets du changement climatique :

L'utilisation de gaz butane comme source d'énergie : Particulièrement dans les zones urbaines et périurbaines, plusieurs ménages n'utilisent plus ou presque plus de bois de chauffe comme source d'énergie. Mais, la consommation du gaz butane reste toujours insignifiante par rapport à la consommation de la biomasse énergie. Cette consommation pourrait augmentée avec la mise en exploitation des réserves pétrolières du bassin oriental et la création de la Société de Raffinage de Zinder (SORAZ). Il est attendu que la production en GPL de la SORAZ passe de 20.000 tonnes aujourd'hui à une vitesse de croisière de 70.000 tonnes à terme. Aussi, grâce à la production de la SORAZ, le prix de la bouteille de gaz de 12 kg est passé de 6.500 FCFA à 3.750 FCFA, ce qui incitera la population à sa consommation. La production de gaz représenterait 74% de la demande en énergies domestiques des ménages urbains et seulement 15% de la demande totale pour l'année 2012. Ainsi, la valeur de substitution, un kilogramme de gaz utilisé avec une efficacité de 70% correspond à l'utilisation de 10,5 kg de bois sur des foyers de rendement moyen de 18 %. Donc, l'augmentation de la consommation du GPL pourrait diminuer la consommation de la biomasse végétale et par conséquent réduire la dégradation des ressources forestières

L'utilisation de foyers améliorés : la vulgarisation des foyers améliorés a été l'une des premières actions avec des impacts assez significatifs pour les programmes énergie domestique d'appui à l'économie de bois-énergie. Plusieurs types de foyers améliorés ont été introduits au Niger en premier lieu par l'organisation caritative (CWS) puis par l'Association des femmes du Niger (AFN) et des organismes de financements bilatéraux et multilatéraux (GTZ, FAC, USAID, CEAO, CCCE, etc.), des ONG (AFVP, Peace Corps, etc.).

Depuis 1980, les choix concernant la production et la diffusion ont porté sur les foyers améliorés métalliques appelés « Maïkawki » et en Banco appelés « Albarka ».

En conclusion, les mesures d'adaptation et d'atténuation du secteur forestier doivent être orientées vers les technologies à faible émission de carbone, comme les cuisinières et les pratiques agricoles intelligentes sur le plan climatique permettront de diminuer la pression sur les forêts et les zones boisées, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de faire baisser la pollution intérieure des locaux pour les personnes vivant en milieu urbain comme en milieu rural au Niger.

5.2. Mesures d'adaptation future

Pour remédier à la forte dégradation des ressources forestières sous l'effet conjugué de la pression démographique et de la forte variabilité climatique, une modification des politiques forestières et des changements aux plans théoriques et pratiques de gestion forestière avec la participation des acteurs clés, autrement dit une amélioration de la gouvernance forestière doit être envisagée. Cette gouvernance forestière doit être soutenue par des initiatives de restauration des écosystèmes forestiers et de plantations communales et privées

Face à cette situation et en croisant les cadres nationaux concourant à l'adaptation du secteur forestier aux effets néfastes des changements climatiques et des actions anthropiques tels que le PANA, la PNCC, la SNPACVC, le CS-GDT, le PNED et le PFN, six (6) options d'adaptation sont identifiées, à savoir :

- Option 1 : Amélioration de la gouvernance forestière ;
- Option 2 : Sauvegarde et sécurisation des forêts classées, parcs et réserves;
- Option 3 : Aménagement et valorisation des ressources productives accès à la gestion durable des écosystèmes :
- Option 4 : Conservation des eaux et des sols et défense et restauration des sols dégradés;
- Option 5 : Promotion et développement de la foresterie urbaine et périurbaine ;
- Option 6 : Amélioration de la connaissance, promotion de la recherche-développement, production et diffusion de l'information sur le secteur forestier face aux changements climatiques.

Les mesures préconisées pour chaque option sont les suivantes :

Option 1 : Amélioration de la gouvernance forestière ;

- Renforcement du cadre institutionnel et juridique en droit foncier conformément aux priorités nationales en matière de foresterie ;
- Promotion des initiatives pour le changement de comportement en matière de foresterie ;
- Renforcement des mécanismes de suivi et d'évaluation des ressources forestières ;
- Intégration de l'évaluation du risque climatique et l'adaptation du secteur forestier dans les politiques de développement, stratégies, législation et décisions d'investissement ;
- Mise en œuvre d'un plan de gestion participative inclusive des écosystèmes forestiers ;
- Mesures incitatives de promotion de l'utilisation durable des ressources génétiques.

Option 2 : Sauvegarde et sécurisation des forêts classées, parcs et réserves

- Elaboration d'un Plan Stratégique pour la gestion durable des forêts classées ;
- Intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la gestion des forêts classées, parcs et réserves ;
- Lutte contre les défrichements illégaux ;
- Mise en œuvre et suivi des accords de cogestion des parcs nationaux et réserves avec les collectivités territoriales
- Délimitation des forêts classées et apurement du cadre juridique ;
- Inventaire continu des surfaces, des ressources forestières ;
- Connaissance et fixation des limites des forêts classées ;
- Classement de nouvelles forêts ;
- Elaboration et mise en œuvre des plans d'aménagement des forêts classées ;
- Augmentation de la couverture forestière et de la diversité biologique dans les forêts classées en vue de leur inscription au Mécanisme de Développement Propre (MDP) ;
- Aménagement des parcs et réserves.

Option 3 : Aménagement et valorisation des ressources productives accès à la gestion durable des écosystèmes

- Aménagement et gestion des forêts naturelles ;
- Reboisement/plantation d'espèces utilitaires pour l'augmentation de la couverture forestière nationale et la résilience aux changements climatiques ;

- Développement de l'agroforesterie à grande échelle et aménagement forestier communautaire pour la valorisation de la production ligneuse et non ligneuse ;
- Développement de la foresterie privée ;
- Développement de l'élevage non conventionnel ;
- Développement de l'écotourisme ;
- Développement de la production apicole ;
- Promotion des technologies à l'économie d'énergie par la substitution du bois-énergie par des sources d'énergie alternative comme les briquettes, les foyers améliorés, le gaz butane, le solaire.
- Réalisation des schémas d'approvisionnement en bois ;
- Valorisation des PFNL

Option 4 : Conservation des eaux et des sols et défense et restauration des sols dégradés

- Aménagement des bassins versants à travers la restauration des terres dégradées par les haies vives, brise vents, reboisement, zaï, demi-lune, banquettes, stabilisation des dunes, protection des berges, etc.
- Développement de l'agroforesterie à grande échelle à base d'espèces agroforestières à forte valeur nutritionnelle et économique ;
- Lutte contre l'ensablement des cuvettes, terres agrosylvopastorales et point d'eau ;
- Ensemencement des herbacées pour la restauration du couvert végétal ;
- Lutte contre les plantes envahissantes et proliférantes terrestres et aquatiques ;
- Lutte contre les feux de brousse.

Option 5 : Promotion et développement de la foresterie urbaine et périurbaine ;

- Amélioration du cadre de gestion des espaces verts ;
- Développement de plantations communales à base d'espèces sylvicoles à croissance rapide
- Développement de la foresterie privée ;
- Elaborer le plan d'action des forêts urbaines et périurbaines
- Aménagements et développement de la foresterie urbaine et périurbaine (un nigérien un arbre) ;
- Mise en place de mécanisme de gestion et de suivi/évaluation des ressources forestières urbaines et périurbaines ;
- Renforcement des infrastructures socioéconomiques
- Promotion de la foresterie urbaine.

Option 6 : Amélioration de la connaissance, promotion de la recherche-développement, production et diffusion de l'information sur le secteur forestier face aux changements climatiques.

- Valorisation et vulgarisation des résultats des recherches forestières antérieures ;
- Valorisation des connaissances et pratiques endogènes de gestion de la biodiversité ;
- Recherche et vulgarisation de nouvelles technologies forestières ;
- Recherche sur l'évaluation des impacts et résilience climatique du secteur forestier ;
- Renforcement du dispositif de collecte des données et de diffusion d'informations sur le

climat en lien avec le secteur forestier ;

- Facilitation de l'accès et de l'accessibilité à l'information sur le climat pour les chercheurs;
- Diffusion des informations en direction des utilisateurs des données sur le climat et en direction du grand public ;
- Elaboration et validation de la stratégie de communication en matière de gestion des ressources forestières ;
- Mise en place d'un système de suivi-évaluation des ressources forestières ;
- Création d'une base de données sur les ressources forestières dans chaque région et au niveau national.

6. CONTRAINTES, OPPORTUNITES, RENFORCEMENT DES CAPACITES, FORMATION, SENSIBILISATION, EDUCATION

6.1. Contraintes et opportunités

Les principales lacunes et les contraintes essentiellement soulignées tout le long de cette étude portant sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur forestier sont de plusieurs ordres notamment institutionnel et juridique, technologique et financier.

Au niveau institutionnel et juridique, ces contraintes sont entre autres :

- Faible circulation ou déficit de partage des informations de base sur le secteur forestier entre les ministères centraux et sectoriels, les institutions ouvertes sur la problématique des changements climatiques, les élus locaux, les associations, les ONG et les entreprises de production de biens matériels et de services ;
- Fragmentation du cadre institutionnel de gestion de l'environnement ;
- Manque des textes d'application de la Loi relative à la gestion de l'environnement dont les ressources forestières ;
- Faible synergie entre les mécanismes nationaux d'échanges et d'informations au titre de l'article 6 de la Convention CCNUCC ;
- Faible prise en compte de la problématique des changements climatiques dans les politiques et stratégies nationales de développement ;
- Faible niveau de connaissance des dispositions de la CCNUCC et de l'Accord de Paris par les acteurs.

Au niveau technique, les contraintes suivantes sont identifiées :

- Manque d'un inventaire forestier national récent par l'existence une multitude de données sur les superficies forestières changeant d'un document officiel à un autre ;
- Imprécision des statuts fonciers des sites forestiers à réhabiliter ;
- Faibles capacités techniques et matérielles en matière de collecte, de traitement, d'analyse et de stockage des données et informations relatives à l'atténuation et l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques ;
- Manque de modèle spécifiquement au secteur forestier ;
- Manque d'un système d'analyse économique du secteur forestier due aux pertes et dommages liés au climat, y compris la couverture spatio-temporelle de certains types de données ;
- Manque d'une série des données d'activités de longue portée dans le domaine des ressources forestières pour soutenir l'élaboration de scénarios de référence et de scénarios d'adaptation et d'atténuation ;
- Faibles capacités des experts en matière de modélisation des phénomènes climatiques, qui rendent assez complexe l'interprétation des impacts des changements climatiques sur le secteur forestier.

Au niveau financier, les contraintes sont entre autres :

- Faiblesse de financement pour la gestion et la sauvegarde du secteur forestier par les Communes, l'Etat et les privés ;
- Coût élevé de certaines technologies porteuses comme les énergies renouvelables (solaire, éolienne) ;
- Faible capacité financière et technique des producteurs et des services d'encadrement limitant l'adoption de certaines technologies pourtant efficaces ;
- Insuffisance des moyens mis à la disposition des services de vulgarisation limitant ainsi les activités de diffusion sur les mesures d'adaptation au CC ;
- Faible connaissance des procédures et des facilités spécifiques accordées aux PMA pour le montage des projets forestiers sobre en carbone bancables.

L'étude sur la vulnérabilité et l'adaptation aux changements climatiques dans le secteur forestier a ressorti les opportunités suivantes :

- Connaissance l'importance socio-économiques des ressources forestières et le niveau de leur dégradation ;
- Inscription au budget de l'Etat des financements structurels réguliers pour le secteur forestier;
- Maîtrise de certaines techniques de restauration des ressources forestières bien appropriées par les populations locales et ayant un rapport «coût-bénéfice» optimal ;
- Existence de quelques projets en matière d'adaptation aux changements climatiques comme le Projet d'Actions Communautaires pour la Résilience Climatique (PAC/RC) et le Projet à Base Communautaire d'Adaptation au CC ;
- Formaliser le partenariat entre les institutions académiques et de formation et les structures techniques de l'Etat dans le but de développer des centres d'excellence pour la mise en œuvre des initiatives d'adaptation aux changements climatiques.

6.2. Besoins en transfert de technologies pour l'adaptation/l'atténuation aux changements climatiques

Le Niger a amorcé le processus d'Evaluation des Besoins Technologiques (EBT) dans le domaine des changements climatiques conformément à l'article 4.5 de la CCNUCC invitant les Parties à procéder à l'identification et la détermination des priorités technologiques en matière d'atténuation et d'adaptation pour accroître leur niveau de développement. Cette évaluation concerne les secteurs de l'Agriculture et des ressources en eau pour le compte de l'adaptation et les secteurs de l'énergie et la foresterie pour celui de l'atténuation. Pour le secteur de la foresterie, quinze (15) technologies ont été retenues :

- Régénération Naturelle Assistée (RNA) ;
- Mise en défens ;
- Système d'exploitation des formations forestières par les marchés ruraux de bois énergie ;
- Demi-lunes forestières ;
- Plans d'aménagement/gestion des sites traités ;
- Banquettes agrosylvopastorales ensemencées ;

- Plantation en bloc ;
- Plantation linéaire ;
- Haie vive ;
- Espace vert urbain ;
- Fixation biologique des berges ;
- Semi direct de noix de doum et de rônier ;
- Bande pare- feu ;
- Bois villageois ;
- Plantation d'ombrage/ornement.

6.3. Formation et renforcement des capacités

Pour remédier aux lacunes et contraintes susmentionnées, les mesures institutionnelles techniques et humaines et en termes de renforcement de capacité d'adaptation et d'atténuation nécessaires et appropriées du secteur forestier aux impacts potentiels des changements climatiques sont les suivantes :

- ✓ **Renforcement des capacités institutionnelles** : l'objet de ce renforcement est de généraliser au sein de chaque institution les meilleures pratiques « *best practices* » en organisation et méthodes. Il permettra aux cadres et institutions de se professionnaliser pour devenir des centres d'excellence et des correspondants crédibles pour leurs partenaires de l'extérieur à travers des réseaux national et international d'échange d'informations et de données sur le changement climatique. Cet objectif passe par :
 - la vulgarisation des textes de la CCNUCC et de gestion de l'environnement ;
 - l'élaboration des textes d'application de certaines lois relatives à la gestion de l'environnement dont les ressources forestières ;
 - le renforcement des capacités institutionnelles et techniques de l'Administration, des organisations de la société civile et des communautés, pour l'évaluation des risques et des vulnérabilités locales, et la formulation de politiques et plans de développement sensibles au climat ;
 - la création d'un mécanisme de facilitation de la circulation ou de partage des informations de base sur le secteur forestier entre les ministères centraux et sectoriels, les institutions ouvertes sur la problématique des changements climatiques, les élus locaux, les associations, les ONG et les entreprises de production de biens matériels et de services ;
 - la forte prise en compte de la problématique des changements climatiques dans les politiques et stratégies nationales de développement du secteur forestier ;
 - le développement de projets orientés vers des mesures d'adaptation concrètes dans les écosystèmes forestiers particulièrement vulnérables.
 - le renforcement des capacités des laboratoires, centres et instituts de recherche existants par les investissements en termes de technologies et d'outils appropriés pour la recherche sur les changements climatiques.
- ✓ **Renforcement des capacités techniques** : il vise à rechercher et acquérir les meilleurs outils et équipements « soft and hard » pour permettre aux institutions et aux spécialistes d'accéder aux nouvelles technologies destinées à la recherche et à l'observation

systématique mais également à celles qui permettent des alternatives écologiquement rationnelles dans un contexte de changement climatique à conséquences maîtrisées. Ce renforcement doit également concerner la maîtrise et la connaissance des bonnes pratiques ou technologies d'adaptation/atténuation du secteur forestier aux changements climatiques. Ces besoins sont d'autant plus importants et hautement stratégique pour le Niger, pays ayant une vulnérabilité accrue au regard du changement climatique. Le renforcement des capacités techniques est basé sur plusieurs besoins dont les principaux sont :

- La conduite d'un inventaire forestier national (récent) permettant d'avoir des données sur les superficies forestières régulières de longue durée afin d'évaluer concrètement les impacts climatiques du secteur forestier;
 - Le renforcement des capacités techniques et matérielles en matière de collecte, de traitement, d'analyse et de stockage des données et informations relatives à l'atténuation et l'adaptation du secteur forestier aux changements climatiques ;
 - L'acquisition d'un modèle climatique spécifiquement au secteur forestier ;
 - La mise en place d'un système d'analyse économique du secteur forestier due aux pertes et dommages liés au climat, y compris la couverture spatio-temporelle de certains types de données;
 - La mise en place d'un système d'acquisition de série des données d'activité de longue portée dans le domaine des ressources forestières pour soutenir l'élaboration de scénarios de référence et de scénarios d'adaptation et d'atténuation ;
 - L'accroissement du financement pour la gestion et la sauvegarde du secteur forestier par les Communes, l'Etat et les privés ;
 - La prise des mesures incitatives pour réduire le coût élevé de certaines technologies porteuses comme les énergies renouvelables (solaire, éolienne) ;
 - L'augmentation des moyens mis à la disposition des services de vulgarisation limitant ainsi les activités de diffusion sur les mesures d'adaptation au CC;
 - L'organisation des séances d'information et de formateurs des procédures et des facilités spécifiques accordées aux PMA pour le montage des projets forestiers sobre en carbone bancables ;
 - La mise en place d'un système national permanent d'inventaire de GES ;
 - La mise en place d'une banque de données sur l'adaptation/atténuation pour tous les secteurs changements climatiques y compris le secteur forestier ;
 - L'impact des changements climatiques sur les ressources forestières et des stratégies d'adaptation aux effets des changements climatiques ;
 - La promotion des techniques de CES/DRS ;
 - Le développement des méthodologies appropriées de détermination des facteurs d'émission de GES, l'adaptation et l'atténuation aux effets des changements climatiques dans le domaine forestier.
- ✓ **Renforcement des capacités humaines** : organiser la formation initiale pour des domaines sensibles mais déficitaires, et la formation continue des spécialistes pour une remise à niveau ou une acquisition de nouveaux savoir-faire notamment la modélisation des ressources forestières face aux impacts du changement climatique. Ce renforcement

concernera les institutions concernées par l'adaptation /atténuation du secteur forestier répertoriées pour les besoins de la recherche et l'observation systématique. En procédant à la formation des grappes d'experts (2 à 3) au niveau de chaque institution, une masse critique sera créée afin de gérer ou prédire les impacts futurs du changement climatique. Ces besoins de renforcement des capacités concernent :

- la mise en œuvre de plans de formations approfondies et orientées vers les thématiques d'atténuation et d'adaptation des secteurs clés ;
- l'utilisation des divers outils sectoriels d'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation ;
- les outils de modélisation des phénomènes climatiques et d'évaluation des capacités pour l'interprétation des impacts des changements climatiques sur le secteur forestier ;
- l'amélioration de la connaissance à travers des formations spécialisées sur les méthodes et outils d'évaluation des coûts des impacts et de l'adaptation

6.4. Sensibilisation et éducation du public

A l'instar de nombreux pays à travers le monde, le Niger souffre de graves problèmes environnementaux imputables principalement aux activités anthropiques. La proportion de plus de 80 % de la population en milieu rural et qui tire l'essentiel de leurs moyens de subsistance des ressources naturelles contribuant à leur surexploitation. L'insuffisance ou l'absence d'information, le manque de communication, de coordination et de concertation entre la multitude d'acteurs impliqués dans la gestion de l'environnement sont autant de facteurs qui empêchent l'émergence de solutions appropriées. Pourtant, la gestion durable de l'environnement est un enjeu vital pour le Niger. Le secteur forestier est capital pour le développement du milieu rural, qui concentre plus de 80 % de la population. De même qu'il ne peut y avoir de développement humain durable sans préservation de l'environnement, il ne peut y avoir de préservation de l'environnement sans Stratégie Nationale d'éducation et de sensibilisation à l'environnement.

L'article 6 de la convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques fait obligation aux parties (i) d'élaborer et appliquer des programmes d'éducation et de sensibilisation du public sur ces phénomènes, (ii) faciliter l'accès du public aux informations concernant les changements climatiques et leurs effets, (iii) encourager la participation du public à l'examen des changements climatiques et de leurs effets et à la mise au point de mesures appropriées pour y faire face et (iv) mettre au point et échanger du matériel éducatif destiné à sensibiliser le public aux changements climatiques et à leurs effets.

Ainsi, la mise en œuvre de l'article 6 de la CCNUCC au niveau national repose principalement sur le Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) rattaché au Cabinet du Premier Ministre et la Commission Technique Nationale sur les Changements et Variabilité Climatiques (CNCVC). Les institutions de formation et de recherche, les ministères en charge de l'éducation ainsi que les ONG contribuent également à la mise en œuvre de cet article de la Convention. Le CNEDD en qualité de Point Focal National de la CCNUCC coordonne et mène déjà des actions de sensibilisation et d'information intensives sur la problématique des changements climatiques sur les domaines clés en direction des pouvoirs publics, de la société civile et des citoyens en général. Toutes

ces actions devront être développées et poursuivies.

Cependant, le programme de sensibilisation et d'éducation doit reposer sur de messages qui tiennent compte de la situation socio-économique et culturelle des groupes socio-professionnels et qui leur proposent des méthodes de gestion durable des ressources forestières à leur contexte. Les bons messages portent sur les besoins de l'acteur et non sur le désir de communiquer un message. Ainsi en fonction du groupe cible, les messages porteront sur les enjeux et défis des changements climatiques, les causes du phénomène, les manifestations, conséquences et approches de solutions, l'influence des changements climatiques sur les activités liées aux ressources forestières, ressources en eau, ressources agricoles, ressources énergétiques, la convention et le protocole de Kyoto, l'Accord de Paris et la problématique de l'intégration de l'environnement et des changements climatiques dans la planification du développement local ainsi que le Mécanisme de Développement Propre (MDP) et les opportunités d'investissement et perspectives pour les entreprises nationales.

En plus des efforts de sensibilisation et de formation au niveau national sur les changements climatiques, des initiatives ont été entreprises au niveau régional ou sous régional travers le projet de Suivi de la Vulnérabilité au Sahel (SVS) dans le domaine des productions agropastorales, exécuté par le Centre AGRHYMET dans le cadre du CILSS et le projet régional pilote «Appui aux capacités d'adaptation aux changements climatiques au Sahel», notamment dans les zones pastorales.

La participation efficace des divers acteurs aux efforts d'adaptation et atténuation aux effets néfastes des changements climatiques requiert la poursuite et l'intensification de la sensibilisation et de formation des acteurs de l'environnement politique, administratif, institutionnel et technique déjà engagées notamment dans le cadre du PANA sur la problématique des changements climatiques et de leurs impacts sur les systèmes naturels, économiques et sociaux.

6.5. Cibles et outils de communication en renforcement des capacités

Les groupes cibles concernée par le renforcement des capacités sont constitués par les acteurs suivants :

- les élus composés des conseillers municipaux, députés nationaux, du Président de la République, des chefs coutumiers,
- les populations locales ;
- les leaders coutumiers, religieux et administratifs ;
- les membres du gouvernement ;
- les ministères techniques ;
- les cadres de l'administration ainsi que les opérateurs économiques ;
- les institutions de formation et de recherche ;
- les maîtres d'écoles et les élèves ;
- la société civile ;
- les ONG, associations de développement, organisations communautaires de base et des opérateurs privés.

Pour la communication et la sensibilisation des acteurs, des outils et canaux suivant peuvent

être utilisés :

- les journées nationales d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques ;
- les films documentaires, débats, table ronde, jeux concours, sponsoring, sketch, théâtre, conférences de presse, invité du journal, publi-reportage, émissions à travers la télévision et la radio ;
- les dossiers de presse, articles, publi-reportage à travers les journaux ;
- les figurines par des supports didactiques ;
- les affiches et dépliants à travers des supports graphiques ;
- les supports audiovisuels (cassettes audio et CD-Rom) pour les medias ;
- les supports de mobilisation sociale (pagnes, tee-shirt, gadgets) ;
- les ateliers, séminaires et fora ;
- l'intranet, le courrier électronique et le site web.

7. CONCLUSION

Cette étude relative à l'actualisation de l'évaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation aux changements climatiques des formations forestières au Niger a mis en exergue une situation alarmante et inquiétante de l'état des ressources forestières dans plusieurs régions du Niger.

En effet, elle a mis en relief les changements de températures, des précipitations et l'anthropisation croissante des formations forestières qui régressent considérablement aux profits des besoins de l'homme pour la consommation de bois énergie et d'œuvre, des habitations et des zones de cultures. Déjà l'analyse de la vulnérabilité actuelle sur les impacts de la pression anthropique sous la poussée démographique sur les formations forestières dans un contexte d'un climat irrégulier ponctué des sécheresses récurrentes, où les superficies forestières en 29 ans ont perdu plus 22% en passant respectivement de 14 096 400 ha en 1983 à 12 525 175 ha en 2011.

Le Niger connaîtra une hausse des températures maximales et des précipitations sur l'ensemble des régions Maradi, Zinder, Tahoua, Dosso, Tillabéry et Niamey. Les régions de l'Ouest du pays seront les plus chaudes et les plus arrosées contrairement à celles de l'Est. Les régions d'Agadez et Diffa connaîtront certes une augmentation des températures mais seront confrontées à une baisse drastique des précipitations. Quant aux températures minimales, elles ont montré une tendance en dent de scie en fonctions des types de changements sur l'ensemble des régions bien qu'elles s'abaisseront en général pour l'ensemble du Pays.

Ces changements prévus auront des conséquences sur le secteur forestier qui seront fonctions des régions du Niger. Les formations forestières de l'Est du Pays seront rudement plus touchées que celles de l'Ouest qui seront les plus arrosées durant les périodes 2021 à 2050, 2051 à 2075 2076 à 2100. Néanmoins ces formations feront face à une invasion biologique et des inondations qui ne seraient pas sans conséquence sur la flore autochtone. A ces horizons, il y aura une réduction accrue des superficies forestières, une redistribution des aires géographiques des espèces qui ne pourront pas résister aux changements vers des zones (sud du pays) plus propices à leur développement et leur survie.

Comme difficultés rencontrés au cours de cette étude, on note entre autres :

- la faible disponibilité des données désagrégées sur le secteur forestier ;
- l'insuffisance des moyens matériels de collecte, de traitement, d'analyse et d'archivage des données auprès des structures concernées ;
- l'insuffisance de formation sur la problématique du changement climatique ;
- le manque d'un inventaire forestier national récent.

Face à ces difficultés et aux effets néfastes actuels et futurs, des propositions d'adaptation et d'atténuation du secteur forestier aux changements climatiques assorties de mesures permettant leur mise en œuvre ont été déclinées.

Références bibliographiques

1. **Ahidon M., 1998.** Contribution à l'étude de la dynamique de *Leptadenia pyrotechnica* en vue d'un Programme d'Aménagement dans le Département de Zinder (Gouré)
2. **Ali A., Lebel T. et Amani A., 2008.** Signification et usage de l'indice pluviométrique au Sahel, *Sécheresse* 2008 ; 19 (4) : 227-35, doi: 10.1684/sec.2008.0148
3. **Attaou M., 2001.** Situation des ressources génétiques forestières du Niger. Atelier sous régional FAO/IPGRI/CIRAF, Document FGR/7F. Service de la mise en valeur des ressources forestières, Division des ressources forestières. FAO, Rome.
4. **Banque mondiale, 2013.** Comment mieux gérer les risques climatiques au Niger?, article, 5p.
5. **Biga I., Amani A., Soumana I., Bachir M., Mahamane A., 2020.** Dynamique spatio-temporelle de l'occupation des sols des communes de Torodi, Gothèye et Tagazar de la région de Tillabéry au Niger. *Int. J. Biol. Chemi. Scien.* 14(3) :949-965. DOI : <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i3.24>.
6. **Catinot R., 1986.** Projet Planification et Utilisation des Sols et Forêts.
7. **CILSS, 2016.** Les Paysages de l'Afrique de l'Ouest : Une Fenêtre sur un Monde en Pleine Evolution. U.S.Geological Survey EROS, 47914 252nd St, Garretson, SD 57030, UNITED STATES
8. **Club du Sahel, 1981.** Analyse du secteur forestier et proposition : cas du Niger, Volume III : Annexes 1 à 9, avril 1981, 178 p.
9. **CLUB du Sahel, 1981.** Analyse du secteur forestier et propositions, le Niger Volume I ;
10. **Djima I.T., 2013.** Les algues du fleuve Niger et des milieux humides connexes de l'Ouest du Niger. Thèse unique de doctorat de l'université AMD. 191P.
11. **DPNE, 2018 :** Rapport annuel des activités 2018, Ministère de l'Environnement de la Salubrité Urbaine et du Développement Durable ;
12. **FAO, 2000.** Etude prospective du secteur forestier en Afrique : Rapport du Niger
13. **GIEC, 2007.** « Appendix I : glossary », dans *Climate Change 2007 : Impacts, Adaptation and Vulnerability*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden et C.E. Hanson (éd.), Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 2007 pp. 869-883, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg2/ar4-wg2-app.pdf>.
14. **GIZ, 2012.** Bonnes pratiques CES/DRS. Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs : les expériences de quelques projets au Sahel, 57 pages.
15. **Guengant, J. & Banoïn M., 2003.** Dynamique des populations, disponibilité en terres et adaptation des régimes fonciers.
16. **Hamadou M. et Gambo. S., 1999.** Etude de vulnérabilité des formations forestières nigériennes aux changements climatiques - CNEDD ; Projet NER/97/G33/IG/99 ; 10 pages.

17. **Hamissou M. G., 2018.** Référentiel des aires protégées du Niger, 388p.
18. **HCi3N, 2012.** Initiative « 3N » pour la Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle et le Développement Agricole Durables, Niger. 85p.
19. **Ichaou A et Oubarakou B., 2005.** "Contribution à la connaissance écologique et à la définition d'un modèle approprié de gestion locale des forêts galeries du Dargol et des formations forestières diffuses de la Sirba (Tera, Tillabéri)", BAD-CIRAD-FORET, 36p.
20. **Ichaou A. et Baba E.H.O, 2005.** Contribution à la caractérisation et à la définition d'un modèle durable de gestion locale des formations forestières de la vallée du Dargol et de la Sirba (Téra, Tillabéri). AT Cirad forêt / PAFN, Mai 2005, 52p
21. **Ichaou A. et Oubarakou B., 2003.** Massifs forestiers de Marigouna – Bela et zones adjacentes ; Directives pour l'Elaboration des Plans de Gestion des Forêts villageoises et leur Traduction Subséquente ; 70 pages.
22. **Ichaou A., 2000.** Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien, Thèse de l'Université Paul Sabatier de Toulouse III, spécialité Ecologie végétale tropicale, Laboratoire d'Ecologie terrestre, Toulouse Cedex France, 231p. ;
23. **Ichaou A., 2004.** La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses ; un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération ; 91p.
24. **Inezdane A., 1998.** Inventaire des éléments de la Diversité Biologique animale. Niger, 268p.
25. **Institut National de la Statistique (INS), 2010.** Annuaire statistique des cinquante ans d'indépendance du Niger, Edition spéciale. 327p.
26. **Institut National de la Statistique (INS), 2012.** Le Niger en chiffres, Edition 2012, Niger. 74p.
27. **Institut National de la Statistique (INS), 2014.** Le Niger en chiffres, Edition 2014, Niger. 84p.
28. **Institut National de la Statistique (INS), 2016.** Le Niger en chiffres, Edition 2016, Niger. 84p.
29. **Institut National de la Statistique (INS), 2018a.** Le Niger en chiffres, Edition 2018, Niger. 88p.
30. **Institut National de la Statistique (INS), 2018b.** Annuaire statistique du Niger 2013-2017. (Ed) 2018. p. 253.
31. **Institut National de la Statistique (INS), 2020 :** Projections démographiques 2012 2024
32. **Ly M., Toune N., 2019.** Appui à la formulation concertée de la SPN2A pour la République du Niger – Facilité Adapt'Action – Elaboration des projections désagrégées sur le Niger. Bruxelles, Belgique

33. **Mahamane A., Saadou M., Baina D.M., Saley K., Yacoubou B., Diouf A., Morou B. Mamane M.I., Soumana I. Tanimoune A., 2009.** Biodiversité Végétale au Niger : Etat des connaissances actuelles. Ann.Univ. Lomé (Togo), serie Sciences, Tome XVIII : 81-93.
34. **Mahamane A., Saadou M., Mohamed B.D., Karim S., Bakasso Y., Abdoulaye D., Morou B., Inoussa M.M., Idrissa S., Arzika. T., 2009.** Biodiversité végétale au Niger : État des connaissances actuelles. Annale de l'Université de Lomé, Séries Sciences, Tome XVIII : 81-93.
35. **Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MAG/EL), 2018.** Résultats de la campagne pastorale 2018-2019, 18p.
36. **Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage (MAG/EL), 2019.** Résultats de la campagne pastorale 2018-2019, Niger, 18p.
37. **Ministère de l'Énergie et du Pétrole (ME/P) et Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement (MH/E), 2011 :** Diagnostic du sous-secteur des énergies domestiques au Niger ;
38. **Ministère de l'Hydraulique et de l'Environnement (MH/E), 2012,** Plan forestier national - PFN - Niger 2012 – 2021; 98p.
39. **Ministère du Plan (MP), 2017.** Stratégie de Développement Durable et de Croissance Inclusive, Tome I. 54p ;
40. **Programme National des Energies Domestiques du Niger (PNED), 2014.** Rapport final, 186p.
41. **PUSF, 1986.** Document de politique de la forêt classée de Guesselbodi. Ministère de l'Hydraulique et l'Environnement, Direction de l'Environnement : 25 pages.
42. **République du Niger, 2014.** Rapport d'évaluation des capacités nationales pour la réduction des risques de catastrophes au Niger, 78p.
43. **Saadou M., 1998.** Evaluation de la biodiversité biologique au Niger : éléments constitutifs de la Biodiversité végétale. 62p.
44. **SE/CNEDD, 1998.** Stratégie Nationale et le Plan d'Action en matière Diversité Biologique
45. **SE/CNEDD, 2006.** Programme d'Action National pour l'Adaptation (PANA) aux changements climatiques, Niger. 83p.
46. **SE/CNEDD, 2014.** Stratégie Nationale et Plan d'Actions sur la Diversité Biologique, 101p ;
47. **SE/CNEDD, 2016.** Troisième Communication Nationale à la Conférence des parties de la Convention Cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, 140p.
48. **SE/CNEDD, 2019a.** Plan National Sècheresse, 111p.
49. **SE/CNEDD, 2019b.** Cartographie de la vulnérabilité des activités agropastorales des régions du Niger dans le cadre du Projet PDIPC, 154p.

50. **SE/SDR**, 2006 : Stratégie de Développement Rural : Plan d'Actions, Niger. 159p.
51. **Seidou S. I., Ousmane S., Nazoumou Y. et Mouhaimouni M., 2011.** Scénarios de changement climatique sur le Niger. Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable (CNEDD) / Africa Adaptation Program (AAP).
52. Seydou O., 2018. Evaluation de la performance des modèles climatiques sur le Niger : Méthodologie et principaux résultats. PDIPC-SE/CNEDD, Rapport III. 407p.